รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมันและวิธีการประมาณสภาพน้ำมัน

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมันและวิธีการประมาณสภาพน้ำมัน

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

เครื่องทดสอบน้ำมันแบบทั่วไประบุว่าน้ำมันเสื่อมสภาพเมื่ออัตราการแพร่ขยายของคลื่นอัลตราโซนิกที่ถูกส่งผ่านน้ำมันที่ถูกฉีดเข้าไปในถังน้ำมันสำหรับการวัดต่ำ (เช่น ประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตรญี่ปุ่นที่ยังไม่ได้ตรวจสอบ เลขที่ H9-127067)

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

การเปิดเผยนี้เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมันและวิธีการประมาณสภาพน้ำมัน

ปัญหาที่จะได้รับการแก้ไขด้วยการประดิษฐ์

เมื่อความหนาแน่นของน้ำมันถูกวัดด้วยเครื่องทดสอบน้ำมันแบบทั่วไป จะจำเป็นต้องถ่ายน้ำมันจากอุปกรณ์ เช่น เครื่องยนต์ ไปยังถังน้ำมันสำหรับการวัดก่อนการวัดอัตราการแพร่ขยายของคลื่นอัลตราโซนิก ซึ่งเพิ่มความพยายามที่จำเป็นในการวัด นอกจากนี้ เนื่องจากตัวแปรสัญญาณสำหรับการสร้างคลื่นอัลตราโซนิกมีราคาแพง ต้นทุนของการวัดดังกล่าวจึงเพิ่มขึ้น

การเปิดเผยนี้ถูกสร้างขึ้นในมุมมองของประเด็นเหล่านี้ และความมุ่งหมายคือการประมาณความหนาแน่นของน้ำมันในวิถีเรียบง่ายและคุ้มต้นทุน

วิธีการสำหรับการแก้ไขปัญหา

อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมันตามลักษณะที่หนึ่งของการเปิดเผยนี้รวมถึงหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่หนึ่งที่ได้มาซึ่งความดันของน้ำมันที่ถูกจัดเก็บไว้ในอ่างน้ำมันจากตัวรับรู้ความดันที่ถูกจัดไว้บนพื้นผิวด้านล่างของอ่างน้ำมันของเครื่องยนต์สันดาปภายใน,หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สองที่ได้มาซึ่งระยะห่างระหว่างพื้นผิวด้านล่างกับระดับของเหลวของน้ำมันจากตัวรับรู้ระดับที่ถูกจัดไว้ในอ่างน้ำมันและหน่วยคำนวณที่คำนวณความหนาแน่นของน้ำมันบนพื้นฐานของความดันและระยะห่าง

อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมันอาจรวมเพิ่มเติมถึงหน่วยประมาณที่ประมาณว่าสภาพของน้ำมันผิดปกติเมื่อความต่างความหนาแน่นซึ่งแสดงแทนความต่างระหว่างความหนาแน่นที่หนึ่งที่

คำนวณด้วยหน่วยคำนวณที่เวลาที่หนึ่งกับความหนาแน่นที่สองที่คำนวณด้วยหน่วยคำนวณที่เวลาที่สองหลังจากเวลาที่หนึ่งเท่ากับหรือมากกว่าค่าเริ่มเปลี่ยน

หน่วยประมาณอาจประมาณว่าน้ำมันเสื่อมสภาพในกรณีที่ความต่างความหนาแน่นเท่ากับหรือมากกว่าค่าเริ่มเปลี่ยนและความหนาแน่นที่หนึ่งน้อยกว่าความหนาแน่นที่สอง

หน่วยประมาณอาจประมาณน้ำมันถูกเจือจางด้วยเชื้อเพลิงที่ถูกฉีดเข้าไปในเครื่องยนต์สันดาปภายในในกรณีที่ความต่างความหนาแน่นเท่ากับหรือมากกว่าค่าเริ่มเปลี่ยนและความหนาแน่นที่หนึ่งมากกว่าความหนาแน่นที่สอง

ระยะห่างที่ตัวเคลื่อนที่ที่ถูกติดตั้งด้วยเครื่องยนต์สันดาปภายในเดินทางหลังจากน้ำมันที่ถูกจัดเก็บไว้ในอ่างน้ำมันถูกเปลี่ยนยิ่งมาก หน่วยประมาณอาจยิ่งลดค่าเริ่มเปลี่ยน

หน่วยคำนวณอาจคำนวณความหนาแน่นที่หนึ่งด้วยการตรวจจับการเปลี่ยนของน้ำมันที่ถูกจัดเก็บไว้ในอ่างน้ำมัน

หน่วยคำนวณอาจคำนวณปริมาณเชิงสถิติของความหนาแน่นที่สองจำนวนหนึ่งสำหรับวัฏจักรที่หนึ่งที่กำหนดไว้ล่วงหน้าแต่ละวัฏจักรในวัฏจักรที่สองซึ่งยาวนานกว่าวัฏจักรที่หนึ่งเป็นความหนาแน่นที่สอง

หน่วยคำนวณอาจคำนวณอย่างน้อยหนึ่งในความหนาแน่นที่หนึ่งหรือความหนาแน่นที่สองภายในระยะเวลาตั้งแต่ช่วงเวลาที่ได้รับปฏิบัติการสตาร์ตเครื่องยนต์สันดาปภายในจนกระทั่งช่วงเวลาทันทีก่อนเครื่องยนต์สันดาปภายในสตาร์ต

อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมันอาจรวมเพิ่มเติมถึงหน่วยแจ้งเตือนที่แจ้งเตือนผู้ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในที่หน่วยประมาณประมาณว่าสภาพของน้ำมันผิดปกติ

หน่วยแจ้งเตือนอาจทำให้อุปกรณ์แสดงแสดงภาพแจ้งเตือนที่หนึ่งเมื่อหน่วยประมาณประมาณว่าน้ำมันเสื่อมสภาพ และทำให้อุปกรณ์แสดงแสดงภาพแจ้งเตือนที่สองเมื่อหน่วยประมาณประมาณว่าน้ำมันถูกเจือจาง

หน่วยคำนวณอาจคำนวณน้ำหนักของน้ำมันบนพื้นฐานของความดันของน้ำมันและพื้นที่ภาคตัดขวางของอ่างน้ำมันที่สอดคล้องกับตำแหน่งของระดับของเหลวของน้ำมัน และอุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมันอาจรวมเพิ่มเติมถึงหน่วยประมาณที่ประมาณว่าเกิดการทำงานผิดพลาดในเครื่องยนต์สันดาปภายในเมื่อค่าหักลบที่ได้มาด้วยการหักลบน้ำหนักที่สองของน้ำมันที่คำนวณด้วยหน่วยคำนวณที่เวลาที่สองที่ช้ากว่าเวลาที่หนึ่งออกจากน้ำหนักที่หนึ่งของน้ำมันที่คำนวณด้วยหน่วยคำนวณที่เวลาที่หนึ่งเท่ากับหรือมากกว่าค่าเริ่มเปลี่ยน

