## รายละเอียดการประดิษฐ์

## ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

**อุปกรณ์ทางการแพทย์ซึ่งรวมถึงระบบให้ความเย็นและวิธีการใช้งานสิ่งนั้น**

**สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์**

วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ทางการแพทย์ซึ่งรวมถึงระบบให้ความเย็นและเกี่ยวข้องในลักษณะที่เจาะจงยิ่งขึ้นกับอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่สามารถทำความเย็นให้กับพื้นที่ทำการรักษาหรืออุปกรณ์ทางการแพทย์ได้ในระหว่างการบำบัดรักษาทางการแพทย์โดยใช้พลังงานที่มีความถี่สูง, พลังงานคลื่นความถี่เหนือเสียง, พลังงานแสงเลเซอร์, และอื่น ๆ, และวิธีการใช้งานสิ่งนั้น

**ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง**

คำขอนี้ขอถือสิทธิวันยื่นคำขอครั้งแรกตามคำขอรับสิทธิบัตรประเทศเกาหลีหมายเลข 10-2025-0015003 ซึ่งยื่นคำขอเมื่อ 6 กุมภาพันธ์ 2025 โดยเนื้อหาทั้งหมดของคำขอดังกล่าวจะถูกรวมไว้ในที่นี้เพื่อวัตถุประสงค์ในการอ้างอิงนี้ทั้งหมด

อุปกรณ์ทางการแพทย์ซึ่งดำเนินการบำบัดรักษาผิวหนังโดยใช้พลังงานที่มีความถี่สูง, พลังงานคลื่นความถี่เหนือเสียง, พลังงานแสงเลเซอร์, และอื่น ๆ กำลังถูกพัฒนาขึ้น

ตัวอย่างเช่น อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่เป็นตัวแทนสำหรับรักษาผิวหนังจะรวมถึงส่วนที่เป็น: อุปกรณ์แสงเลเซอร์สำหรับดำเนินการบำบัดรักษา เช่น การปรับสีผิวหนังและการกำจัดฝ้าโดยใช้เครื่องยิงแสงเลเซอร์ Nd: YAG หรือพัลส์เลเซอร์ช่วงยาว; อุปกรณ์ความถี่สูงสำหรับเหนี่ยวนำการเวียนกำเนิดคอลลาเจนรวมทั้งการปรับโครงสร้างผิวหนังในชั้นหนังแท้โดยใช้ไฟฟ้าความถี่สูง; และอุปกรณ์อัลตราโซนิคสำหรับปรับปรุงสภาพยืดหยุ่นของผิวหนังและสาธิตประสิทธิผลในการยกกระชับโดยใช้คลื่นความถี่เหนือเสียง

อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์ทางการแพทย์เหล่านี้ซึ่งใช้ประโยชน์จากพลังงานดังกล่าวอาจทำให้เกิดปัญหาการนำไปสู่ความเจ็บปวดในระหว่างการบำบัดรักษาหรือทำให้เกิดการบาดเจ็บจากความร้อนเนื่องจากมีอุณหภูมิสูงที่พื้นที่ปรับสภาพ ในรูปวิถีทางในการแก้ปัญหาดังกล่าว วิธีการให้ความเย็นให้พื้นที่ทำการรักษาอาจมีประสิทธิผล เมื่อพื้นที่ทำการรักษาถูกทำให้เย็นลง ก็จะคาดกันว่าผิวหนังของผู้ป่วยนั้นจะอ่อนไหวน้อยลงทำให้บุคคลนั้นรู้สึกเจ็บปวดน้อยลงมากและคาดกันว่าอุณหภูมิสูงในพื้นที่ทำการรักษานั้นจะบรรเทาลงซึ่งช่วยป้องกันการบาดเจ็บจากความร้อน

Signed by DIP-CA

**ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์**

ปัญหาทางเทคนิคข้อหนึ่งที่จะถูกแก้ไขโดยผ่านรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้คือการจัดให้มีอุปกรณ์ทางการแพทย์ซึ่งรวมถึงระบบให้ความเย็นสำหรับถ่ายโอนสารทำความเย็นไปยังพื้นที่ทำการรักษาในระหว่างการบำบัดรักษาผิวหนังเพื่อบรรเทาความเจ็บปวดที่ควบคู่กับการบำบัดรักษาและป้องกันการบาดเจ็บจากความร้อนไปยังพื้นที่ทำการรักษาและวิธีการใช้งานสิ่งนั้น

ปัญหาทางเทคนิคอีกข้อหนึ่งที่จะถูกแก้ไขโดยผ่านรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้คือการจัดให้มีอุปกรณ์ทางการแพทย์ซึ่งรวมถึงระบบให้ความเย็นที่สามารถแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการที่สารทำความเย็นไม่ได้ถูกป้อนอย่างราบเรียบเนื่องจากแรงดันก๊าซที่มากเกินไปในห้องสารทำความเย็นและวิธีการใช้งานสิ่งนั้น

ปัญหาทางเทคนิคที่ยังคงเป็นอีกข้อหนึ่งที่จะถูกแก้ไขโดยผ่านรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้คือการจัดให้มีอุปกรณ์ทางการแพทย์ซึ่งรวมถึงระบบให้ความเย็นที่สามารถตรวจจับโดยอัตโนมัติได้ถึงกรณีที่กระป๋องให้ความเย็นไม่ได้ถูกวางติดตั้งหรือกรณีที่สารทำความเย็นมีปริมาณเหลือไม่เพียงพอในกระป๋องให้ความเย็นเพื่อจัดให้มีคำแนะนำ เช่น ให้เปลี่ยนกระป๋องให้ความเย็นและวิธีการใช้งานสิ่งนั้น

ปัญหาทางด้านเทคนิคของการเปิดเผยนี้ไม่ได้ถูกจำกัดอยู่ที่ปัญหาทางด้านเทคนิคดังกล่าวข้างต้น และปัญหาทางด้านเทคนิคอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวไว้ข้างต้นจะเป็นที่เข้าใจอย่างชัดเจนโดยบรรดาผู้เชี่ยวชาญในศิลปวิทยาการด้านนี้จากคำบรรยายตามข้อถือสิทธิ

ตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างหนึ่งแบบของการเปิดเผยนี้สำหรับแก้ไขปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นได้จัดให้มีอุปกรณ์ทางการแพทย์ซึ่งรวมถึงส่วนที่เป็น: ตัวยึดกระป๋องให้ความเย็นซึ่งถูกยึดกับกระป๋องให้ความเย็นซึ่งวางติดตั้งในนั้น; ห้องสารทำความเย็นสำหรับรองรับสารทำความเย็นซึ่งถูกนำเข้าจากกระป๋องให้ความเย็น; หน่วยถ่ายโอนสารทำความเย็นสำหรับถ่ายโอนสารทำความเย็นซึ่งถูกรองรับในห้องสารทำความเย็นเข้าหาชิ้นมือจับ; ตัวตรวจรู้หนึ่งตัวหรือมากกว่านั้นสำหรับวัดระดับแรงดันหรือสารทำความเย็นในห้องสารทำความเย็น; และหน่วยควบคุมสำหรับส่งออกสิ่งเตือนภัยการปล่อยก๊าซหรือเริ่มปฏิบัติการปล่อยของหน่วยปล่อยก๊าซตามเกณฑ์ของค่าที่ได้มาโดยการวัดระดับแรงดันหรือสารทำความเย็นของห้องสารทำความเย็น

ตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้สำหรับแก้ไขปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ได้จัดให้มีวิธีการใช้งานอุปกรณ์ทางการแพทย์ โดยที่วิธีการใช้งานจะรวมถึง: การตรวจสอบค่าแรงดันที่หนึ่งของกระป๋องให้ความเย็น; การตรวจสอบค่าของระดับสารทำความเย็นของห้องสารทำความเย็นเมื่อ

Signed by DIP-CA

ค่าแรงดันที่หนึ่งมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่หนึ่งและค่าอ้างอิงที่สอง; การตรวจสอบค่าแรงดันที่สองของห้องสารทำความเย็นเมื่อค่าของระดับสารทำความเย็นต่ำกว่าค่าอ้างอิงที่สาม; และการส่งออกสิ่งเตือนภัยการปล่อยก๊าซหรือการเริ่มปฏิบัติการปล่อยของหน่วยปล่อยก๊าซเมื่อค่าของระดับสารทำความเย็นต่ำกว่าค่าอ้างอิงที่สามและค่าแรงดันที่สองสูงกว่าค่าอ้างอิงที่สี่

ตามรูปลักษณะตัวอย่างที่บรรยายไว้ข้างต้นของการเปิดเผยนี้ สารทำความเย็นจะถูกถ่ายโอนไปยังพื้นที่ทำการรักษาในระหว่างการบำบัดรักษาผิวหนัง อันเป็นการที่สามารถบรรเทาความเจ็บปวดควบคู่กับการบำบัดรักษาและป้องกันการบาดเจ็บจากความร้อนให้กับพื้นที่ทำการรักษา

นอกจากนี้ ระบบให้ความเย็นยังถูกจัดโครงแบบในรูปแบบที่ฝังไว้ในอุปกรณ์ทางการแพทย์ โดยที่ทั้งระบบจะง่ายขึ้นและไม่ได้ต้องการให้มีระบบให้ความเย็นที่แยกออกจากอุปกรณ์ทางการแพทย์

นอกจากนี้ กลไกสำหรับตรวจจับและปล่อยแรงดันก๊าซอย่างมีประสิทธิผลเมื่อแรงดันก๊าซภายในห้องสารทำความเย็นสูงมากเกินไปยังถูกจัดให้มีขึ้น โดยที่ปัญหาที่ว่าสารทำความเย็นไม่ได้ถูกป้อนอย่างราบเรียบเนื่องจากแรงดันก๊าซที่มากเกินไปภายในห้องสารทำความเย็นอาจถูกแก้ไข

นอกจากนี้ ในกรณีของกระป๋องให้ความเย็นซึ่งไม่ได้ถูกวางติดตั้งหรือกรณีของสารทำความเย็นในปริมาณที่เหลือไม่เพียงพอในกระป๋องให้ความเย็น กรณีนี้จะถูกตรวจจับโดยอัตโนมัติ และคำแนะนำ เช่น ให้เปลี่ยนกระป๋องให้ความเย็นจะถูกจัดให้มีขึ้น อันเป็นการเปิดทางให้ผู้ใช้จัดการกระป๋องให้ความเย็นได้โดยง่าย

นอกจากนี้ การลดระดับแรงดันในกระป๋องให้ความเย็นยังอาจถูกชดเชยโดยผ่านเครื่องให้ความร้อนกับกระป๋องให้ความเย็น และเวลาและช่วงห่างในการให้ความร้อนจะถูกควบคุมโดยที่ปัญหาที่เกี่ยวกับการระเบิดของกระป๋องให้ความเย็นเนื่องจากการให้ความร้อนที่มากเกินไปอาจถูกป้องกัน

นอกจากนี้ ในกรณีที่แรงดันก๊าซภายในห้องสารทำความเย็นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แรงดันก๊าซจะถูกปล่อยออกโดยใช้แรงบังคับโดยผ่านตัวปกป้องแรงดันสูงที่สามารถปฏิบัติการโดยเป็นอิสระจากหน่วยปล่อยก๊าซได้ โดยที่ปัญหา เช่น ความเสียหายต่อห้องสารทำความเย็นเนื่องจากแรงดันก๊าซที่มากเกินไปอาจถูกป้องกัน