หน่วยคำนวณอาจคำนวณน้ำหนักของน้ำมันภายในระยะเวลาตั้งแต่ช่วงเวลาที่เวลาที่กำหนดไว้ล่วงหน้าผ่านไปหลังจากเครื่องยนต์สันดาปภายในหยุดจนกระทั่งช่วงเวลาทันทีก่อนเครื่องยนต์สันดาปภายในสตาร์ต

อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมันอาจรวมเพิ่มเติมถึงหน่วยแจ้งเตือนที่แจ้งเตือนผู้ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในว่าหน่วยประมาณประมาณว่าเกิดการทำงานผิดพลาดในเครื่องยนต์สันดาปภายใน

วิธีการประมาณสภาพน้ำมันตามลักษณะที่สองของการเปิดเผยนี้รวมถึงขั้นตอนการได้มาซึ่งข้อมูลที่หนึ่งของการได้มาซึ่งความดันของน้ำมันที่ถูกจัดเก็บไว้ในอ่างน้ำมันจากตัวรับรู้ความดันที่ถูกจัดไว้บนพื้นผิวด้านล่างของอ่างน้ำมันของเครื่องยนต์สันดาปภายใน, ขั้นตอนการได้มาซึ่งข้อมูลที่สองของการได้มาซึ่งระยะห่างระหว่างพื้นผิวด้านล่างกับระดับของเหลวของน้ำมันจากตัวรับรู้ระดับที่ถูกจัดไว้ในอ่างน้ำมัน และขั้นตอนการคำนวณของการคำนวณความหนาแน่นของน้ำมันบนพื้นฐานของความดันและระยะห่าง

ผลของการประดิษฐ์

ตามการเปิดเผยนี้ มีความเป็นไปได้ที่จะประมาณความหนาแน่นของน้ำมันในวิถีเรียบง่ายและคุ้มต้นทุน

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 แสดงภาพรวมของระบบประมาณสภาพน้ำมัน S ตามรูปลักษณ์นี้

รูปที่ 2 แสดงปฏิบัติการประมาณความผิดปกติในสภาพของน้ำมัน E

รูปที่ 3 แสดงปฏิบัติการประมาณการทำงานผิดพลาดของเครื่องยนต์สันดาปภายใน

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

<ภาพรวมของระบบประมาณสภาพน้ำมัน S>

รูปที่ 1 แสดงภาพรวมของระบบประมาณสภาพน้ำมัน S ตามรูปลักษณ์นี้ ระบบประมาณสภาพน้ำมัน S ที่แสดงไว้ในรูปที่ 1 รวมถึงอ่างน้ำมัน 10, กระชอน 11, ตัวรับรู้ความดัน 12, ตัวรับรู้ระดับ 13, ตัวควบคุม 20, อุปกรณ์แสดง 21, อุปกรณ์นำออกเสียง 22 และอุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30 ระบบประมาณสภาพน้ำมัน S มีหน้าที่ประมาณว่าสภาพของน้ำมัน E ในเครื่องยนต์สันดาปภายในผิดปกติหรือไม่บนพื้นฐานของความหนาแน่น ρ ของน้ำมัน E และหน้าที่จัดหาการแจ้งเตือนให้กับผู้ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในเมื่อสภาพของน้ำมัน E ถูกประมาณว่าผิดปกติ ความผิดปกติในสภาพของน้ำมัน E เป็นการเสื่อมสภาพของน้ำมัน E หรือการเจือจางของน้ำมัน E ด้วยเชื้อเพลิง เป็นต้น ผู้ใช้

เป็นผู้ขับเคลื่อนตัวเคลื่อนที่เมื่อเครื่องยนต์สันดาปภายในถูกติดตั้งไว้บนตัวเคลื่อนที่ เช่น ยานพาหนะ เป็นต้น

อ่างน้ำมัน 10 เป็นถังที่ถูกจัดไว้ในส่วนด้านล่างของเครื่องยนต์สันดาปภายในและจัดเก็บน้ำมัน E ซึ่งหมุนเวียนภายในเครื่องยนต์สันดาปภายใน กระชอน 11 ถูกจัดไว้ที่ส่วนปลายระยะไกลของช่องดูดของปั๊มน้ำมัน (ไม่แสดงไว้) ที่ดูดน้ำมัน E ที่ถูกจัดเก็บไว้ในอ่างน้ำมัน 10 เข้าและจ่ายน้ำมัน E ให้กับเครื่องยนต์สันดาปภายใน กระชอน 11 ทำหน้าที่เป็นตัวกรองสำหรับการกรองน้ำมัน E ตัวรับรู้ความดัน 12 เป็นตัวรับรู้ที่ถูกจัดไว้บนพื้นผิวด้านล่าง B ของอ่างน้ำมัน 10 และตรวจจับความดันของน้ำมัน E ที่ถูกจัดเก็บไว้ในอ่างน้ำมัน 10 ตัวรับรู้ระดับ 13 เป็นตัวรับรู้ที่ถูกจัดไว้ในอ่างน้ำมัน 10 และตรวจจับระยะห่าง H ระหว่างพื้นผิวด้านล่าง B ของอ่างน้ำมัน 10 กับระดับของเหลว T ของน้ำมัน E

ตัวควบคุม 20 เป็นอุปกรณ์ที่รวมถึงตัวประมวลผล เช่น หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) หรือหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) และควบคุมปฏิบัติการของเครื่องยนต์สันดาปภายใน ตัวอย่างเช่น ตัวควบคุม 20 กระตุ้นหรือหยุดเครื่องยนต์สันดาปภายในตอบสนองต่อปฏิบัติการที่ผู้ใช้ดำเนินการ อุปกรณ์แสดง 21 เป็นจอแสดง เป็นต้น อุปกรณ์นำออกเสียง 22 เป็นลำโพง

อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30 คำนวณความหนาแน่น ρ ของน้ำมัน E บนพื้นฐานของความดัน P ของน้ำมัน E ที่ตรวจจับด้วยตัวรับรู้ความดัน 12 และระยะห่าง H ที่ตรวจจับด้วยตัวรับรู้ระดับ 13 ด้วยการปฏิบัติการในวิถีนี้ อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30 สามารถคำนวณความหนาแน่น ρ ได้โดยง่ายโดยไม่ถ่ายน้ำมัน E ไปยังภาชนะด้านนอกอ่างน้ำมัน 10 นอกจากนี้ เนื่องจากอุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30 คำนวณความหนาแน่น ρ โดยไม่ใช่คลื่นอัลตราโซนิกที่ถูกสร้างขึ้นด้วยตัวแปรสัญญาณ ความหนาแน่น ρ จึงสามารถถูกคำนวณในวิถีคุ้มต้นทุนมากขึ้น อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30 ประมาณว่าสภาพของน้ำมัน E ผิดปกติหรือไม่บนพื้นฐานของความหนาแน่น ρ ที่ถูกคำนวณ และแจ้งเตือนผู้ใช้เมื่อประมาณว่าน้ำมัน E ผิดปกติ