ประสิทธิผลทางเทคนิคของการเปิดเผยนี้จะไม่ได้ถูกจำกัดอยู่ที่ประสิทธิผลดังกล่าวข้างต้น และประสิทธิผลทางเทคนิคอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวไว้ข้างต้นจะเป็นที่เข้าใจอย่างชัดเจนโดยบรรดาผู้เชี่ยวชาญในศิลปวิทยาการด้านนี้จากคำบรรยายตามข้อถือสิทธิ

Signed by DIP-CA

**คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ**

รูปที่ 1A และ 1B เป็นมุมมองซึ่งแสดงให้เห็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ซึ่งรวมถึงระบบให้ความเย็นตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้

รูปที่ 2 เป็นมุมมองซึ่งแสดงให้เห็นส่วนประกอบหลักของระบบให้ความเย็นตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้

รูปที่ 3 เป็นมุมมองซึ่งนอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นส่วนประกอบโดยละเอียดของห้องสารทำความเย็น 150 และตัวตรวจรู้ระดับ 170 ซึ่งถูกแสดงไว้ในรูปที่ 2

รูปที่ 4A, 4B, และ 5 เป็นมุมมองซึ่งแสดงโดยเฉพาะอย่างยิ่งให้เห็นปัญหาเมื่อแรงดันภายในห้องสารทำความเย็น 150 เพิ่มขึ้นอีกทั้งยังรวมถึงวิธีการปล่อยก๊าซในกรณีนี้

รูปที่ 6 เป็นแผนภูมิลำดับงานซึ่งแสดงให้เห็นวิธีการใช้งานสำหรับจัดการกระป๋องให้ความเย็นของอุปกรณ์ทางการแพทย์ตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างหนึ่งแบบของการเปิดเผยนี้

รูปที่ 7 เป็นแผนภูมิลำดับงานซึ่งแสดงให้เห็นวิธีการใช้งานสำหรับจัดการแรงดันในห้องสารทำความเย็นของอุปกรณ์ทางการแพทย์ตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้

รูปที่ 8 เป็นแผนภูมิลำดับงานซึ่งแสดงให้เห็นรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างหนึ่งแบบซึ่งยังทำให้ขั้นตอน S270 ในรูปที่ 7 เป็นรูปธรรม

รูปที่ 9 เป็นแผนภูมิลำดับงานซึ่งแสดงให้เห็นวิธีการใช้งานทั้งหมดซึ่งเกี่ยวข้องกับฟังก์ชันทำความเย็นของอุปกรณ์ทางการแพทย์ตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้

รูปที่ 10 เป็นแผนภูมิลำดับงานซึ่งแสดงให้เห็นอุปกรณ์คิดคำนวณที่เป็นตัวอย่างซึ่งในนั้นมีการดำเนินวิธีการใช้งานอุปกรณ์ทางการแพทย์ตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้

**การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์**

คำบรรยายโดยละเอียดของการประดิษฐ์

ต่อจากนี้ไป รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้จะถูกบรรยายโดยอ้างอิงถึงรูปเขียนที่ประกอบมาด้วย ข้อดีและลักษณะเด่นของการเปิดเผยนี้และวิธีการบรรลุแบบเดียวกันจะปรากฏโดยอ้างอิงถึงรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างซึ่งถูกบรรยายข้างล่างโดยละเอียดโดยเกี่ยวเนื่องกับรูปเขียนที่ประกอบมาด้วย อย่างไรก็ตาม แนวคิดทางเทคนิคของการเปิดเผยนี้จะไม่ได้ถูกจำกัดอยู่ที่รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างซึ่งถูกเปิดเผยข้างล่าง แต่จะถูกดำเนินงานในรูปแบบที่แตกต่างกันหลายชนิด รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างเหล่านี้จะถูกจัดให้มีขึ้นเพียงเพื่อทำให้แนวคิดทางเทคนิคของการเปิดเผยนี้นั้นสมบูรณ์และเพื่อบอกขอบเขตของการเปิดเผยนี้โดยสมบูรณ์ให้กับบรรดาผู้เชี่ยวชาญในศิลปวิทยาการ

Signed by DIP-CA

ด้านนี้ซึ่งการเปิดเผยนี้เกี่ยวกับสิ่งนั้น และแนวคิดทางเทคนิคของการเปิดเผยนี้จะถูกกำหนดขอบเขตโดยขอบเขตตามข้อถือสิทธิเท่านั้น

ในการเพิ่มหมายเลขอ้างอิงเข้าไปยังส่วนประกอบของรูปเขียนแต่ละรูป ควรสังเกตว่าหมายเลขอ้างอิงเดียวกันจะถูกใช้สำหรับอ้างอิงถึงส่วนประกอบเดียวกันมากที่สุดที่เป็นไปได้ถึงแม้ว่าถูกแสดงบนรูปเขียนที่แตกต่างกัน ในคำอธิบายต่อไปนี้ของการเปิดเผยนี้ คำบรรยายโดยละเอียดของฟังก์ชันและส่วนประกอบที่รู้จักที่เกี่ยวข้องซึ่งถูกรวมไว้ในที่นี้จะถูกละไว้เมื่อมีการตัดสินกำหนดว่าเนื้อหาสาระของการเปิดเผยนี้อาจถูกทำให้คลุมเครือ

หากมิได้กำหนดนิยามไว้เป็นอย่างอื่น คำศัพท์ทั้งหมด (ซึ่งรวมถึงศัพท์เฉพาะทางเทคนิคและวิทยาศาสตร์) ซึ่งถูกใช้ในคำบรรยายนี้อาจถูกใช้ในลักษณะที่บรรดาผู้เชี่ยวชาญในศิลปวิทยาการด้านนี้อาจเข้าใจ นอกจากนี้ คำศัพท์ซึ่งถูกกำหนดนิยามในพจนานุกรมที่ใช้กันโดยทั่วไปจะไม่ได้ถูกตีความตามอุดมคติหรือมากเกินไป เว้นเสียแต่ว่าถูกกำหนดนิยามโดยชัดเจนและเจาะจงว่าเป็นอย่างอื่น ศัพท์วิชาการซึ่งถูกใช้ในที่นี้จะถูกใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการบรรยายรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างโดยเฉพาะเท่านั้นและไม่ได้มุ่งหมายว่าเป็นการจำกัดรูปลักษณะต่าง ๆ ของการเปิดเผยนี้ ในข้อกำหนดเฉพาะนี้ รูปเอกพจน์ยังรวมถึงรูปพหูพจน์เว้นเสียแต่ว่าถูกกำหนดเฉพาะว่าเป็นอย่างอื่นในวลี

นอกจากนี้ เมื่อบรรยายส่วนประกอบของการเปิดเผยนี้ คำศัพท์ต่าง ๆ เช่น ที่หนึ่ง, ที่สอง, A, B, (a) หรือ (b) อาจถูกใช้ เนื่องจากคำศัพท์เหล่านี้ถูกจัดให้มีขึ้นเพียงเพื่อวัตถุประสงค์ในการแยกลักษณะส่วนประกอบจากกัน คำเหล่านี้จึงไม่ได้จำกัดลักษณะ, ลำดับ, หรืออันดับของส่วนประกอบ เมื่อส่วนประกอบถูกบรรยายว่าถูก “เชื่อมต่อ”, “ควบต่อ”, หรือ “เชื่อมโยง” กับส่วนประกอบอีกอันหนึ่ง ส่วนประกอบนั้นก็อาจถูกเชื่อมต่อหรือเชื่อมโยงโดยตรงกับส่วนประกอบอีกอันหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ควรเข้าใจว่าส่วนประกอบซึ่งยังคงเป็นอีกอันหนึ่งระหว่างส่วนประกอบแต่ละอันอาจถูก “เชื่อมต่อ”, “ควบต่อ”, หรือ“เชื่อมโยง” กัน

ต่อจากนี้ไป รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างบางแบบของการเปิดเผยนี้จะถูกบรรยายโดยละเอียดโดยอ้างอิงถึงรูปเขียนที่แนบมา

รูปที่ 1A และ 1B เป็นมุมมองซึ่งแสดงให้เห็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ซึ่งรวมถึงระบบให้ความเย็นตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้ รูปที่ 1A แสดงให้เห็นด้านหน้าของอุปกรณ์ทางการแพทย์ 1000 และรูปที่ 1B แสดงให้เห็นด้านท้ายของอุปกรณ์ทางการแพทย์ 1000

อ้างอิงถึงรูปที่ 1A และ 1B อุปกรณ์ทางการแพทย์ตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้อาจรวมถึงลำตัวหลัก 10, ชิ้นมือจับ 20, และปลายสุด 30

Signed by DIP-CA

ลำตัวหลัก 10 จะถูกจัดโครงแบบเพื่อให้กำเนิดพลังงานสำหรับการบำบัดรักษาผิวหนัง, ส่งผ่านพลังงานที่ผลิตขึ้นไปยังชิ้นมือจับ 20, และจัดให้มีส่วนต่อประสานผู้ใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ทางการแพทย์ 1000 ในลักษณะโดยรวม ทั้งนี้ ลำตัวหลัก 10 อาจถูกจัดให้มีหน่วยให้กำเนิดพลังงาน 11, หน่วยควบคุม 12, และจอแสดงผล 13

หน่วยให้กำเนิดพลังงาน 11 อาจให้กำเนิดพลังงานหลายชนิดที่แตกต่างกันโดยขึ้นอยู่กับประเภทของอุปกรณ์ทางการแพทย์ 1000 ตัวอย่างเช่น ในกรณีของอุปกรณ์ทางการแพทย์ 1000 ซึ่งเป็นอุปกรณ์ความถี่สูง หน่วยให้กำเนิดพลังงาน 11 อาจให้กำเนิดพลังงานไฟฟ้า ในลักษณะที่เป็นทางเลือก ในกรณีของอุปกรณ์ทางการแพทย์ 1000 ซึ่งเป็นอุปกรณ์แสงเลเซอร์ หน่วยให้กำเนิดพลังงาน 11 อาจให้กำเนิดแสงเลเซอร์

หน่วยควบคุม 12 จะควบคุมปฏิบัติการทั้งหมดของส่วนประกอบ 11, 13, และ 100 ของลำตัวหลัก 10 ตัวอย่างเช่น หน่วยควบคุม 12 อาจเริ่มหรือทำให้ปฏิบัติการให้กำเนิดพลังงานของหน่วยให้กำเนิดพลังงาน 11, ปฏิบัติการแสดงส่วนต่อประสานของผู้ใช้ของจอแสดงผล 13 และ/หรือปฏิบัติการให้ความเย็นของระบบให้ความเย็น 100 นั้นจบลง

จอแสดงผล 13 เป็นส่วนประกอบสำหรับแสดงส่วนต่อประสานผู้ใช้และอาจเป็นกลไกแสดงผลทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น จอแสดงผลผลึกเหลว (LCD), ไดโอดเปล่งแสง (LED), หรือไดโอดเปล่งปล่อยอินทรีย์ (OLED)

ในขณะเดียวกัน ลำตัวหลัก 10 จะป้อนสารทำความเย็นสำหรับทำความเย็นให้พื้นที่ทำการรักษาในระหว่างการบำบัดรักษาผิวหนังและยังอาจป้อนสารทำความเย็นเพื่อวัตถุประสงค์ในการให้ความเย็นให้ชิ้นมือจับ 20 และปลายสุด 30 ซึ่งกำลังจะมีความร้อนสูงเกินไปในระหว่างกระบวนการบำบัดรักษา ทั้งนี้ ลำตัวหลัก 10 ยังอาจถูกจัดให้มีระบบให้ความเย็น 100