<รูปร่างสัณฐานของอุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30>

ดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 1 อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30 รวมถึงหน่วยจัดเก็บ 31 และหน่วยควบคุม 32 หน่วยควบคุม 32 รวมถึงหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่หนึ่ง 321, หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สอง 322, หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323, หน่วยคำนวณ 324, หน่วยประมาณ 325 และหน่วยแจ้งเตือน 326

หน่วยจัดเก็บ 31 รวมถึงตัวกลางจัดเก็บ เช่น หน่วยความจำอ่านอย่างเดียว (ROM), หน่วยความจำเข้าถึงสุ่ม (RAM), ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ (HDD) หรือไดร์ฟสภาพของแข็ง (SSD) หน่วย

จัดเก็บ 31 จัดเก็บโปรแกรมที่ถูกดำเนินการด้วยหน่วยควบคุม 32 และข้อมูลประเภทต่าง ๆ สำหรับให้อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30 ประมาณสภาพของน้ำมัน E เป็นต้น

หน่วยควบคุม 32 เป็นตัวประมวลผล เช่น CPU หรือ ECU หน่วยควบคุม 32 ทำหน้าที่เป็นหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่หนึ่ง 321, หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สอง 322, หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323, หน่วยคำนวณ 324, หน่วยประมาณ 325 และหน่วยแจ้งเตือน 326 ด้วยการดำเนินการโปรแกรมที่ถูกจัดเก็บไว้ในหน่วยจัดเก็บ 31 หมายเหตุ หน่วยควบคุม 32 อาจถูกสร้างโครงแบบด้วยตัวประมวลผลตัวเดียว หรืออาจถูกสร้างโครงแบบด้วยตัวประมวลผลจำนวนหนึ่ง หรือการรวมกันของตัวประมวลผลหนึ่งตัวหรือมากกว่านั้นและวงจรอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่หนึ่ง 321 ได้มาซึ่งความดัน P ของน้ำมัน E ที่ถูกจัดเก็บไว้ในอ่างน้ำมัน 10 จากตัวรับรู้ความดัน 12 ซึ่งถูกจัดไว้บนพื้นผิวด้านล่าง B ของอ่างน้ำมัน 10 ของเครื่องยนต์สันดาปภายใน หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สอง 322 ได้มาซึ่งระยะห่าง H (ตำแหน่งของระดับของเหลว T) ระหว่างพื้นผิวด้านล่าง B กับระดับของเหลว T ของน้ำมัน E จากตัวรับรู้ระดับ 13 ซึ่งถูกจัดไว้ในอ่างน้ำมัน 10

หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ได้มาซึ่งข้อมูลประเภทต่าง ๆ จากตัวควบคุม 20 ตัวอย่างเช่น หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ได้มาซึ่งข้อมูลการเปลี่ยนจากตัวควบคุม 20 ที่บ่งชี้ว่าน้ำมัน E ถูกเปลี่ยนด้วยน้ำมัน E ใหม่ ด้วยการได้มาซึ่งข้อมูลการเปลี่ยน หน่วยคำนวณ 324 สามารถคำนวณความหนาแน่น ρ ของน้ำมัน E ทันทีหลังจากถูกเปลี่ยนด้วยน้ำมัน E ใหม่ เมื่อเครื่องยนต์สันดาปภายในถูกติดตั้งไว้บนตัวเคลื่อนที่ เช่น ยานพาหนะ หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 อาจได้มาซึ่งข้อมูลระยะห่างที่บ่งชี้ระยะการเดินทางของตัวเคลื่อนที่หรือข้อมูลเวลาที่บ่งชี้เวลาการเดินทางของตัวเคลื่อนที่แทนที่ข้อมูลการเปลี่ยน ด้วยการได้มาซึ่งข้อมูลระยะห่างหรือข้อมูลเวลา หน่วยคำนวณ 324 สามารถประมาณช่วงเวลาที่น้ำมัน E ถูกเปลี่ยนด้วยน้ำมัน E ใหม่บนพื้นฐานของระยะการเดินทางหรือเวลาการเดินทางของตัวเคลื่อนที่ และคำนวณความหนาแน่น ρ ที่ช่วงเวลานั้น

ตัวอย่างเช่น หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ได้มาซึ่งข้อมูลช่วงเวลาที่บ่งชี้ (i) ช่วงเวลาการสตาร์ตที่เครื่องยนต์สันดาปภายในสตาร์ต หรือ (ii) ช่วงเวลาการหยุดที่เครื่องยนต์สันดาปภายในหยุดจากตัวควบคุม 20 ช่วงเวลาการสตาร์ตเป็นช่วงเวลาที่ได้รับปฏิบัติการสตาร์ตเครื่องยนต์สันดาปภายในจากผู้ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน เป็นต้น ช่วงเวลาการหยุดเป็นช่วงเวลาทันทีหลังจากถูกสูบหยุด เป็นต้น ด้วยการได้มาซึ่งข้อมูลช่วงเวลา หน่วยคำนวณ 324 สามารถคำนวณความหนาแน่น ρ ที่ช่วงเวลาที่เหมาะสม

หน่วยคำนวณ 324 คำนวณความหนาแน่น ρ ของน้ำมัน E บนพื้นฐานของความดัน P ที่ได้มาด้วยหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่หนึ่ง 321 และระยะห่าง H ที่ได้มาด้วยหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สอง 322 ความหนาแน่น ρ สามารถถูกแสดงด้วยสมการที่ 1 ด้วยการใช้ความดัน P และระยะห่าง H ค่าคงที่ g แสดงแทนความเร่งแรงโน้มถ่วง (9.80665 ม./วินาที^{2})

$$\rho = \frac{P}{gH} \quad \cdots \quad (1)$$

ด้วยการปฏิบัติการในวิถีนี้ หน่วยคำนวณ 324 สามารถคำนวณความหนาแน่น ρ ของน้ำมัน E โดยไม่ถ่ายน้ำมัน E จากอ่างน้ำมัน 10 ไปยังภาชนะภายนอก นอกจากนี้ หน่วยคำนวณ 324 สามารถคำนวณความหนาแน่น ρ โดยไม่ใช้ตัวรับรู้น้ำมันที่ถูกติดตั้งด้วยเครื่องสั่น

หน่วยคำนวณ 324 คำนวณความหนาแน่นที่หนึ่ง (ต่อไปนี้จะเรียกว่า “ความหนาแน่น ρ1”) ของน้ำมัน E ด้วยการตรวจจับการเปลี่ยนน้ำมัน E ที่ถูกจัดเก็บไว้ในอ่างน้ำมัน 10 ตัวอย่างเช่น หน่วยคำนวณ 324 ตรวจจับการเปลี่ยนน้ำมัน E ด้วยหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ที่ได้มาซึ่งข้อมูลการเปลี่ยนและคำนวณความหนาแน่น ρ1 หน่วยคำนวณ 324 อาจคำนวณความหนาแน่น ρ1 เมื่อความต่างระหว่าง (i) ระยะการเดินทางที่อยู่ในข้อมูลระยะห่างที่ได้มาด้วยหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สามที่เวลาปัจจุบัน กับ (ii) ระยะการเดินทางที่อยู่ในข้อมูลระยะห่างที่ได้มาเมื่อความหนาแน่น ρ1 ถูกคำนวณก่อนเวลาปัจจุบันเท่ากับหรือมากกว่าระยะห่างที่กำหนดไว้ล่วงหน้า หน่วยคำนวณ 324 อาจคำนวณความหนาแน่น ρ1 เมื่อความต่างระหว่าง (i) เวลาการเดินทางที่อยู่ในข้อมูลเวลาที่ได้มาด้วยหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สามที่เวลาปัจจุบัน กับ (ii) เวลาการเดินทางที่อยู่ในข้อมูลเวลาที่ได้มาเมื่อความหนาแน่น ρ1 ถูกคำนวณก่อนเวลาปัจจุบันเท่ากับหรือมากกว่าเวลาที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

หน่วยคำนวณ 324 คำนวณความหนาแน่นที่สอง (ต่อไปนี้จะเรียกว่า “ความหนาแน่น ρ2”) ของน้ำมัน E ที่วัฏจักรที่หนึ่งที่กำหนดไว้ล่วงหน้าตั้งแต่ช่วงเวลาที่ความหนาแน่น ρ1 ถูกคำนวณ ตัวอย่างเช่น วัฏจักรที่หนึ่งที่กำหนดไว้ล่วงหน้าเท่ากับหนึ่งวัน หน่วยคำนวณ 324 อาจคำนวณปริมาณเชิงสถิติของความหนาแน่น ρ2 จำนวนหนึ่งที่ถูกคำนวณสำหรับวัฏจักรที่หนึ่งแต่ละวัฏจักรในวัฏจักรที่สองซึ่งยาวนานกว่าวัฏจักรที่หนึ่งที่กำหนดไว้ล่วงหน้าเป็นความหนาแน่น ρ2 เมื่อวัฏจักรที่หนึ่งเท่ากับหนึ่งวัน วัฏจักรที่สองจะเท่ากับหนึ่งสัปดาห์ เป็นต้น ปริมาณเชิงสถิติเป็นค่าเฉลี่ยหรือค่ามัธยฐาน เป็นต้น ด้วยการปฏิบัติการในวิถีนี้ หน่วยคำนวณ 324 สามารถใช้ค่าสถิติตามความหนาแน่น ρ2

จำนวนหนึ่งที่ถูกคำนวณที่ช่วงเวลาจำนวนหนึ่งเป็นความหนาแน่น $\rho 2$ ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ที่จะปรับปรุงความแม่นยำของการคำนวณความหนาแน่น $\rho 2$

เมื่อเครื่องยนต์สันดาปภายในถูกติดตั้งไว้บนตัวเคลื่อนที่ เช่น ยานพาหนะ หากตัวเคลื่อนที่กำลังเดินทางบนถนนขรุขระหรือเพิ่มความเร็วหรือลดความเร็วทันที ความสูงของระดับของเหลว T ของน้ำมัน E (ระยะห่าง H ระหว่างพื้นผิวด้านล่าง B กับระดับของเหลว T) หรือการเอียงของระดับของเหลว T จะเปลี่ยนแปลง และดังนั้น ความแม่นยำของการคำนวณความหนาแน่น ρ ของน้ำมัน E อาจลดลง ดังนั้น หน่วยคำนวณ 324 อาจคำนวณอย่างน้อยหนึ่งในความหนาแน่น $\rho 1$ หรือความหนาแน่น $\rho 2$ ภายในระยะเวลาตั้งแต่ช่วงเวลาที่ได้รับปฏิบัติสตาร์ตเครื่องยนต์สันดาปภายในจนกระทั่งช่วงเวลาทันทีก่อนเครื่องยนต์สันดาปภายในสตาร์ต

ตัวอย่างเช่น เมื่อหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ได้มาซึ่งข้อมูลช่วงเวลาที่บ่งชี้ช่วงเวลาสตาร์ต หน่วยคำนวณ 324 จะทำให้หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่หนึ่ง 321 ได้มาซึ่งความดัน P ของน้ำมัน E และทำให้หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สอง 322 ได้มาซึ่งระยะห่าง H หลังจากนั้น หน่วยคำนวณ 324 จะคำนวณความหนาแน่น ρ ของน้ำมัน E บนพื้นฐานของความดัน P และระยะห่าง H ที่ได้มา เนื่องจากเครื่องยนต์สันดาปภายในถูกสตาร์ตด้วยการใช้มอเตอร์เซลล์หลังจากการรับปฏิบัติการสตาร์ต หน่วยคำนวณ 324 จึงสามารถคำนวณความหนาแน่น ρ ในขณะที่มอเตอร์เซลล์กำลังปฏิบัติการ (กล่าวคือก่อนเครื่องยนต์สันดาปภายในสตาร์ต) ด้วยการปฏิบัติการดังที่บรรยายไว้ข้างต้น ดังนั้น เนื่องจากหน่วยคำนวณ 324 สามารถคำนวณความหนาแน่น ρ ก่อนตัวเคลื่อนที่เคลื่อนที่ จึงมีความเป็นไปได้ที่จะปรับปรุงความแม่นยำของการคำนวณความหนาแน่น ρ

หน่วยคำนวณ 324 อาจไม่คำนวณเพียงความหนาแน่น ρ ของน้ำมัน E เท่านั้น แต่ยังคำนวณน้ำหนัก W ของน้ำมัน E ที่ถูกจัดเก็บไว้ในอ่างน้ำมัน 10 อีกด้วย หน่วยคำนวณ 324 คำนวณน้ำหนัก W ของน้ำมัน E บนพื้นฐานของความดัน P ของน้ำมัน E และพื้นที่ภาคตัดขวาง A ของอ่างน้ำมัน 10 ที่สอดคล้องกับตำแหน่งของระดับของเหลว T ของน้ำมัน E เป็นต้น พื้นที่ภาคตัดขวาง A ถูกจัดเก็บไว้ในหน่วยจัดเก็บ 31 น้ำหนัก W สามารถถูกแสดงแทนด้วยสมการที่ 2 ด้วยการใช้ระยะห่าง H, พื้นที่ภาคตัดขวาง A และความหนาแน่น ρ ดังนั้น น้ำหนัก W จึงสามารถถูกแสดงแทนด้วยสมการที่ 3 ด้วยการใช้สมการที่ 1 และ 2

$$W = \rho HA \quad \cdots \quad (2)$$

$$W = \frac{PA}{g} \quad \cdots \quad (3)$$

ด้วยการปฏิบัติการในวิถีนี้ หน่วยคำนวณ 324 ทำให้หน่วยประมาณ 325 สามารถประมาณสภาพของเครื่องยนต์สันดาปภายใน (เช่น การมีหรือการไม่มีการทำงานผิดพลาด) บนพื้นฐานของน้ำหนัก W