ส่วนประกอบและปฏิบัติการเฉพาะของระบบให้ความเย็น 100 จะถูกบรรยายโดยละเอียดหลังจากนั้นในรูปที่ 2 และข้างล่าง

ชิ้นมือจับ 20 เป็นส่วนประกอบสำหรับรับพลังงานที่ส่งผ่านซึ่งให้กำเนิดโดยหน่วยให้กำเนิดพลังงาน 11 และส่งผ่านพลังงานนี้ไปยังปลายสุด 30 ปลายสุด 30 เป็นส่วนประกอบสำหรับส่งออกพลังงานซึ่งถูกส่งผ่านจากชิ้นมือจับ 20 เข้าหาผิวหนังของผู้ใช้

ชิ้นมือจับ 20 และปลายสุด 30 อาจมีประเภทที่แตกต่างกันโดยขึ้นอยู่กับประเภทของอุปกรณ์ทางการแพทย์ 1000 ตัวอย่างเช่น ในกรณีของอุปกรณ์ทางการแพทย์ 1000 ซึ่งเป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์แบบใช้ความถี่เหนือเสียง, ชิ้นมือจับ 20, และปลายสุด 30 จะทำหน้าที่เป็นชิ้นมือจับและ

Signed by DIP-CA

ปลายสุดสำหรับส่งออกความถี่เหนือเสียง ในกรณีนี้ ปลายสุด 30 อาจถูกจัดให้มีทรานสดิวเซอร์สำหรับแปลงพลังงานที่ส่งผ่านให้เป็นคลื่นความถี่เหนือเสียง ในอีกตัวอย่างหนึ่ง ในกรณีของอุปกรณ์ทางการแพทย์ 1000 ซึ่งเป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ความถี่สูง ชิ้นมือจับ 20 และปลายสุด 30 จะทำหน้าที่เป็นชิ้นมือจับและปลายสุดสำหรับส่งออกความถี่สูง ในกรณีนี้ ปลายสุด 30 อาจถูกจัดให้มีขั้วไฟฟ้าหนึ่งขั้วหรือมากกว่านั้นสำหรับเปล่งปล่อยคลื่นความถี่สูงไปยังผิวหนังของผู้ใช้

ในรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 1 ชิ้นมือจับ 20 และปลายสุด 30 สองอันหรือมากกว่านั้นอาจถูกจัดให้มีขึ้น ในกรณีนี้ ชิ้นมือจับ 20a และ 20b แต่ละอันและปลายสุด 30a และ 30b แต่ละอันอาจเป็นชิ้นมือจับและปลายสุดที่ต่างชนิดกัน ตัวอย่างเช่น ชิ้นมือจับที่หนึ่ง 20a และปลายสุดที่หนึ่ง 30a อาจเป็นชิ้นมือจับและปลายสุดสำหรับส่งออกคลื่นความถี่เหนือเสียง และชิ้นมือจับที่สอง 20b และปลายสุดที่สอง 30b อาจเป็นชิ้นมือจับและปลายสุดสำหรับส่งออกคลื่นความถี่สูง ในอีกตัวอย่างหนึ่ง ชิ้นมือจับที่หนึ่ง 20a และปลายสุดที่หนึ่ง 30a อาจเป็นชิ้นมือจับแบบรุกล้ำและปลายสุดแบบรุกล้ำตามลำดับสำหรับส่งผ่านคลื่นความถี่สูงในลักษณะรุกล้ำ และชิ้นมือจับที่สอง 20b และปลายสุดที่สอง 30b อาจเป็นชิ้นมือจับแบบไม่รุกล้ำและปลายสุดแบบไม่รุกล้ำตามลำดับสำหรับส่งผ่านคลื่นความถี่สูงในลักษณะไม่รุกล้ำ

รูปที่ 2 เป็นมุมมองซึ่งแสดงให้เห็นส่วนประกอบหลักของระบบให้ความเย็นตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้ อ้างอิงถึงรูปที่ 2 ระบบให้ความเย็น 100 อาจรวมถึงส่วนที่เป็นตัวยึดกระป๋องให้ความเย็น 110, เครื่องให้ความร้อน 120, ห้องสารทำความเย็น 150, ตัวดักค้อนกำลังน้ำ 151, หน่วยถ่ายโอนสารทำความเย็น 181, ตัวปกป้องแรงดันสูง 191, หน่วยปล่อยก๊าซ 192, และ/หรือตัวตรวจรู้ 130, 160, และ 170 หนึ่งตัวหรือมากกว่านั้น นอกจากนี้ ระบบให้ความเย็น 100 ยังอาจรวมถึงส่วนที่เป็นวาล์วที่หนึ่ง 141, ทางไหลที่หนึ่ง 140, ทางไหลที่สอง 180, และ/หรือทางไหลที่สาม 190 ซึ่งมีไว้เพื่อการเคลื่อนที่ของสารทำความเย็น

กระป๋องให้ความเย็น 1 จะถูกวางติดตั้งในตัวยึดกระป๋องให้ความเย็น 110 กระป๋องให้ความเย็น 1 จะรองรับสารทำความเย็นในสภาวะที่เป็นของไหลภายในกรอบหุ้มโลหะและป้อนสารทำความเย็นสำหรับปฏิบัติการของระบบให้ความเย็น 100

ตัวยึดกระป๋องให้ความเย็น 110 อาจมีรูปทรงกระบอกดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 2 เพื่อรองรับกระป๋องให้ความเย็นอย่างมีเสถียรภาพ 1 แต่ว่าไม่ได้ถูกจำกัดไว้ตรงนั้น ตัวอย่างเช่น ตัวยึดกระป๋องให้ความเย็น 110 อาจมีรูปทรงหลากหลาย เช่น รูปทรงจานกลม, รูปทรงท่อ, หรือรูปทรงเหลี่ยมหนีบ

Signed by DIP-CA

เครื่องให้ความร้อน 120 เป็นส่วนประกอบสำหรับให้ความร้อนกระป๋องให้ความเย็น 1 ซึ่งถูกวางติดตั้งในตัวยึดกระป๋องให้ความเย็น 110 ตัวอย่างเช่น ในกรณีที่แรงดันภายในกระป๋องให้ความเย็น 1 ต่ำเกินไป เครื่องให้ความร้อน 120 ก็อาจให้ความร้อนกับกระป๋องให้ความเย็น 1 เพื่อเพิ่มแรงดันภายในกระป๋องให้ความเย็น 1 สิ่งนี้ยังอาจช่วยอำนวยช่วยการถ่ายโอนสารทำความเย็นไปยังห้องสารทำความเย็น 150

ตัวอย่างเช่น ในกรณีที่แรงดันภายในกระป๋องให้ความเย็น 1 ต่ำกว่าแรงดันในห้องสารทำความเย็น 150 ก็เป็นเรื่องยากสำหรับสารทำความเย็นในกระป๋องให้ความเย็น 1 ที่จะถูกถ่ายโอนไปยังห้องสารทำความเย็น 150 เนื่องจากลักษณะเฉพาะของของไหลซึ่งไหลจากสถานที่ที่มีแรงดันสูงไปยังสถานที่ที่มีแรงดันต่ำ ในกรณีนี้ เมื่อกระป๋องให้ความเย็น 1 ถูกให้ความร้อนโดยผ่านเครื่องให้ความร้อน 120 แรงดันของกระป๋องให้ความเย็น 1 ก็อาจสูงกว่าแรงดันของห้องสารทำความเย็น 150 และการถ่ายโอนสารทำความเย็นอาจทำได้ง่ายขึ้น

ในรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างหนึ่งแบบ เครื่องให้ความร้อน 120 อาจมีรูปวงแหวนหรือรูปทรงโค้งซึ่งล้อมรอบกระป๋องให้ความเย็น 1 หรือตัวยึดกระป๋องให้ความเย็น 110 ไว้เป็นบางส่วนเป็นอย่างน้อย

ตัวตรวจรู้แรงดันที่หนึ่ง 130 เป็นตัวตรวจรู้สำหรับวัดค่าแรงดันของกระป๋องให้ความเย็น 1 ค่าแรงดันซึ่งเป็นของกระป๋องให้ความเย็น 1 และถูกวัดค่าโดยตัวตรวจรู้แรงดันที่หนึ่ง 130 (ซึ่งต่อจากนี้ไปจะเรียกว่า “ค่าแรงดันที่หนึ่ง”) อาจถูกใช้สำหรับตัดสินกำหนดการมีหรือไม่มีกระป๋องให้ความเย็น 1 ตัวอย่างเช่น ในกรณีที่ ค่าแรงดันที่หนึ่งซึ่งถูกวัดค่าโดยตัวตรวจรู้แรงดันที่หนึ่ง 130 นั้นต่ำกว่าค่าอ้างอิงที่หนึ่ง (หรือค่าอ้างอิงแบบไม่มีกระป๋อง) หน่วยควบคุม 12 ก็อาจตัดสินกำหนดว่ากระป๋องให้ความเย็น 1 ไม่ได้ถูกวางติดตั้งในตัวยึดกระป๋องให้ความเย็น 110 หรือตัดสินกำหนดว่าสารทำความเย็นถูกทำให้หมดไปแม้ว่ากระป๋องให้ความเย็น 1 ถูกวางติดตั้ง ในกรณีนี้ หน่วยควบคุม 12 อาจส่งออกสิ่งเตือนภัยสำหรับวางติดตั้งหรือเปลี่ยนกระป๋องให้ความเย็น 1 สิ่งเตือนภัยอาจเป็นสิ่งเตือนภัยซึ่งบ่งชี้ว่ากระป๋องให้ความเย็นไม่ได้ถูกวางติดตั้งในตัวยึดกระป๋องให้ความเย็น

ในรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างหนึ่งแบบ หน่วยควบคุม 12 อาจส่งออกสิ่งเตือนภัยด้วยการแสดงสิ่งเตือนภัยบนจอแสดงผล 13 หรือจัดให้มีคำแนะนำด้วยเสียงโดยผ่านลำโพงซึ่งถูกจัดให้มีขึ้นในลำตัวหลัก 10

นอกจากนี้ ค่าแรงดันที่หนึ่งยังอาจถูกใช้สำหรับควบคุมปฏิบัติการของเครื่องให้ความร้อน 120 ตัวอย่างเช่น ค่าแรงดันที่หนึ่งซึ่งถูกวัดค่าโดยตัวตรวจรู้แรงดันที่หนึ่ง 130 จะถูกส่งผ่านไปยัง

Signed by DIP-CA

หน่วยควบคุม 12 และจากนั้น หน่วยควบคุม 12 ก็อาจใช้งานเครื่องให้ความร้อน 120 เพื่อเพิ่มแรงดันของกระป๋องให้ความเย็น 1 ในกรณีที่ค่าแรงดันที่หนึ่งต่ำกว่าค่าอ้างอิงให้ความร้อน (ซึ่งต่อจากนี้ไปจะเรียกว่า “ค่าอ้างอิงที่สอง”) สิ่งนี้อาจอำนวยช่วยให้มีการถ่ายโอนที่ราบเรียบขึ้นให้กับสารทำความเย็นจากกระป๋องให้ความเย็น 1 ไปยังห้องสารทำความเย็น 150

ในรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างหนึ่งแบบ หน่วยควบคุม 12 อาจตรวจสังเกตแรงดัน (เช่น ค่าแรงดันที่หนึ่ง) ของกระป๋องให้ความเย็น 1 หรืออุณหภูมิของกระป๋องให้ความเย็น 1 และใช้งานเครื่องให้ความร้อน 120 จนกระทั่งแรงดันของกระป๋องให้ความเย็น 1 ไปถึงค่าแรงดันที่กำหนดไว้ล่วงหน้าหรือจนกระทั่งอุณหภูมิของกระป๋องให้ความเย็น 1 ไปถึงค่าอุณหภูมิที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

ในรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่าง เมื่อเครื่องให้ความร้อน 120 ของหน่วยควบคุม 12 ถูกใช้งานปฏิบัติการของเครื่องให้ความร้อน 120 อาจถูกควบคุมเพื่อให้ส่วนปฏิบัติการของเครื่องให้ความร้อน 120 รวมถึงส่วนที่เป็นส่วนให้ความร้อนสองส่วนหรือมากกว่านั้นและส่วนหยุดหนึ่งส่วนหรือมากกว่านั้น สิ่งนี้อาจอำนวยช่วยให้การให้ความร้อนกับกระป๋องให้ความเย็น 1 ปลอดภัยมากขึ้น

ตัวอย่างเช่น เมื่อเครื่องให้ความร้อน 120 ถูกใช้งานเพื่อให้ความร้อนอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งไปถึงแรงดันระดับหนึ่งหรืออุณหภูมิหนึ่ง กระป๋องให้ความเย็น 1 อาจถูกให้ความร้อนอย่างรวดเร็วมากเกินไปโดยไม่ตั้งใจ อันเป็นการทำให้เกิดความเสี่ยงในการทำให้เกิดการระเบิดของกระป๋องให้ความเย็น 1 เพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงดังกล่าว หน่วยควบคุม 12 อาจควบคุมเครื่องให้ความร้อน 120 เพื่อให้เมื่อเครื่องให้ความร้อน 120 ถูกใช้งาน ส่วนให้ความร้อน (กล่าวคือ หน้าตัดที่ซึ่งเครื่องให้ความร้อนปฏิบัติการเพื่อให้ความร้อน) ก็จะถูกทำซ้ำในรอบที่กำหนดไว้ก่อน และส่วนที่สม่ำเสมอ (กล่าวคือ หน้าตัดที่ซึ่งเครื่องให้ความร้อนไม่ได้ปฏิบัติการเพื่อให้ความร้อน) จะถูกจัดเรียงระหว่างส่วนให้ความร้อน สิ่งนี้จะอำนวยช่วยการลดความเสี่ยงในระดับสูงสุดในการทำให้เกิดการระเบิดของกระป๋องให้ความเย็น 1 โดยยอมให้กระป๋องให้ความเย็น 1 นั้นค่อย ๆ ร้อนขึ้นทีละน้อย

ในขณะเดียวกัน เมื่อกระป๋องให้ความเย็น 1 ถูกวางติดตั้งในตัวยึดกระป๋องให้ความเย็น 110 วาล์วที่หนึ่ง 141 ก็จะถูกเปิด และสารทำความเย็นของกระป๋องให้ความเย็น 1 จะถูกถ่ายโอนไปยังห้องสารทำความเย็น 150 โดยผ่านทางไหลที่หนึ่ง 140

ในรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างหนึ่งแบบ การเปิดและปิดวาล์วที่หนึ่ง 141 อาจถูกควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์โดยหน่วยควบคุม 12 และในกรณีนี้ วาล์วที่หนึ่ง 141 อาจเป็นโซลีนอยด์วาล์ว

ห้องสารทำความเย็น 150 จะรองรับและจัดเก็บสารทำความเย็นซึ่งถูกนำเข้าจากกระป๋องให้ความเย็น 1 สารทำความเย็นซึ่งถูกจัดเก็บในห้องสารทำความเย็น 150 อาจถูกถ่ายโอนไปยังชิ้นมือจับ

Signed by DIP-CA

20 โดยผ่านทางไหลที่สอง 180 และหน่วยถ่ายโอนสารทำความเย็น 181 สารทำความเย็นซึ่งถ่ายโอนไปยังชิ้นมือจับ 20 อาจถูกประยุกต์ใช้กับพื้นที่ทำการรักษาหรือถูกใช้สำหรับทำความเย็นให้ส่วนประกอบของชิ้นมือจับ 20 หรือปลายสุด 30

ในรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างหนึ่งแบบ หน่วยถ่ายโอนสารทำความเย็น 181 อาจรวมถึงส่วนที่เป็นวาล์วที่สอง (ไม่ได้แสดงไว้ในรูป) และหน่วยควบคุม 12 อาจควบคุมวาล์วที่สอง อันเป็นการยอมให้มีหรือปิดกั้นการถ่ายโอนสารทำความเย็นไปยังชิ้นมือจับ 20

ในขณะเดียวกัน ตัวตรวจรู้ 160 และ 170 หนึ่งตัวหรือมากกว่านั้นอาจถูกจัดให้มีขึ้นเพื่อวัดแรงดันและระดับสารทำความเย็นของห้องสารทำความเย็น 150

ตัวตรวจรู้แรงดันที่สอง 160 จะวัดแรงดันของห้องสารทำความเย็น 150 ในกรณีนี้ ค่าแรงดันซึ่งถูกวัดค่าโดยตัวตรวจรู้แรงดันที่สอง 160 (ซึ่งต่อจากนี้ไปจะเรียกว่า “ค่าแรงดันที่สอง”) อาจแสดงถึงแรงดันก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150

ตัวอย่างเช่น ในกรณีที่สารทำความเย็นถูกจัดเก็บในสถานะที่มีสภาพก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150 ค่าแรงดันที่สองอาจแสดงโดยตรงถึงแรงดันของสารทำความเย็นในสถานะก๊าซ ในอีกตัวอย่างหนึ่ง ในกรณีที่สารทำความเย็นถูกจัดเก็บในสถานะของเหลวภายในห้องสารทำความเย็น 150 ค่าแรงดันที่สองอาจแสดงถึงแรงดันก๊าซของส่วนซึ่งล้วนแต่ไม่ได้ถูกเติมใส่ด้วยสารทำความเย็น

ตัวตรวจรู้ระดับ 170 จะวัดระดับของสารทำความเย็นซึ่งถูกจัดเก็บในห้องสารทำความเย็น 150 เพราะฉะนั้น ตัวตรวจรู้ระดับ 170 จึงอาจเป็นส่วนประกอบซึ่งถูกจัดโครงแบบให้ทำหน้าที่อย่างมีประสิทธิผลเมื่อสารทำความเย็นถูกจัดเก็บในสถานะของเหลว

ค่าแรงดันที่สองซึ่งถูกวัดค่าโดยตัวตรวจรู้แรงดันที่สอง 160 และ/หรือค่าของระดับสารทำความเย็นซึ่งถูกวัดค่าโดยตัวตรวจรู้ระดับ 170 อาจถูกใช้สำหรับควบคุมการปล่อยก๊าซจากห้องสารทำความเย็น 150 ตัวอย่างเช่น ในกรณีที่แรงดันก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150 อยู่ในระดับสูง กระแสไหลเข้าของสารทำความเย็นจากกระป๋องให้ความเย็น 1 ก็อาจเป็นไปได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกรณีที่แรงดันก๊าซสูงมากเกินนั้นอาจมีความเสี่ยงในการทำให้เกิดการระเบิดของห้องสารทำความเย็น 150 ในกรณีนี้ จึงจำเป็นต้องมีปฏิบัติการปล่อยก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150 ออกไปยังภายนอกและลดแรงดันก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150 ค่าแรงดันที่สองและ/หรือค่าของระดับสารทำความเย็นอาจถูกใช้สำหรับควบคุมปฏิบัติการนี้ สิ่งนี้จะถูกบรรยายโดยละเอียดมากขึ้นในรูปที่ 4A และ 4B และข้างล่าง

Signed by DIP-CA

ตัวดักค้อนกำลังน้ำ 151 เป็นส่วนประกอบสำหรับช่วยบรรเทาปรากฏการณ์ค้อนกำลังน้ำซึ่งถูกทำให้เกิดขึ้นโดยกระแสไหลของสารทำความเย็น ตัวดักค้อนกำลังน้ำ 151 อาจถูกควบต่อกับผิวหน้าด้านข้างของห้องสารทำความเย็น 150

ในรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างหนึ่งแบบ ตัวดักค้อนกำลังน้ำ 151 จะถูกจัดให้มีสปริงภายในสิ่งนั้นและอาจดูดซับแรงกระแทกซึ่งป้อนไปยังกับห้องสารทำความเย็น 150 เนื่องจากกระแสไหลของสารทำความเย็นโดยผ่านพลังงานยืดหยุ่นของสปริง

หน่วยปล่อยก๊าซ 192 เป็นส่วนประกอบสำหรับปล่อยก๊าซจากห้องสารทำความเย็น 150 ไปยังภายนอกของอุปกรณ์ หน่วยปล่อยก๊าซ 192 อาจรวมถึงส่วนที่เป็นวาล์วที่สาม (ไม่ได้แสดงไว้ในรูป)

ในรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างหนึ่งแบบ วาล์วที่สามอาจเป็นโซลีนอยด์วาล์ว การเปิดและปิดวาล์วที่สามอาจถูกควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์โดยหน่วยควบคุม 12 เมื่อวาล์วที่สามถูกเปิดโดยหน่วยควบคุม 12 ก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150 ก็จะถูกถ่ายโอนไปยังหน่วยปล่อยก๊าซ 192 โดยอาศัยทางไหลที่สาม 190 และถูกปล่อยออกไปยังภายนอกของอุปกรณ์โดยผ่านวาล์วที่สามที่เปิดไว้ ในทางตรงกันข้าม เมื่อวาล์วที่สามถูกปิดโดยหน่วยควบคุม 12 การปล่อยก๊าซจากห้องสารทำความเย็น 150 ก็จะถูกปิดกั้นเช่นกัน

ตัวปกป้องแรงดันสูง 191 เป็นส่วนประกอบสำหรับป้องกันการระเบิดเนื่องจากแรงดันก๊าซสูงมากเกินไปภายในห้องสารทำความเย็น 150 เมื่อแรงดันก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150 มากกว่าหรือเท่ากับระดับหนึ่ง ตัวปกป้องแรงดันสูง 191 ก็จะถูกทำลายและก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150 จะถูกปล่อยออกโดยผ่านส่วนที่ถูกทำลาย ตัวอย่างเช่น ตัวปกป้องแรงดันสูง 191 อาจทำหน้าที่เป็นฟิวส์ซึ่งจำกัดขีดจำกัดบนของแรงดันก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150

ตัวปกป้องแรงดันสูง 191 จะถูกจัดให้มีขึ้นเพื่อเหตุผลด้านความปลอดภัยและถูกจัดโครงแบบให้ปล่อยก๊าซโดยใช้แรงบังคับภายในห้องสารทำความเย็น 150 แม้แต่ในสภาพที่ปฏิบัติการปล่อยของหน่วยปล่อยก๊าซ 192 ไม่ได้เริ่มขึ้น ทั้งนี้ ตัวปกป้องแรงดันสูง 191 อาจถูกติดตั้งบนเส้นทางของทางไหลที่สาม 190

ตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างซึ่งถูกบรรยายโดยอ้างอิงถึงรูปที่ 2 ได้จัดให้มีระบบให้ความเย็นสำหรับถ่ายโอนสารทำความเย็นจากกระป๋องให้ความเย็น 1 ไปยังชิ้นมือจับ 20 สารทำความเย็นซึ่งถูกจัดให้มีขึ้นโดยชิ้นมือจับ 20 จะถูกจัดให้มีขึ้นให้กับพื้นที่ทำการรักษาเพื่อบรรเทาความเจ็บปวดของผู้ป่วยและป้องกันการบาดเจ็บจากความร้อนให้กับพื้นที่ทำการรักษา

Signed by DIP-CA

นอกจากนี้ เนื่องจากระบบให้ความเย็นจัดให้มีกลไกสำหรับปล่อยแรงดันก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150 ไปยังภายนอกเมื่อแรงดันก๊าซมากเกินไป ปัญหาของสารทำความเย็นซึ่งไม่ได้ถูกป้อนอย่างราบเรียบเนื่องจากแรงดันก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150 จึงอาจถูกแก้ไข

นอกจากนี้ กรณีที่กระป๋องให้ความเย็น 1 ไม่ได้ถูกวางติดตั้งหรือสารทำความเย็นในปริมาณที่เหลือในกระป๋องให้ความเย็น 1 นั้นไม่เพียงพอจะถูกตรวจจับโดยอัตโนมัติเพื่อจัดให้มีคำแนะนำในการเปลี่ยนกระป๋องให้ความเย็น 1 อันเป็นการเปิดทางให้ผู้ใช้จัดการกระป๋องให้ความเย็นได้โดยง่าย

นอกจากนี้ การลดระดับแรงดันในกระป๋องให้ความเย็น 1 ยังอาจถูกชดเชยโดยผ่านเครื่องให้ความร้อน 120 และปัญหาเกี่ยวกับการระเบิดของกระป๋องให้ความเย็น 1 เนื่องจากการให้ความร้อนที่มากเกินไปอาจถูกป้องกันโดยการควบคุมเวลาและช่วงห่างในการให้ความร้อน

นอกจากนี้ กรณีที่แรงดันก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150 สูงมากเกิน แรงดันก๊าซก็จะถูกปล่อยโดยใช้แรงบังคับโดยผ่านตัวปกป้องที่มีแรงดันสูง 191 ที่สามารถปฏิบัติการได้โดยเป็นอิสระจากหน่วยปล่อยก๊าซ 192 เพื่อให้ปัญหา เช่น การระเบิดของห้องสารทำความเย็น 150 เนื่องจากแรงดันก๊าซอาจถูกป้องกันล่วงหน้า

นอกจากนี้ รูปที่ 3 ยังเป็นมุมมองซึ่งแสดงให้เห็นส่วนประกอบโดยละเอียดของห้องสารทำความเย็น 150 และตัวตรวจรู้ระดับ 170 ซึ่งถูกแสดงไว้ในรูปที่ 2 ในรูปที่ 3 รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างหนึ่งแบบของการวัดค่าระดับสารทำความเย็นในห้องสารทำความเย็น 150 โดยใช้ตัวตรวจรู้ระดับ 170 จะถูกบรรยาย

อ้างอิงถึงรูปที่ 3 ตัวตรวจรู้ระดับ 170 จะรวมถึงส่วนที่เป็นตัวตรวจรู้ระดับ 171, 172, 173, และ 174 หนึ่งตัวหรือมากกว่านั้น และตัวตรวจรู้ระดับ 171, 172, 173, และ 174 หนึ่งตัวหรือมากกว่านั้นจะสอดคล้องกับระดับสารทำความเย็นแต่ละระดับที่แตกต่างจากกันในห้องสารทำความเย็น 150 ตัวอย่างเช่น ตัวตรวจรู้ระดับที่หนึ่ง 171 อาจสอดคล้องกับระดับสารทำความเย็นที่หนึ่ง L1, ตัวตรวจรู้ระดับที่สอง 172 อาจสอดคล้องกับระดับสารทำความเย็นที่สอง L2, ตัวตรวจรู้ระดับที่สาม 173 อาจสอดคล้องกับระดับสารทำความเย็นที่สาม L3, และตัวตรวจรู้ระดับที่สี่ 174 อาจสอดคล้องกับระดับสารทำความเย็นที่สี่ L4

ในรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่าง ตัวตรวจรู้ระดับ 171, 172, 173, และ 174 หนึ่งตัวหรือมากกว่านั้นในแต่ละตัวอาจตรวจจับในรูปค่าที่เป็นเลขฐานสองว่าสารทำความเย็นมีอยู่หรือไม่ที่ระดับสารทำความเย็นที่สอดคล้องกัน L1, L2, L3, หรือ L4 ตัวอย่างเช่น ดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 3 กรณีที่ผิวหน้าน้ำ W ของสารทำความเย็นตั้งอยู่ระหว่างระดับสารทำความเย็นที่หนึ่ง L1 กับระดับสารทำความเย็นที่สอง L2

Signed by DIP-CA

หมายความว่าสารทำความเย็นจะมีอยู่ในระดับสารทำความเย็นที่หนึ่ง L1 เพื่อให้ตัวตรวจรู้ระดับที่หนึ่ง 171 ส่งออกค่าจากการวัดที่เท่ากับ “เปิด” ในทางตรงกันข้าม สารทำความเย็นไม่ได้มีอยู่ในระดับสารทำความเย็น L2, L3, และ L4 นอกเหนือไปจากระดับนั้น ดังนั้น ตัวตรวจรู้ระดับที่สอง 172, ตัวตรวจรู้ระดับที่สาม 173, และตัวตรวจรู้ระดับที่สี่ 174 ทั้งหมดจึงส่งออกค่าจากการวัดแต่ละค่าที่เท่ากับ “ปิด”

ค่าจากการวัดของตัวตรวจรู้ระดับ 171, 172, 173, และ 174 หนึ่งตัวหรือมากกว่านั้นจะถูกส่งผ่านไปยังหน่วยควบคุม 12 และหน่วยควบคุม 12 จะตัดสินกำหนดระดับสารทำความเย็นของห้องสารทำความเย็น 150 ตามเกณฑ์ของค่าจากการวัด ในขณะนี้ ในรูปค่าของระดับสารทำความเย็นในปัจจุบันของห้องสารทำความเย็น 150 หน่วยควบคุม 12 อาจตัดสินกำหนดค่าใดค่าหนึ่งของค่าซึ่งมากกว่าหรือเท่ากับระดับที่ถูกยืนยันว่าเป็น “เปิด”และซึ่งน้อยกว่าระดับที่ถูกยืนยันว่าเป็น “ปิด” ตัวอย่างเช่น ในตัวอย่างในรูปที่ 3 หน่วยควบคุม 12 อาจตัดสินกำหนดระดับสารทำความเย็นที่หนึ่ง L1 ในรูปค่าของระดับสารทำความเย็นในปัจจุบัน

ในรูปลักษณะหนึ่งแบบที่เป็นตัวอย่าง ในกรณีที่ค่าจากการวัดทั้งหมดของตัวตรวจรู้ระดับ 171, 172, 173, และ 174 หนึ่งตัวหรือมากกว่านั้นเป็น“ปิด” หน่วยควบคุม 12 อาจตัดสินกำหนดว่าค่าของระดับสารทำความเย็นในปัจจุบันเป็น 0 หรือต่ำกว่าค่าอ้างอิง

ในขณะเดียวกัน หน่วยควบคุม 12 อาจแสดงสารทำความเย็นจำนวนที่เหลือที่สอดคล้องกันบนจอแสดงผล 13 ตามเกณฑ์ของค่าของระดับสารทำความเย็นซึ่งเป็นของห้องสารทำความเย็น 150 และถูกวัดค่าโดยตัวตรวจรู้ระดับ 171, 172, 173, และ 174 หนึ่งตัวหรือมากกว่านั้น

รูปที่ 4A, 4B, และ 5 เป็นมุมมองซึ่งแสดงโดยเฉพาะอย่างยิ่งให้เห็นปัญหาซึ่งเกิดขึ้นเมื่อแรงดันภายในห้องสารทำความเย็น 150 เพิ่มขึ้นอีกทั้งยังรวมถึงวิธีการปล่อยก๊าซสำหรับกรณีนี้ รูปที่ 4A เป็นมุมมองซึ่งแสดงให้เห็นห้องสารทำความเย็น 150 เมื่อแรงดันก๊าซ G อยู่ภายในช่วงปกติ และรูปที่ 4B เป็นมุมมองซึ่งแสดงให้เห็นห้องสารทำความเย็น 150 เมื่อแรงดันก๊าซ G สูงมากเกิน

ในตัวอย่างในรูปที่ 4A เนื่องจากแรงดันก๊าซ G อยู่ภายในช่วงปกติ สารทำความเย็นในกระป๋องให้ความเย็น 1 จึงอาจถูกนำเข้าโดยผ่านทางไหลที่หนึ่ง 140 และห้องสารทำความเย็น 150 จะถูกเติมด้วยระดับน้ำที่เหมาะสม W ของสารทำความเย็น สารทำความเย็นในห้องสารทำความเย็น 150 อาจถูกถ่ายโอนไปยังชิ้นมือจับ 20 โดยอาศัยทางไหลที่สอง 180 ภายใต้การควบคุมของหน่วยควบคุม 12 และถูกใช้สำหรับทำความเย็นให้กับพื้นที่ทำการรักษา, และอื่น ๆ

ในตัวอย่างในรูปที่ 4B เนื่องจากแรงดันก๊าซ G อยู่ในสภาวะที่สูง แรงดันของห้องสารทำความเย็น 150 จึงสูงเกินไปมากกว่าแรงดันของกระป๋องให้ความเย็น 1 ทำให้สารทำความเย็นในกระป๋องให้

Signed by DIP-CA

ความเย็นนั้นไหลเข้าไปข้างในได้ยาก เพราะฉะนั้น สารทำความเย็นในห้องสารทำความเย็น 150 จึงถูกทำให้หมดไปตามลำดับ และสารทำความเย็นซึ่งจำเป็นสำหรับการให้ความเย็นนั้นไม่สามารถถูกถ่ายโอนไปยังชิ้นมือจับ 20 ได้

เพราะฉะนั้น ในกรณีนี้ จึงจำเป็นที่จะต้องปล่อยก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150 เพื่อลดระดับแรงดันก๊าซ G คำบรรยายโดยละเอียดจะถูกดำเนินต่อไปโดยอ้างอิงถึงรูปที่ 5

อ้างอิงถึงรูปที่ 5 หน่วยควบคุม 12 จะวัดแรงดัน (กล่าวคือ แรงดันก๊าซ) และค่าของระดับสารทำความเย็นของห้องสารทำความเย็น 150 โดยผ่านตัวตรวจรู้แรงดันที่สอง 160 และ/หรือตัวตรวจรู้ระดับ 170 นอกจากนี้ ยังมีการตัดสินกำหนดว่าเงื่อนไขในการปล่อยก๊าซของห้องสารทำความเย็น 150 ได้รับการปฏิบัติตามหรือไม่โดยอิงตามค่าที่ถูกวัดค่า ตัวอย่างจำเพาะของเงื่อนไขในการปล่อยก๊าซของห้องสารทำความเย็น 150 จะถูกบรรยายโดยละเอียดในรูปที่ 7 และข้างล่าง ดังนั้น คำบรรยายจึงถูกละไว้ในที่นี้