ในขณะที่เครื่องยนต์สันดาปภายในกำลังปฏิบัติการ น้ำมัน E จะหมุนเวียนภายในเครื่องยนต์สันดาปภายใน ดังนั้น น้ำหนัก W ของน้ำมัน E ที่ถูกจัดเก็บไว้ในอ่างน้ำมัน 10 จึงน้อยกว่าน้ำหนัก W ของน้ำมัน E ในขณะที่เครื่องยนต์สันดาปภายในหยุด นอกจากนี้ เนื่องจากส่วนหนึ่งของน้ำมัน E ติดกับส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์สันดาปภายในทันทีหลังจากเครื่องยนต์สันดาปภายในหยุด น้ำหนัก W จึงไม่สามารถถูกคำนวณได้อย่างแม่นยำ ดังนั้น หน่วยคำนวณ 324 อาจคำนวณน้ำหนัก W ของน้ำมัน E ภายในระยะเวลาตั้งแต่ช่วงเวลาที่เวลาที่กำหนดไว้ล่วงหน้าผ่านไปหลังจากเครื่องยนต์สันดาปภายในหยุดจนกระทั่งช่วงเวลาทันทีก่อนเครื่องยนต์สันดาปภายในสตาร์ต เวลาที่กำหนดไว้ล่วงหน้าเท่ากับ 3 ชั่วโมง เป็นต้น

ตัวอย่างเช่น หน่วยคำนวณ 324 ตรวจจับว่าเวลาที่กำหนดไว้ล่วงหน้าผ่านไปตั้งแต่ช่วงเวลาที่หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ได้มาซึ่งข้อมูลช่วงเวลาที่บ่งชี้ช่วงเวลาหยุดและว่าหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ยังไม่ได้มาซึ่งข้อมูลช่วงเวลาที่บ่งชี้ช่วงเวลาสตาร์ต หน่วยคำนวณ 324 ทำให้หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่หนึ่ง 321 ได้มาซึ่งความดัน P ที่ช่วงเวลาของการตรวจจับนี้และคำนวณน้ำหนัก W ด้วยการใช้ความดัน P ด้วยการปฏิบัติการดังที่บรรยายไว้ข้างต้น หน่วยคำนวณ 324 สามารถปรับปรุงความแม่นยำของการคำนวณน้ำหนัก W ของน้ำมัน E

พื้นที่ภาคตัดขวาง A ของอ่างน้ำมัน 10 อาจแปรผันขึ้นอยู่กับระยะห่างจากพื้นผิวด้านล่าง B ดังนั้น หน่วยคำนวณ 324 อาจระบุพื้นที่ภาคตัดขวาง A ที่สอดคล้องกับระยะห่าง H ที่ตรวจจับด้วยหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สอง 322 และคำนวณน้ำหนัก W บนพื้นฐานของพื้นที่ภาคตัดขวาง A และความ

ดัน P ที่ระบุ ตัวอย่างเช่น หน่วยคำนวณ 324 ระบุพื้นที่ภาคตัดขวาง A ที่สอดคล้องกับระยะห่าง H ด้วยการอ้างอิงถึงตารางพื้นที่ภาคตัดขวางที่ถูกจัดเก็บไว้ในหน่วยจัดเก็บ 31 และคำนวณน้ำหนัก W หลังจากนั้น พื้นที่ภาคตัดขวาง A ที่อยู่ในตารางพื้นที่ภาคตัดขวางที่ถูกจัดเก็บไว้ในหน่วยจัดเก็บ 31 เป็นผลหารที่ได้มาด้วยการหารปริมาตรของอ่างน้ำมัน 10 ที่สอดคล้องกับแต่ละระยะห่างในทิศทางความสูงจากพื้นผิวด้านล่าง B ด้วยระยะห่างนั้น เป็นต้น ด้วยการปฏิบัติการดังที่บรรยายไว้ข้างต้น หน่วยคำนวณ 324 สามารถคำนวณน้ำหนัก W ของน้ำมัน E ด้วยความแม่นยำสูงโดยไม่คำนึงถึงรูปร่างของอ่างน้ำมัน 10

เมื่อความต่างความหนาแน่นซึ่งแสดงแทนความต่างระหว่างความหนาแน่น $\rho 1$ ที่คำนวณด้วยหน่วยคำนวณ 324 ที่เวลาที่หนึ่งกับความหนาแน่น $\rho 2$ ที่คำนวณด้วยหน่วยคำนวณ 324 ที่เวลาที่สองหลังจากเวลาที่หนึ่งเท่ากับหรือมากกว่าค่าเริ่มเปลี่ยนที่หนึ่ง หน่วยประมาณ 325 จะประมาณว่าสภาพของน้ำมัน E ผิดปกติ เวลาที่หนึ่งเป็นช่วงเวลาที่การเปลี่ยนน้ำมัน E ที่ถูกจัดเก็บไว้ในอ่างน้ำมัน 10 ถูกตรวจจับ และเวลาที่สองเป็นเวลาที่เกิดขึ้นที่วัฏจักรที่กำหนดไว้ล่วงหน้าแต่ละวัฏจักรหลังจากช่วงเวลาที่ความหนาแน่น $\rho 1$ ถูกคำนวณ ค่าเริ่มเปลี่ยนที่หนึ่งอาจเป็นค่าตายตัวที่ถูกจัดเก็บไว้ในหน่วยจัดเก็บ 31 หรืออัตราส่วนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า (เช่น ร้อยละ 10) ของความหนาแน่น $\rho 1$

ตัวอย่างเช่น ในกรณีที่ความต่างความหนาแน่นเท่ากับหรือมากกว่าค่าเริ่มเปลี่ยนที่หนึ่งและความหนาแน่น $\rho 1$ น้อยกว่าความหนาแน่น $\rho 2$ หน่วยประมาณ 325 จะประมาณว่าสสารที่อยู่ในน้ำมัน E ระเหยหรือว่าน้ำมัน E เสื่อมสภาพเนื่องด้วยกระบวนการออกซิเดชัน ตัวอย่างเช่น ในกรณีที่ความต่างความหนาแน่นเท่ากับหรือมากกว่าค่าเริ่มเปลี่ยนที่หนึ่งและความหนาแน่น $\rho 1$ มากกว่าความหนาแน่น $\rho 2$ หน่วยประมาณ 325 จะประมาณว่าน้ำมัน E ถูกเจือจางด้วยเชื้อเพลิงที่ถูกฉีดเข้าไปในเครื่องยนต์สันดาปภายใน ด้วยการปฏิบัติการดังที่บรรยายไว้ข้างต้น หน่วยประมาณ 325 สามารถประมาณประเภทของความผิดปกติในสภาพของน้ำมัน E