เมื่อเงื่อนไขในการปล่อยก๊าซของห้องสารทำความเย็น 150 ถูกทำตาม หน่วยควบคุม 12 ก็อาจส่งออกสิ่งเตือนภัยการปล่อยก๊าซ อันเป็นการเปิดทางให้ผู้ใช้เริ่มปฏิบัติการปล่อยก๊าซโดยตรงหรือควบคุมหน่วยปล่อยก๊าซ 192 เพื่อเริ่มปฏิบัติการปล่อยก๊าซของหน่วยปล่อยก๊าซ 192 โดยอัตโนมัติ ในที่นี้ เพื่อวัตถุประสงค์ในการบรรยายให้เรียบง่าย คำบรรยายจะถูกกำหนดให้โดยถือว่าเป็นกรณีที่หน่วยควบคุม 12 เริ่มปฏิบัติการปล่อยก๊าซของหน่วยปล่อยก๊าซ 192 โดยอัตโนมัติ

หน่วยควบคุม 12 จะควบคุมหน่วยปล่อยก๊าซ 192 เพื่อให้วาล์วที่สามถูกเปิดเมื่อเงื่อนไขในการปล่อยก๊าซของห้องสารทำความเย็น 150 ถูกทำตาม เมื่อวาล์วที่สามถูกเปิด ก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150 ก็จะไปถึงหน่วยปล่อยก๊าซ 192 โดยอาศัยทางไหลที่สาม 190 และถูกปล่อยไปยังภายนอกอุปกรณ์ เมื่อก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150 ถูกปล่อยไปยังภายนอก แรงดันก๊าซภายในห้องสารทำความเย็น 150 ก็จะลดลงตามลำดับ เมื่อแรงดันก๊าซไปถึงช่วงปกติ สารทำความเย็นในกระป๋องให้ความเย็น 1 ก็จะถูกนำเข้าโดยผ่านทางไหลที่หนึ่ง 140 เพื่อให้สารทำความเย็นถูกเติมใส่ในห้องสารทำความเย็น 150

รูปที่ 6 เป็นแผนภูมิลำดับงานซึ่งแสดงให้เห็นวิธีการใช้งานสำหรับจัดการกระป๋องให้ความเย็นของอุปกรณ์ทางการแพทย์ตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้ วิธีการใช้งานซึ่งถูกบรรยายในรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างในรูปที่ 6 อาจถูกดำเนินการโดยหน่วยควบคุม 12 ในรูปที่ 1 เพราะฉะนั้น เมื่อสิ่งเป้าหมายในการดำเนินการถูกละไว้ในขั้นตอนด้านล่าง ก็จะมีการตั้งสมมุติฐานว่าสิ่งเป้าหมายในการดำเนินการเป็นหน่วยควบคุม 12 ในคำบรรยายรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้ เมื่อ

Signed by DIP-CA

เนื้อหานั้นเหมือนกับที่กล่าวไว้ข้างต้นในรูปที่ 1 ถึง 5 การบรรยายเนื้อหานั้นก็อาจถูกละไว้เพื่อหลีกเลี่ยงการบรรยายซ้ำ

ในขั้นตอน S110 กระป๋องให้ความเย็นจะถูกวางติดตั้งในตัวยึดกระป๋องให้ความเย็น

ในขั้นตอน S120 วาล์วที่หนึ่งจะถูกเปิด การเปิดหรือการปิดวาล์วที่หนึ่งอาจถูกควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์โดยหน่วยควบคุม 12

ในขั้นตอน S130 สารทำความเย็นในกระป๋องให้ความเย็นจะเคลื่อนที่เข้าไปยังห้องสารทำความเย็นโดยผ่านทางไหลที่หนึ่ง

ในขั้นตอน S140 ค่าแรงดันที่หนึ่งของกระป๋องให้ความเย็นจะถูกวัดค่าโดยผ่านตัวตรวจรู้แรงดันที่หนึ่ง

ในขั้นตอน S150 จะมีการตรวจสอบว่าค่าแรงดันที่หนึ่งมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่หนึ่ง (เช่น ค่าอ้างอิงแบบไม่มีกระป๋อง) หรือไม่ ในที่นี้ ค่าอ้างอิงที่หนึ่งหมายถึงค่าอ้างอิงที่กำหนดไว้ก่อนสำหรับตัดสินกำหนดว่ากระป๋องให้ความเย็นนั้นถูกวางติดตั้งหรือไม่หรือตัดสินกำหนดว่าสารทำความเย็นในกระป๋องให้ความเย็นนั้นถูกทำให้หมดไปหรือไม่

เมื่อค่าแรงดันที่หนึ่งน้อยกว่าค่าอ้างอิงที่หนึ่ง นั่นก็จะหมายความว่ากระป๋องให้ความเย็นไม่ได้ถูกวางติดตั้งหรือสารทำความเย็นในกระป๋องให้ความเย็นถูกทำให้หมดไป ดังนั้น รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้จึงดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S160 และส่งออกสิ่งเตือนภัยการเปลี่ยนกระป๋องให้ความเย็น (กล่าวคือ สิ่งเตือนภัยแบบไม่มีกระป๋อง) โดยผ่านจอแสดงผลหรือลำโพงเพื่อเปิดทางให้ผู้ใช้เปลี่ยนกระป๋องให้ความเย็น

เมื่อค่าแรงดันที่หนึ่งมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่หนึ่ง รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้ก็จะดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S170

ในขั้นตอน S170 จะมีการตรวจสอบว่าค่าแรงดันที่หนึ่งมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่สอง (เช่น ค่าอ้างอิงให้ความร้อน) หรือไม่ ในที่นี้ ค่าอ้างอิงที่สองหมายถึงค่าอ้างอิงที่กำหนดไว้ก่อนสำหรับลั่นไกกระตุ้นปฏิบัติการของเครื่องให้ความร้อน

เมื่อค่าแรงดันที่หนึ่งน้อยกว่าค่าอ้างอิงที่สอง นั่นก็หมายความว่าแรงดันของกระป๋องให้ความเย็นนั้นอยู่ในระดับต่ำ ดังนั้น รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้จึงดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S180 และเครื่องให้ความร้อนจะถูกใช้งานเพื่อให้ความร้อนกับกระป๋องให้ความเย็น อันเป็นการเพิ่มแรงดันของกระป๋องให้ความเย็น

Signed by DIP-CA

เมื่อค่าแรงดันที่หนึ่งมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่สอง นั่นก็หมายความว่าแรงดันของกระป๋องให้ความเย็นนั้นอยู่ภายในช่วงที่เหมาะสม ดังนั้น รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้จึงถูกทำให้จบลงโดยไม่มีการควบคุมเพิ่มเติมใด ๆ

รูปที่ 7 เป็นแผนภูมิลำดับงานซึ่งแสดงให้เห็นวิธีการใช้งานสำหรับจัดการแรงดันในห้องสารทำความเย็นของอุปกรณ์ทางการแพทย์ตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้ วิธีการใช้งานซึ่งถูกบรรยายในรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างหนึ่งแบบในรูปที่ 7 อาจถูกดำเนินการโดยหน่วยควบคุม 12 ในรูปที่ 1 เพราะฉะนั้น ในกรณีที่สิ่งเป้าหมายในการดำเนินการถูกละไว้ในขั้นตอนด้านล่างจึงมีการตั้งสมมุติฐานว่าสิ่งเป้าหมายในการดำเนินการเป็นหน่วยควบคุม 12 ในคำบรรยายรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้ เมื่อเนื้อหานั้นเหมือนกับเนื้อหาที่กล่าวไว้ข้างต้นในรูปที่ 1 ถึง 5 การบรรยายเนื้อหานั้นก็อาจถูกละไว้เพื่อหลีกเลี่ยงการบรรยายซ้ำ

ในขั้นตอน S210 ค่าแรงดันที่สองของตัวตรวจรู้แรงดันที่สองและ/หรือค่าของระดับสารทำความเย็นของตัวตรวจรู้ระดับจะถูกวัดค่า

ในขั้นตอน S220 จะมีการตรวจสอบว่าค่าของระดับสารทำความเย็น (หรือค่าของระดับ) นั้นมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่สาม (เช่น ค่าอ้างอิงต่ำ)

ในที่นี้ ค่าอ้างอิงที่สามเป็นค่าของระดับการอ้างอิงที่กำหนดไว้ก่อนสำหรับตัดสินกำหนดเงื่อนไขในการปล่อยก๊าซของห้องสารทำความเย็นและอาจเป็นระดับสารทำความเย็นที่หนึ่ง L1 ในรูปที่ 3 เป็นต้น

เมื่อค่าของระดับสารทำความเย็นมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่สาม นั่นก็หมายความว่าสารทำความเย็นในปริมาณหนึ่งหรือมากกว่านั้นมีอยู่ในห้องทำให้เย็นตัว ดังนั้น รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้จึงดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S230

ในขั้นตอน S230 สารทำความเย็นในปริมาณที่เหลือซึ่งสอดคล้องกับค่าของระดับสารทำความเย็นจะถูกแสดงบนจอแสดงผลตามเกณฑ์ของค่าของระดับสารทำความเย็น

ในขั้นตอน S240 ชิ้นมือจับจะถูกใช้งานเพื่อดำเนินกระบวนขั้นตอนการบำบัดรักษาผิวหนังและวาล์วที่สองจะถูกเปิดเพื่อทำความเย็นให้กับพื้นที่ทำการรักษาหรือชิ้นมือจับและอื่น ๆ

ในขั้นตอน S250 สารทำความเย็นจะถูกส่งออกไปยังชิ้นมือจับโดยผ่านทางไหลที่สองตามสัญญาณส่งออกสารทำความเย็นซึ่งถูกป้อนเข้าจากหน่วยควบคุมหรือชิ้นมือจับ

ในขณะเดียวกัน ย้อนกลับไปดูในขั้นตอน S220 เมื่อค่าของระดับสารทำความเย็นน้อยกว่าค่าอ้างอิงที่สาม นั่นก็หมายความว่าสารทำความเย็นในห้องทำให้เย็นตัวจะถูกทำให้หมดไป ดังนั้น

Signed by DIP-CA

รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้จึงดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S260 เพื่อตัดสินกำหนดว่าเงื่อนไขในการปล่อยก๊าซถูกทำตามหรือไม่

ในขั้นตอน S260 มีการตรวจสอบว่าค่าแรงดันที่สองมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่สี่ (เช่น ค่าอ้างอิงการปล่อย)

ในที่นี้ ค่าการอ้างอิงที่สี่หมายถึงค่าแรงดันอ้างอิงที่กำหนดไว้ก่อนสำหรับตัดสินกำหนดเงื่อนไขในการปล่อยก๊าซของห้องสารทำความเย็น

เมื่อค่าแรงดันที่สองมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่สี่ ก็อาจถือว่าแรงดันก๊าซภายในห้องสารทำความเย็นสูงมากเกินและสารทำความเย็นจะไม่ถูกนำเข้าไปยังห้องสารทำความเย็น ในกรณีนี้ รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้จะดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S270 และภายใต้การควบคุมของหน่วยควบคุม ก๊าซภายในห้องสารทำความเย็นจะถูกปล่อยออกไปยังภายนอกของอุปกรณ์ หรือสิ่งเตือนภัยการปล่อยก๊าซจะถูกส่งออกเพื่อเปิดทางให้ผู้ใช้สามารถเริ่มปฏิบัติการปล่อยก๊าซได้โดยตรง

เมื่อค่าแรงดันที่สองน้อยกว่าค่าอ้างอิงที่สี่ สาเหตุของการทำให้สารทำความเย็นในห้องสารทำความเย็นลดน้อยลงนั้นไม่ได้มาจากแรงดันก๊าซ ในกรณีนี้ อาจถือว่าสาเหตุของการทำให้สารทำความเย็นลดน้อยลงนั้นมาจากสารทำความเย็นที่มีปริมาณที่เหลือไม่เพียงพอในกระป๋องให้ความเย็น เพราะฉะนั้น รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้จึงดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S280 และสิ่งเตือนภัยการขาดแคลนสารทำความเย็นหรือสิ่งเตือนภัยการเปลี่ยนกระป๋องให้ความเย็นจึงอาจถูกส่งออกโดยผ่านจอแสดงผลหรือลำโพงเพื่อเปิดทางให้ผู้ใช้เปลี่ยนกระป๋องให้ความเย็น

ในขณะเดียวกัน ในรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างในรูปที่ 7 ในรูปเงื่อนไขในการปล่อยก๊าซของห้องสารทำความเย็น กรณีจะถูกยกตัวอย่างโดยจำเป็นต้องมีรายการต่อไปนี้: i) ค่าของระดับสารทำความเย็นน้อยกว่าค่าอ้างอิงที่สาม และ ii) ค่าแรงดันที่สองมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่สี่ อย่างไรก็ตาม ขอบเขตของการเปิดเผยนี้จะไม่ได้จำกัดไว้ตรงนั้น

ตัวอย่างเช่น เงื่อนไขในการปล่อยก๊าซของห้องสารทำความเย็นอาจรวมถึงเพียงรายการเดียวเท่านั้นซึ่งค่าแรงดันที่สองนั้นมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่สี่ กล่าวคือ เมื่อค่าแรงดันที่สองสูงกว่าระดับหนึ่ง ก็จะมีการตัดสินกำหนดว่าอาจมีอุปสรรคในกระแสไหลเข้าของสารทำความเย็นและการปล่อยออกอาจเริ่มขึ้นโดยไม่คำนึงถึงค่าของระดับสารทำความเย็น

ในกรณีนี้ หน่วยควบคุมจะรับค่าแรงดันที่สองจากตัวตรวจรู้แรงดันที่สองและอาจส่งออกสิ่งเตือนภัยการปล่อยก๊าซหรือเริ่มปฏิบัติการปล่อยของหน่วยปล่อยก๊าซเมื่อค่าแรงดันที่สองสูงกว่าค่าอ้างอิงที่สี่

Signed by DIP-CA

รูปที่ 8 เป็นแผนภูมิลำดับงานซึ่งแสดงให้เห็นรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างหนึ่งแบบซึ่งยังทำให้ขั้นตอน S270 ในรูปที่ 7 เป็นรูปธรรม

ในขั้นตอน S271 สิ่งเตือนภัยการปล่อยก๊าซจะถูกแสดงบนจอแสดงผล

ในขั้นตอน S272 วาล์วที่สามจะถูกเปิดสำหรับปล่อยก๊าซ ในขณะนี้ วาล์วที่หนึ่งอาจถูกปิดเพื่อป้องกันไม่ให้สารทำความเย็นที่นำเข้ามาล่าสุดออกจากกระป๋องให้ความเย็นนั้นกลายเป็นไอและไม่ให้ถูกปล่อยด้วยกันโดยผ่านวาล์วที่สาม

ในขั้นตอน S273 ก๊าซภายในห้องสารทำความเย็นจะถูกปล่อยออกสู่ภายนอกอุปกรณ์โดยผ่านทางไหลที่สาม

ในขั้นตอน S274 จะมีการตรวจสอบว่าค่าแรงดันที่สองนั้นลดลงไปเป็นค่าที่น้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ก่อนแล้ว (เช่น ค่าอ้างอิงที่สี่) หรือไม่

เมื่อค่าแรงดันที่สองไม่ได้ลดลงไปเป็นค่าที่น้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ก่อนแล้ว นั่นก็หมายความว่าแรงดันก๊าซในห้องสารทำความเย็นไม่ได้ลดระดับลงอย่างเพียงพอ ดังนั้น กระบวนการจึงย้อนกลับไปที่ขั้นตอน S273 และการปล่อยก๊าซดำเนินต่อไป

เมื่อค่าแรงดันที่สองลดลงไปเป็นค่าที่น้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ก่อนแล้ว นั่นก็หมายความว่าแรงดันก๊าซในห้องสารทำความเย็นนั้นถูกลดระดับลงอย่างเพียงพอเพื่อให้กระบวนการดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S275 อันเป็นการปิดวาล์วที่สามและหยุดปล่อยก๊าซตามเงื่อนไขนั้น

ในขั้นตอน S276 จอแสดงผลแสดงว่าการปล่อยก๊าซถูกทำให้จบลงและวาล์วที่หนึ่งถูกเปิดอีกครั้งเพื่อป้อนสารทำความเย็นจากกระป๋องให้ความเย็น

รูปที่ 9 เป็นแผนภูมิลำดับงานซึ่งแสดงให้เห็นวิธีการใช้งานทั้งหมดซึ่งเกี่ยวข้องกับฟังก์ชันทำความเย็นของอุปกรณ์ทางการแพทย์ตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้ รูปที่ 9 แสดงให้เห็นรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างซึ่งวิธีการใช้งานในรูปที่ 6 และวิธีการใช้งานในรูปที่ 7 จะเชื่อมต่อกันตามลำดับ เพราะฉะนั้น บางขั้นตอนในรูปที่ 9 จึงอาจหมายถึงขั้นตอนเดียวกันมากพอในรูปที่ 6 และ 7 และในกรณีนี้ คำบรรยายแต่ละขั้นตอนอาจถูกเปลี่ยนด้วยคำบรรยายในรูปที่ 6 หรือรูปที่ 7 ในที่นี้คำบรรยายเฉพาะของสิ่งนั้นอาจถูกละไว้

ในขั้นตอน S301 กระป๋องให้ความเย็นจะถูกวางติดตั้งในตัวยึดกระป๋องให้ความเย็น

ในขั้นตอน S302 วาล์วที่หนึ่งจะถูกเปิด และสารทำความเย็นในกระป๋องให้ความเย็นจะเคลื่อนที่เข้าไปยังห้องสารทำความเย็นโดยผ่านทางไหลที่หนึ่ง

Signed by DIP-CA

ในขั้นตอน S303 ค่าแรงดันที่หนึ่งของตัวตรวจรู้แรงดันที่หนึ่ง, ค่าแรงดันที่สองของตัวตรวจรู้แรงดันที่สอง และ/หรือค่าของระดับสารทำความเย็นของตัวตรวจรู้ระดับจะถูกตรวจสอบ

ในขั้นตอน S304 จะมีการตรวจสอบว่าค่าแรงดันที่หนึ่งมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่หนึ่ง (เช่น ค่าอ้างอิงแบบไม่มีกระป๋อง) หรือไม่

เมื่อค่าแรงดันที่หนึ่งน้อยกว่าค่าอ้างอิงที่หนึ่ง กระบวนการก็จะดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S305 และส่งออกสิ่งเตือนภัยการเปลี่ยนกระป๋องให้ความเย็น (กล่าวคือ สิ่งเตือนภัยแบบไม่มีกระป๋อง) โดยผ่านจอแสดงผลหรือลำโพงเพื่อเปิดทางให้ผู้ใช้เปลี่ยนกระป๋องให้ความเย็น

เมื่อค่าแรงดันที่หนึ่งมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่หนึ่ง กระบวนการก็จะดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S306 และตรวจสอบว่าค่าแรงดันที่หนึ่งมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่สอง (เช่น ค่าอ้างอิงให้ความร้อน) หรือไม่

เมื่อค่าแรงดันที่หนึ่งน้อยกว่าค่าอ้างอิงที่สอง รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้ก็จะดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S307 และหน่วยควบคุมจะใช้งานเครื่องให้ความร้อนเพื่อให้ความร้อนกับกระป๋องให้ความเย็น

เมื่อค่าแรงดันที่หนึ่งมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่สอง รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้ก็จะดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S308

ในขั้นตอน S308 จะมีการตรวจสอบว่าค่าของระดับสารทำความเย็น (หรือค่าของระดับ) นั้นมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่สาม (เช่น ค่าอ้างอิงต่ำ) หรือไม่

เมื่อค่าของระดับสารทำความเย็นมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่สาม รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้ก็จะดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S309 และสารทำความเย็นในปริมาณที่เหลือที่สอดคล้องกันจะถูกแสดงบนจอแสดงผลตามเกณฑ์ของค่าของระดับสารทำความเย็น

ในขั้นตอน S310 วาล์วที่สองจะถูกเปิดเพื่อทำความเย็นให้พื้นที่ทำการรักษาหรือชิ้นมือจับและอื่น ๆ

ในขั้นตอน S311 สารทำความเย็นจะถูกส่งออกไปยังชิ้นมือจับโดยผ่านทางไหลที่สองตามสัญญาณส่งออกสารทำความเย็นซึ่งถูกป้อนเข้าจากหน่วยควบคุมหรือชิ้นมือจับ

ในขณะเดียวกัน ย้อนกลับไปดูในขั้นตอน S308 เมื่อค่าของระดับสารทำความเย็นน้อยกว่าค่าอ้างอิงที่สาม รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้จะดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S312 เพื่อตัดสินกำหนดว่าเงื่อนไขในการปล่อยก๊าซถูกทำตามหรือไม่

Signed by DIP-CA

ในขั้นตอน S312 จะมีการตรวจสอบว่าค่าแรงดันที่สองมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่สี่ (เช่น ค่าอ้างอิงการปล่อยออก) หรือไม่

เมื่อค่าแรงดันที่สองมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่สี่ รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้ก็จะดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S313 เพื่อปล่อยก๊าซภายในห้องสารทำความเย็นไปยังภายนอกของอุปกรณ์หรือส่งออกสิ่งเตือนภัยการปล่อยก๊าซเพื่อเปิดทางให้ผู้ใช้เริ่มปฏิบัติการปล่อยก๊าซโดยตรง

เมื่อค่าแรงดันที่สองน้อยกว่าค่าอ้างอิงที่สี่ รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างนี้จะดำเนินการต่อไปที่ขั้นตอน S314 และส่งออกสิ่งเตือนภัยการขาดแคลนสารทำความเย็นหรือสิ่งเตือนภัยการเปลี่ยนกระป๋องให้ความเย็นโดยผ่านจอแสดงผลหรือลำโพงเพื่อเปิดทางให้ผู้ใช้เปลี่ยนกระป๋องให้ความเย็น

รูปที่ 10 เป็นแผนภูมิลำดับงานซึ่งแสดงให้เห็นอุปกรณ์คิดคำนวณที่เป็นตัวอย่างซึ่งในนั้นมีการดำเนินวิธีการใช้งานระบบทางการแพทย์ตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้

ต่อจากนี้ไป อุปกรณ์คิดคำนวณที่เป็นตัวอย่าง 500 ซึ่งในนั้นมีการดำเนินวิธีการใช้งานซึ่งถูกบรรยายในรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างที่หลากหลายของการเปิดเผยนี้จะถูกบรรยายโดยอ้างอิงถึงรูปที่ 10 ตัวอย่างเช่น อุปกรณ์คิดคำนวณ 500 ในรูปที่ 10 อาจเป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ 1000 ในรูปที่ 1