ระยะห่างที่ตัวเคลื่อนที่ที่ถูกติดตั้งด้วยเครื่องยนต์สันดาปภายในเดินทางหลังจากการเปลี่ยนน้ำมัน E ที่ถูกจัดเก็บไว้ในอ่างน้ำมัน 10 ยิ่งมาก หน่วยประมาณ 325 อาจยิ่งลดค่าเริ่มเปลี่ยนที่หนึ่งเวลาที่ผ่านไปตั้งแต่ช่วงเวลาที่น้ำมัน E ที่ถูกจัดเก็บไว้ในอ่างน้ำมัน 10 ถูกเปลี่ยนยิ่งมาก หน่วยประมาณ 325 อาจยิ่งลดค่าเริ่มเปลี่ยนที่หนึ่ง ด้วยการปฏิบัติการในวิถีนี้ หน่วยประมาณ 325 สามารถประมาณว่าสภาพของน้ำมัน E ผิดปกติได้ง่ายมากขึ้นในขณะที่ระยะห่างหรือเวลาที่ผ่านไปตั้งแต่การตรวจจับการเปลี่ยนน้ำมัน E เพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้ง่ายมากขึ้นที่จะกระตุ้นผู้ขับให้เปลี่ยนน้ำมัน E

หน่วยประมาณ 325 อาจประมาณว่าเกิดการทำงานผิดพลาดในเครื่องยนต์สันดาปภายในเมื่อค่าหักลบที่ได้มาด้วยการหักลบน้ำหนักที่สองของน้ำมัน E ที่คำนวณด้วยหน่วยคำนวณ 324 ที่เวลาที่สองที่ช้ากว่าเวลาที่หนึ่งออกจากน้ำหนักที่หนึ่งของน้ำมัน E ที่คำนวณด้วยหน่วยคำนวณ 324 ที่เวลาที่หนึ่งเท่ากับหรือมากกว่าค่าเริ่มเปลี่ยนที่สอง ค่าเริ่มเปลี่ยนที่สองอาจเป็นค่าตายตัวที่ถูกจัดเก็บไว้ในหน่วยจัดเก็บ 31 หรืออาจเป็นอัตราส่วนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า (เช่น ร้อยละ 10) ของน้ำหนักที่หนึ่ง ด้วยการปฏิบัติการในวิถีนี้ หน่วยประมาณ 325 สามารถประมาณว่าน้ำมัน E กำลังถูกบริโภคเนื่องด้วยการทำงานผิดพลาดของเครื่องยนต์สันดาปภายในหรือไม่ ในคำอธิบายต่อไปนี้ น้ำหนักที่หนึ่งจะเรียกว่า “น้ำหนัก W1” และน้ำหนักที่สองจะเรียกว่า “น้ำหนัก W2”

ด้วยการทำให้อุปกรณ์แสดง 21 แสดงภาพแจ้งเตือนที่สอดคล้องกับผลการประมาณที่ถูกประมาณด้วยหน่วยประมาณ 325 หรือด้วยการทำให้อุปกรณ์นำออกเสียง 22 นำออกเสียงแจ้งเตือนที่สอดคล้องกับผลการประมาณ หน่วยแจ้งเตือน 326 แจ้งเตือนผู้เกี่ยวกับผลการประมาณ ตัวอย่างเช่น หน่วยแจ้งเตือน 326 แจ้งเตือนผู้ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในว่าหน่วยประมาณ 325 ประมาณว่าสภาพของน้ำมัน E ผิดปกติเนื่องด้วยความต่างความหนาแน่นที่เท่ากับหรือมากกว่าค่าเริ่มเปลี่ยนที่หนึ่ง หน่วยแจ้งเตือน 326 อาจทำให้อุปกรณ์แสดง 21 แสดงภาพแจ้งเตือนที่หนึ่งเมื่อหน่วยประมาณ 325 ประมาณว่าน้ำมัน E เสื่อมสภาพและอาจทำให้อุปกรณ์แสดงแสดงภาพแจ้งเตือนที่สองเมื่อหน่วยประมาณ 325 ประมาณว่าน้ำมัน E ถูกเจือจาง

หน่วยแจ้งเตือน 326 แจ้งเตือนผู้ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในว่าหน่วยประมาณ 325 ประมาณว่าเกิดการทำงานผิดพลาดในเครื่องยนต์สันดาปภายในบนพื้นฐานของน้ำหนักของน้ำมัน E เป็นต้น ในกรณีนี้ หน่วยแจ้งเตือน 326 ทำให้อุปกรณ์แสดง 21 แสดงภาพแจ้งเตือนที่สามที่สอดคล้องกับการทำงานผิดพลาดของเครื่องยนต์สันดาปภายใน เป็นต้น ด้วยการให้หน่วยแจ้งเตือน 326 ปฏิบัติการในวิถีนี้ ผู้ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในสามารถตระหนักสภาพของน้ำมัน E และสภาพของเครื่องยนต์สันดาปภายในได้โดยง่าย

<ลำดับกระบวนการในอุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30>

รูปที่ 2 และ 3 ต่างเป็นแผนภาพที่แสดงตัวอย่างหนึ่งของลำดับกระบวนการในอุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30 รูปที่ 2 แสดงปฏิบัติการประมาณความผิดปกติในสภาพของน้ำมัน E และรูปที่ 3 แสดงปฏิบัติการประมาณการทำงานผิดพลาดของเครื่องยนต์สันดาปภายใน

ลำดับที่หนึ่ง จะมีการบรรยายถึงปฏิบัติการประมาณความผิดปกติในสภาพของน้ำมัน E ดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 2 หน่วยคำนวณ 324 ตรวจจับว่าน้ำมัน E ถูกเปลี่ยนหรือไม่บนพื้นฐานว่าหน่วยได้มา

ซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ได้มาซึ่งข้อมูลการเปลี่ยนหรือไม่ (S11) หากการเปลี่ยนน้ำมันไม่ถูกตรวจจับ (ไม่ใช่ ใน S11) หน่วยคำนวณ 324 จะดำเนินการกระบวนการของขั้นตอน S11 ซ้ำ หากการเปลี่ยนน้ำมันถูกตรวจจับ (ใช่ ใน S11) หน่วยคำนวณ 324 จะระบุว่าผู้ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในดำเนินการปฏิบัติการสตาร์ตเครื่องยนต์สันดาปภายในหรือไม่บนพื้นฐานของข้อมูลช่วงเวลาที่ได้มาด้วยหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 (S12)

หากหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ยังไม่ได้มาซึ่งข้อมูลช่วงเวลาที่บ่งชี้ช่วงเวลาสตาร์ต (ไม่ใช่ ใน S12) กล่าวอีกนัยหนึ่งคือในกรณีที่มีการระบุว่าผู้ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในยังไม่ดำเนินการปฏิบัติการสตาร์ตเครื่องยนต์สันดาปภายใน หน่วยคำนวณ 324 จะดำเนินการกระบวนการของขั้นตอน S12 ซ้ำ หากหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ได้มาซึ่งข้อมูลช่วงเวลา (ใช่ ใน S12) กล่าวอีกนัยหนึ่งคือในกรณีที่มีการระบุว่าผู้ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในดำเนินการปฏิบัติการสตาร์ตเครื่องยนต์สันดาปภายใน หน่วยคำนวณ 324 จะคำนวณความหนาแน่น $\rho 1$ (S13) หากวัฏจักรที่กำหนดไว้ล่วงหน้ายังไม่ผ่านไปหลังจากความหนาแน่น $\rho 1$ ถูกคำนวณ (ไม่ใช่ ใน S14) หน่วยคำนวณ 324 จะตรวจจับว่าน้ำมัน E ถูกเปลี่ยนหรือไม่อีกครั้ง (S15) หากการเปลี่ยนน้ำมันถูกตรวจจับ (ใช่ ใน S15) หน่วยคำนวณ 324 จะย้อนกลับไปยังกระบวนการของขั้นตอน S12 และหากการเปลี่ยนน้ำมันไม่ถูกตรวจจับ (ไม่ใช่ ใน S15) หน่วยคำนวณ 324 จะย้อนกลับไปยังกระบวนการของขั้นตอน S14

หากวัฏจักรที่กำหนดไว้ล่วงหน้าผ่านไปหลังจากความหนาแน่น $\rho 1$ ถูกคำนวณ (ใช่ ใน S14) หน่วยคำนวณ 324 จะระบุว่าผู้ใช้ดำเนินการปฏิบัติการสตาร์ตเครื่องยนต์สันดาปภายใน (S16) หากหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ยังไม่ได้มาซึ่งข้อมูลช่วงเวลาที่บ่งชี้ช่วงเวลาสตาร์ต (ไม่ใช่ ใน S16) กล่าวอีกนัยหนึ่งคือในกรณีที่มีการระบุว่าผู้ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในยังไม่ดำเนินการปฏิบัติการสตาร์ตเครื่องยนต์สันดาปภายใน หน่วยคำนวณ 324 จะดำเนินการกระบวนการของขั้นตอน S16 ซ้ำ หากหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ได้มาซึ่งข้อมูลช่วงเวลา (ใช่ ใน S16) กล่าวอีกนัยหนึ่งคือในกรณีที่มีการระบุว่าผู้ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในดำเนินการปฏิบัติการสตาร์ตเครื่องยนต์สันดาปภายใน หน่วยคำนวณ 324 จะคำนวณความหนาแน่น $\rho 2$ (S17) และหน่วยประมาณ 325 จะคำนวณค่าสัมบูรณ์ D ของความต่างระหว่างความหนาแน่น $\rho 1$ กับความหนาแน่น $\rho 2$ (S18)

หากค่าสัมบูรณ์ D น้อยกว่าค่าเริ่มเปลี่ยนที่หนึ่ง (ไม่ใช่ ใน S19) หน่วยคำนวณ 324 จะย้อนกลับไปยังกระบวนการของขั้นตอน S14 หากค่าสัมบูรณ์เท่ากับหรือมากกว่าค่าเริ่มเปลี่ยนที่หนึ่ง (ใช่ ใน S19) และความหนาแน่น $\rho 1$ มากกว่าความหนาแน่น $\rho 2$ (ใช่ ใน S20) หน่วยประมาณ 325 จะ

ประมาณว่าน้ำมัน E ถูกเจือจางด้วยเชื้อเพลิง (S21) หลังจากนั้น หน่วยแจ้งเตือน 326 จะแจ้งเตือนผู้ใช้ว่าหน่วยประมาณ 325 ประมาณว่าน้ำมัน E ถูกเจือจางด้วยเชื้อเพลิง (S23)

หากค่าสัมบูรณ์เท่ากับหรือมากกว่าค่าเริ่มเปลี่ยนที่หนึ่ง (ใช่ ใน S19) และความหนาแน่น $\rho 1$ น้อยกว่าความหนาแน่น $\rho 2$ (ไม่ใช่ ใน S20) หน่วยประมาณ 325 จะประมาณว่าน้ำมัน E เสื่อมสภาพ (S22) หลังจากนั้น หน่วยแจ้งเตือน 326 จะแจ้งเตือนผู้ใช้ว่าหน่วยประมาณ 325 ประมาณว่าน้ำมัน E เสื่อมสภาพ (S23) หากไม่ได้รับคำสั่งให้หยุดกระบวนการ (ไม่ใช่ ใน S24) อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30 จะย้อนกลับไปยังกระบวนการของขั้นตอน S11 หากได้รับคำสั่งให้หยุดกระบวนการ (ใช่ ใน S24) อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30 จะสิ้นสุดกระบวนการ

ต่อไปนี้ จะมีการบรรยายถึงปฏิบัติการประมาณการทำงานผิดพลาดของเครื่องยนต์สันดาปภายใน ดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 3 หน่วยคำนวณ 324 ระบุว่าผู้ใช้ดำเนินการปฏิบัติการหยุดเครื่องยนต์สันดาปภายในหรือไม่บนพื้นฐานของข้อมูลช่วงเวลาที่ได้มาด้วยหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 (S31) หากหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ยังไม่ได้มาซึ่งข้อมูลช่วงเวลาที่บ่งชี้ช่วงเวลาหยุด (ไม่ใช่ ใน S31) กล่าวอีกนัยหนึ่งคือในกรณีที่มีการระบุว่าผู้ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในยังไม่ดำเนินการปฏิบัติการสตาร์ตเครื่องยนต์สันดาปภายใน หน่วยคำนวณ 324 จะดำเนินการกระบวนการของขั้นตอน S31 ซ้ำ หากหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ได้มาซึ่งข้อมูลช่วงเวลา (ใช่ ใน S31) กล่าวอีกนัยหนึ่งคือในกรณีที่มีการระบุว่าผู้ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในดำเนินการปฏิบัติการสตาร์ตเครื่องยนต์สันดาปภายใน หน่วยคำนวณ 324 จะระบุว่าเวลาที่กำหนดไว้ล่วงหน้าผ่านไปแล้วหรือไม่ (S32)

หากเวลาที่กำหนดไว้ล่วงหน้ายังไม่ผ่านไป (ไม่ใช่ ใน S32) หน่วยคำนวณ 324 จะดำเนินการกระบวนการของขั้นตอน S32 ซ้ำ หากเวลาที่กำหนดไว้ล่วงหน้าผ่านไปแล้ว (ใช่ ใน S32) หน่วยคำนวณ 324 จะระบุว่าเวลาปัจจุบันเป็นเวลาก่อนหรือหลังจากช่วงเวลาที่ปฏิบัติการสตาร์ตเครื่องยนต์สันดาปภายในถูกดำเนินการบนพื้นฐานของข้อมูลช่วงเวลาที่ได้มาด้วยหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 (S33) หากหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ได้มาซึ่งข้อมูลช่วงเวลาที่บ่งชี้ช่วงเวลาสตาร์ต หน่วยคำนวณ 324 จะระบุว่าเวลาปัจจุบันเป็นเวลาหลังจากช่วงเวลาที่ปฏิบัติการสตาร์ตเครื่องยนต์สันดาปภายในถูกดำเนินการ (ไม่ใช่ ใน S33) และจะย้อนกลับไปยังกระบวนการของขั้นตอน S31 หากหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม 323 ยังไม่ได้มาซึ่งข้อมูลช่วงเวลา หน่วยคำนวณ 324 จะระบุว่าเวลาปัจจุบันเป็นเวลาก่อนช่วงเวลาที่ปฏิบัติการสตาร์ตเครื่องยนต์สันดาปภายในจะถูกดำเนินการ (ใช่ ใน S33) และจะคำนวณน้ำหนัก W2 ของน้ำมัน E (S34)

หน่วยประมาณ 325 ได้มาซึ่งน้ำหนัก W1 ของน้ำมัน E ที่คำนวณด้วยหน่วยคำนวณ 324 ที่เวลาก่อนหน้านี้ (เช่น เวลาเมื่อหน่วยคำนวณ 324 ตรวจจับการเปลี่ยนน้ำมัน) ด้วยการอ้างอิงถึงหน่วยจัดเก็บ 31 (S35) และคำนวณค่าหักลบ V ที่ได้มาด้วยการหักลบน้ำหนัก W2 ออกจากน้ำหนัก W1 (S36) หากค่าหักลบ V น้อยกว่าค่าเริ่มเปลี่ยนที่สอง (ไม่ใช่ ใน S37) หน่วยประมาณ 325 จะประมาณว่าการทำงานผิดพลาดยังไม่เกิดขึ้นในเครื่องยนต์สันดาปภายใน (S39) และย้อนกลับไปยังกระบวนการของขั้นตอน S31 หากค่าหักลบ V เท่ากับหรือมากกว่าค่าเริ่มเปลี่ยนที่สอง (ใช่ ใน S37) หน่วยประมาณ 325 จะประมาณว่าเกิดการทำงานผิดพลาดในเครื่องยนต์สันดาปภายใน (S38) หลังจากนั้น หน่วยแจ้งเตือน 326 จะแจ้งเตือนผู้ใช้ว่าเกิดการทำงานผิดพลาดในเครื่องยนต์สันดาปภายใน (S40)

<ผลของอุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30>

ดังที่บรรยายไว้ข้างต้น อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30 รวมถึงหน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่หนึ่ง 321 ที่ได้มาซึ่งความดัน P ของน้ำมัน E ที่ถูกจัดเก็บไว้ในอ่างน้ำมัน 10 จากตัวรับรู้ความดัน 12 ซึ่งถูกจัดไว้บนพื้นผิวด้านล่าง B ของอ่างน้ำมัน 10 ของเครื่องยนต์สันดาปภายใน, หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สอง 322 ที่ได้มาซึ่งระยะห่าง H ระหว่างพื้นผิวด้านล่าง B กับระดับของเหลว T ของน้ำมัน E จากตัวรับรู้ระดับ 13 ซึ่งถูกจัดไว้ในอ่างน้ำมัน 10 และหน่วยคำนวณ 324 ที่คำนวณความหนาแน่น ρ ของน้ำมัน E บนพื้นฐานของความดัน P และระยะห่าง H

เนื่องจากอุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30 ถูกสร้างโครงแบบในวิถีนี้ อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30 จึงสามารถประมาณความหนาแน่นของน้ำมัน E ด้วยความแม่นยำสูงด้วยไม่ต้องถ่ายน้ำมัน E จากอ่างน้ำมัน 10 ไปยังภาชนะภายนอก นอกจากนี้ อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30 สามารถประมาณความหนาแน่นของน้ำมัน E ด้วยความแม่นยำสูงโดยไม่ใช้ตัวตรวจจับน้ำมันที่ถูกติดตั้งด้วยเครื่องสั่น ดังนั้น อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน 30 จึงสามารถประมาณความหนาแน่นของน้ำมัน E ในวิถีเรียบง่ายและคุ้มต้นทุนด้วยความแม่นยำสูง

ได้มีการอธิบายถึงการเปิดเผยนี้บนพื้นฐานของรูปลักษณ์ตัวอย่าง กรอบทางเทคนิคของการเปิดเผยนี้ไม่ถูกจำกัดอยู่เพียงกรอบที่อธิบายไว้ในรูปลักษณ์ข้างต้น และมีความเป็นไปได้ที่จะดำเนินการเปลี่ยนแปลงและดัดแปลงต่าง ๆ ภายในกรอบของการประดิษฐ์นี้ ตัวอย่างเช่น ทั้งหมดหรือบางส่วนของชุดอุปกรณ์สามารถถูกสร้างโครงแบบให้มีหน่วยใดหน่วยหนึ่งซึ่งกระจายหรือรวมกันเชิงหน้าที่หรือเชิงกายภาพ นอกจากนี้ รูปลักษณ์ตัวอย่างใหม่ที่ถูกสร้างขึ้นด้วยการรวมกันที่สามารถกำหนดเองได้อยู่ในรูปลักษณ์ตัวอย่าง นอกจากนี้ ผลของรูปลักษณ์ตัวอย่างใหม่ที่เกิดขึ้นด้วยการรวมกันมีผลลัพธ์ของรูปลักษณ์ตัวอย่างเบื้องต้นเช่นเดียวกัน

[คำอธิบายของสัญลักษณ์]

S ระบบประมาณสภาพน้ำมัน

10 อ่างน้ำมัน

11 กระชอน

12 ตัวรับรู้ความดัน

13 ตัวรับรู้ระดับ

20 ตัวควบคุม

21 อุปกรณ์แสดง

22 อุปกรณ์นำออกเสียง

30 อุปกรณ์ประมาณสภาพน้ำมัน

31 หน่วยจัดเก็บ

32 หน่วยควบคุม

321 หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่หนึ่ง

322 หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สอง

323 หน่วยได้มาซึ่งข้อมูลที่สาม

324 หน่วยคำนวณ

325 หน่วยประมาณ

326 หน่วยแจ้งเตือน

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์