รูปที่ 10 แสดงให้เห็นแผนภาพโครงแบบของฮาร์ดแวร์ที่เป็นตัวอย่างซึ่งแสดงถึงอุปกรณ์คิดคำนวณ 500

ดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 10 อุปกรณ์คิดคำนวณ 500 อาจรวมถึงส่วนที่เป็นตัวประมวลผล 510, บัส 550, ส่วนต่อประสานการสื่อสาร 570, หน่วยความจำ 530 สำหรับโหลดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 591 หนึ่งตัวหรือมากกว่านั้นซึ่งถูกดำเนินการโดยตัวประมวลผล 510 และหน่วยเก็บ 590 สำหรับจัดเก็บ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 591 อย่างไรก็ตาม มีเพียงส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้เท่านั้นที่ถูกแสดงไว้ในรูปที่ 10 เพราะฉะนั้น บรรดาผู้เชี่ยวชาญในศิลปวิทยาการด้านนี้ซึ่งการเปิดเผยนี้เป็นส่วนหนึ่งของสิ่งนั้นจะตระหนักว่าการเปิดเผยนี้ยังอาจรวมถึงส่วนประกอบโดยทั่วไปนอกเหนือจากสิ่งที่ได้อธิบายไปในรูปที่ 10

ตัวประมวลผล 510 จะควบคุมปฏิบัติการทั้งหมดของส่วนประกอบแต่ละอันของอุปกรณ์คิดคำนวณ 500 ตัวประมวลผล 510 แต่ละตัวอาจถูกจัดโครงแบบให้รวมถึงส่วนที่เป็นสิ่งต่อไปนี้อย่างน้อยหนึ่งอย่าง ได้แก่: หน่วยประมวลผลส่วนกลาง (CPU), หน่วยตัวประมวลผลขนาดเล็ก (MPU), หน่วยควบคุมไมโคร (MCU), หน่วยประมวลผลภาพกราฟิก (GPU), หรือตัวประมวลผลชนิดใดก็ตามซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในสาขาของศิลปวิทยาการของการเปิดเผยนี้ นอกจากนี้ ตัวประมวลผล 510 ยังอาจดำเนินปฏิบัติการสำหรับหนึ่งในโปรแกรมเฉพาะงานหรือโปรแกรมสำหรับดำเนินวิธีการ/ปฏิบัติการ

Signed by DIP-CA

ตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างที่หลากหลายของการเปิดเผยนี้เป็นอย่างน้อย อุปกรณ์คิดคำนวณ 500 อาจถูกจัดให้มีตัวประมวลผลหนึ่งตัวหรือมากกว่านั้น

หน่วยความจำ 530 จะจัดเก็บข้อมูล, คำสั่ง, และ/หรือสารสนเทศที่หลากหลาย หน่วยความจำ 530 อาจโหลดโปรแกรม 591 หนึ่งตัวหรือมากกว่านั้นจากหน่วยเก็บ 590 เพื่อดำเนินวิธีการ/ปฏิบัติการตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างที่หลากหลายของการเปิดเผยนี้ ตัวอย่างของหน่วยความจำ 530 อาจเป็น RAM แต่ไม่ได้ถูกจำกัดไว้ตรงนั้น

บัส 550 จะจัดให้มีฟังก์ชันสื่อสารระหว่างส่วนประกอบของอุปกรณ์คิดคำนวณ 500 บัส 550 อาจถูกดำเนินงานโดยประยุกต์ใช้บัสหลากหลายประเภท เช่น บัสเลขที่อยู่, บัสข้อมูล, และบัสควบคุม

ส่วนต่อประสานการสื่อสาร 570 จะรองรับการสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ตชนิดต่อสายและไร้สายของอุปกรณ์คิดคำนวณ 500 ส่วนต่อประสานการสื่อสาร 570 ยังอาจรองรับวิธีการสื่อสารที่หลากหลายนอกเหนือจากการสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ ส่วนต่อประสานการสื่อสาร 570 อาจถูกจัดโครงแบบให้รวมถึงส่วนที่เป็นโมดูลการสื่อสารซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในสาขาของศิลปวิทยาการของการเปิดเผยนี้

หน่วยเก็บ 590 อาจจัดเก็บโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 591 หนึ่งตัวหรือมากกว่านั้นในลักษณะไม่ชั่วคราว หน่วยเก็บ 590 อาจถูกจัดโครงแบบให้รวมถึงส่วนที่เป็นหน่วยความจำแบบไม่ลบเลือน เช่น หน่วยความจำที่อ่านได้อย่างเดียว (ROM), ROM ชนิดกำหนดโปรแกรมได้แบบลบได้ (EPROM), ROM แบบกำหนดโปรแกรมได้และลบออกได้ด้วยไฟฟ้า (EEPROM), หน่วยความจำแฟลช, จานบันทึกแบบแข็ง, จานบันทึกแบบถอดประกอบได้, หรือสื่อบันทึกที่อ่านได้ด้วยคอมพิวเตอร์ชนิดใดก็ตามซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในสาขาของศิลปวิทยาการซึ่งการเปิดเผยนี้เป็นส่วนหนึ่ง

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 591 อาจรวมถึงคำสั่งหนึ่งตัวหรือมากกว่านั้นซึ่งวิธีการ/ปฏิบัติการตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างที่หลากหลายของการเปิดเผยนี้ถูกดำเนินงาน

ตัวอย่างเช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 591 อาจรวมถึงคำสั่งสำหรับดำเนินปฏิบัติการต่อไปนี้: การตรวจสอบค่าแรงดันที่หนึ่งของกระป๋องให้ความเย็น; การตรวจสอบค่าของระดับสารทำความเย็นของห้องสารทำความเย็นเมื่อค่าแรงดันที่หนึ่งมากกว่าหรือเท่ากับค่าอ้างอิงที่หนึ่งและค่าอ้างอิงที่สอง; การตรวจสอบค่าแรงดันที่สองของห้องสารทำความเย็นเมื่อค่าของระดับสารทำความเย็นต่ำกว่าค่าอ้างอิงที่สาม; และการส่งออกสิ่งเตือนภัยการปล่อยก๊าซหรือการเริ่มปฏิบัติการปล่อยของหน่วยปล่อยก๊าซเมื่อค่าของระดับสารทำความเย็นต่ำกว่าค่าอ้างอิงที่สามและค่าแรงดันที่สองสูงกว่าค่าอ้างอิงที่สี่

Signed by DIP-CA

ในกรณีนี้ ปฏิบัติการตรวจสอบค่าแรงดันที่หนึ่งของกระป๋องให้ความเย็นอาจรวมถึงปฏิบัติการส่งออกสิ่งเตือนภัยซึ่งบ่งชี้ว่ากระป๋องให้ความเย็นไม่ได้ถูกวางติดตั้งในตัวยึดกระป๋องให้ความเย็นเมื่อค่าแรงดันที่หนึ่งต่ำกว่าค่าอ้างอิงที่หนึ่งและใช้งานเครื่องให้ความร้อนสำหรับให้ความร้อนกับกระป๋องให้ความเย็นเมื่อค่าแรงดันที่หนึ่งสูงกว่าค่าอ้างอิงที่หนึ่งและต่ำกว่าค่าอ้างอิงที่สอง

นอกจากนี้ ปฏิบัติการตรวจสอบค่าของระดับสารทำความเย็นของห้องสารทำความเย็นยังอาจรวมถึงปฏิบัติการแสดงสารทำความเย็นในปริมาณที่เหลือบนจอแสดงผลตามเกณฑ์ของค่าของระดับสารทำความเย็นเมื่อค่าของระดับสารทำความเย็นสูงกว่าค่าอ้างอิงที่สาม

นอกจากนี้ ปฏิบัติการตรวจสอบค่าแรงดันที่สองของห้องสารทำความเย็นยังอาจรวมถึงปฏิบัติการส่งออกสิ่งเตือนภัยการขาดแคลนสารทำความเย็นหรือสิ่งเตือนภัยการเปลี่ยนกระป๋องให้ความเย็นเมื่อค่าของระดับสารทำความเย็นต่ำกว่าค่าอ้างอิงที่สามและค่าแรงดันที่สองต่ำกว่าค่าอ้างอิงที่สี่

นอกจากนี้ ปฏิบัติการส่งออกสิ่งเตือนภัยการปล่อยก๊าซหรือเริ่มปฏิบัติการปล่อยของหน่วยปล่อยก๊าซยังอาจรวมถึง: ปฏิบัติการแสดงสิ่งเตือนภัยการปล่อยก๊าซบนจอแสดงผล; ปฏิบัติการปิดวาล์วซึ่งถูกเชื่อมต่อกับกระป๋องให้ความเย็นที่หนึ่งและเปิดวาล์วซึ่งถูกเชื่อมต่อกับหน่วยปล่อยก๊าซที่สาม; ปฏิบัติการตรวจสอบว่าค่าแรงดันของห้องสารทำความเย็นน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าที่ถูกตัดสินกำหนดไว้ก่อนเมื่อก๊าซภายในห้องสารทำความเย็นถูกปล่อยโดยผ่านหน่วยปล่อยก๊าซ; ปฏิบัติการปิดวาล์วที่สามเมื่อค่าแรงดันของห้องสารทำความเย็นถูกตรวจสอบว่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าที่กำหนดไว้ก่อนแล้ว; และปฏิบัติการเปิดวาล์วที่หนึ่งอีกครั้ง

เมื่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 591 ถูกโหลดเข้าไปในหน่วยความจำ 530 ตัวประมวลผล 510 ก็อาจดำเนินวิธีการ/ปฏิบัติการตามรูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างที่หลากหลายของการเปิดเผยนี้โดยการดำเนินการคำสั่งหนึ่งตัวหรือมากกว่านั้น

แม้ว่ารูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างของการเปิดเผยนี้ได้ถูกกล่าวไว้ข้างต้นโดยอ้างอิงถึงรูปเขียนที่ประกอบมาด้วย แต่ก็ควรเข้าใจว่าบรรดาผู้เชี่ยวชาญในศิลปวิทยาการด้านนี้ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเปิดเผยนี้อาจดำเนินการเปิดเผยนี้ในรูปแบบจำเพาะอื่น ๆ ได้เช่นเดียวกันโดยไม่เบี่ยงเบนไปจากเจตนารมณ์ทางด้านเทคนิคหรือลักษณะที่สำคัญยิ่งของการเปิดเผยนี้ ด้วยเหตุนี้ รูปลักษณะที่เป็นตัวอย่างที่กล่าวไว้ข้างต้นจึงเป็นที่เข้าใจในทุกแง่มุมว่ามีไว้เพื่อสาธิตและไม่เป็นการจำกัด ขอบเขตในการคุ้มครองของการเปิดเผยนี้ควรถูกตีความตามข้อถือสิทธิที่ตามมา และแนวคิดทางเทคนิคทั้งหมด

Signed by DIP-CA

ภายในขอบเขตที่เทียบเท่ากับการเปิดเผยนี้ควรถูกตีความว่ารวมอยู่ในขอบเขตของสิทธิของแนวคิดทางเทคนิคซึ่งถูกกำหนดโดยการเปิดเผยนี้

**<u>วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด</u>**

ดังที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

Signed by DIP-CA