**รายละเอียดการประดิษฐ์**

**ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์**

ระบบแป้นหมุนคู่สำหรับถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ในการทดสอบแบบขนานและอนุกรม

**สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์**

วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบแป้นหมุนคู่ โดยเฉพาะยิ่งขึ้น, การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับระบบแป้นหมุนคู่สำหรับถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ในการทดสอบแบบขนานและอนุกรม

**ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง**

การผลิตเซมิคอนดักเตอร์ขึ้นอยู่กับตัวจัดการทดสอบอัตโนมัติอย่างมากเพื่อกระทำการทดสอบฟังก์ชั่นและเชิงพารามิเตอร์ของวงจรรวม (ICs) ก่อนแพ็คและขนส่งสุดท้าย ตัวจัดการทดสอบเหล่านี้แสดงบทบาทสำคัญในการกำหนดสมรรถภาพของอุปกรณ์, ความน่าเชื่อถือและผลผลิต ในบรรดาสถาปัตยกรรมตัวจัดการหลากหลาย, ตัวจัดการที่ใช้แป้นหมุนเป็นพื้นฐานถูกใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากพื้นที่ฐานของพวกมันที่มีขนาดกะทัดรัดและความสามารถสำหรับการถ่ายโอนความเร็วสูงของอุปกรณ์ภายใต้การทดสอบ (DUT) ไปยังซ็อกเก็ต (socket) ทดสอบ

อย่างไรก็ตาม, ระบบที่ใช้แป้นหมุนเป็นพื้นฐานมักประสบกับการไร้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติการ, โดยเฉพาะระหว่างทรานสิชั่นของการขยับเปลี่ยน ในโครงแบบทั่วไป, แป้นหมุนต้องเสร็จสิ้นหนึ่งการปฏิบัติการ อย่างเช่น การวางอุปกรณ์หรือการหยิบจับขึ้นก่อนการปฏิบัติการถัดไปสามารถเริ่มต้นได้ การพึ่งพาเชิงลำดับนี้เป็นผลให้เกิดเวลาเดินเบาระหว่างโมดูลทดสอบและตัวจัดการซึ่งนำไปสู่เวลาวัฏจักรที่เพิ่มขึ้นและลดปริมาณงาน ยิ่งไปกว่านั้น, กำลังการผลิตของระบบโดยรวมถูกจำกัดต่อไปเมื่อช่วงเวลาการทดสอบยาวนานซึ่งทำให้โมดูลตัวจัดการต้องรอคอยเพื่อให้การทดสอบเสร็จสมบูรณ์อย่างไม่จำเป็น

เอกสารอ้างอิงงานที่ปรากฏอยู่แล้วหลายฉบับเปิดเผยเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องพร้อมกับตัวอย่างที่ถูกจัดให้มีข้างใต้:

เอกสารประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตรสหรัฐอเมริกาเลขที่ US2006035563A1 เปิดเผยวิธีการและระบบสำหรับใช้ในการดำเนินกระบวนการวัตถุสิ่งของ อย่างเช่น เวเฟอร์ ซึ่งรวมถึงการขัด

Seal by E-Filing

แต่งและ/หรือการบดเวเฟอร์ บางรูปลักษณะจัดให้มีระบบซึ่งรวมถึงโมดูลหน้าบ้านและโมดูลการดำเนินกระบวนการ โมดูลหน้าบ้านต่อคู่กับออุปกรณ์จัดเก็บซึ่งจัดเก็บวัตถุสิ่งของสำหรับการดำเนินกระบวนการ โมดูลหน้าบ้านสามารถประกอบรวมด้วยหุ่นยนต์เดี่ยว, สถานีถ่ายโอนและจำนวนหนึ่งของหน่วยปฏิบัติงานสุดท้าย โมดูลการดำเนินกระบวนการถูกต่อคู่กับโมดูลหน้าบ้านในลักษณะที่ว่าหุ่นยนต์เดี่ยวนำส่งวัตถุสิ่งของจากอุปกรณ์จัดเก็บไปยังโมดูลการดำเนินกระบวนการ โมดูลการดำเนินกระบวนการซึ่งประกอบรวมด้วยโต๊ะหมุนและสปินเดิลที่มีแคริเออร์ที่ถูกจัดโครงแบบให้กู้คืนวัตถุสิ่งของที่ถูกนำส่งและดำเนินกระบวนการกับวัตถุสิ่งของบนโต๊ะหมุน

เอกสารประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตรสหรัฐอเมริกาเลขที่ US10481201B2 เปิดเผยจำนวนหนึ่งของสิ่งประกอบอิเล็กโทรนิกถูกจัดให้มี ตัวจัดการหลายแป้นหมุนรวมถึงแป้นหมุนหลักและแป้นหมุนทดสอบ แป้นหมุนหลักรวมถึงจำนวนหนึ่งของตัวหยิบจับ แป้นหมุนทดสอบรวมถึงจำนวนหนึ่งของแบรคเก็ตเคลื่อนที่ได้และหน่วยทดสอบ หน่วยทดสอบรวมถึงจำนวนหนึ่งของตัวดันนำและจำนวนหนึ่งของซ็อกเก็ต แบรคเก็ตเคลื่อนที่ได้สามารถเคลื่อนที่ระหว่างตำแหน่งที่หนึ่งและตำแหน่งที่สอง เมื่อแบรคเก็ตเคลื่อนที่ได้อยู่ในตำแหน่งที่หนึ่ง, ตัวหยิบจับหยิบและวางสิ่งประกอบอิเล็กโทรนิกตามลำดับบนแบรคเก็ตเคลื่อนที่ได้ เมื่อแบรคเก็ตเคลื่อนที่ได้อยู่ในตำแหน่งที่สอง, แบรคเก็ตเคลื่อนที่ได้สอดคล้องกับซ็อกเก็ตและตัวดันนำถูกสอดตามลำดับเข้าไปในแบรคเก็ตเคลื่อนที่ได้และซ็อกเก็ตเพื่อทดสอบสิ่งประกอบอิเล็กโทรนิก

ตามนั้นแล้ว, เอกสารอ้างอิงที่กล่าวก่อนหน้าแสดงข้อจำกัดในการปรับเวลาวัฏจักรให้เหมาะสมและความเป็นแบบขนาน ตัวจัดการทดสอบที่มีอยู่ถูกจำกัดโดยความไร้สามารถของพวกมันในการดำเนินการทดสอบและจัดการภาระงานอย่างอิสระ, โดยเฉพาะภายใต้ปริมาณงานสูงหรือเงื่อนไขเวลาทดสอบที่ยาวนาน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดให้มีระบบตัวจัดการเซมิคอนดักเตอร์ที่ลดเวลาเดินเบา, ปรับปรุงความเป็นแบบขนานและเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการโดยไม่ต้องเพิ่มความซับซ้อนหรือพื้นที่ฐานของระบบ

**<u>ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์</u>**

ต่อไปนี้แสดงการสรุปอย่างง่ายๆของการประดิษฐ์นี้เพื่อจัดให้มีความเข้าใจพื้นฐานของบางลักษณะของการประดิษฐ์นี้ การสรุปนี้ไม่ได้เป็นภาพรวมที่ครอบคลุมของการประดิษฐ์นี้

Seal by E-Filing

วัตถุประสงค์ของมันคือเพียงแสดงบางแนวคิดของการประดิษฐ์นี้ในรูปแบบง่ายๆในฐานะเป็นการแสดงเบื้องต้นถึงการบรรยายรายละเอียดยิ่งขึ้นที่จะถูกแสดงต่อไป

มันเป็นวัตถุประสงค์หนึ่งของการประดิษฐ์นี้ในการลดเวลาเดินเบาของระบบสำหรับถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ระหว่างการทดสอบแบบขนานเพื่อบรรลุการทดสอบประสิทธิภาพสูงโดยไม่มีการเสียเวลาสำหรับการขยับเปลี่ยน

อีกทั้งมันยังเป็นอีกหนึ่งวัตถุประสงค์ของการประดิษฐ์นี้ในการจัดให้มีการจัดแนวแม่นยำสูงของแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ด้วยการขยับเปลี่ยนที่เป็นศูนย์

ตามนั้นแล้ววัตถุประสงค์เหล่านี้อาจจะบรรลุโดยการทำตามการสอนของการประดิษฐ์นี้ การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับระบบแป้นหมุนคู่สำหรับถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ซึ่งประกอบรวมด้วย: แป้นหมุนที่หนึ่งและแป้นหมุนที่สองซึ่งแต่ละแป้นหมุนประกอบรวมด้วยจำนวนหนึ่งของหน่วยหยิบจับสำหรับหยิบจับและถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ซึ่งมีลักษณะเฉพาะโดยโต๊ะถ่ายโอนที่ถูกจัดตำแหน่งระหว่างแป้นหมุนที่หนึ่งและแป้นหมุนที่สองที่ถูกจัดโครงแบบให้หมุนและถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ระหว่างแป้นหมุนที่หนึ่งและแป้นหมุนที่สองที่ซึ่งโต๊ะถ่ายโอนประกอบรวมด้วยจำนวนหนึ่งของช่องสลอทยึดหน่วงที่ถูกจัดโครงแบบให้จับแพ็กเกจที่ซึ่งช่องสลอทยึดหน่วงถูกจัดกลุ่มในจำนวนหนึ่งของกลุ่มช่องสลอท, แต่ละกลุ่มช่องสลอทประกอบรวมด้วยจำนวนที่กำหนดล่วงหน้าของช่องสลอทยึดหน่วงที่ถูกจัดเรียงในรูปแบบที่ตั้งไว้ล่วงหน้าที่ซึ่งช่องสลอทยึดหน่วงของกลุ่มช่องสลอทถูกจัดแนวกับหน่วยหยิบจับบนส่วนหนึ่งของแป้นหมุนที่หนึ่งหรือแป้นหมุนที่สองที่ถูกจัดโครงแบบให้: รับหลายแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์อย่างพร้อมกันจากหน่วยหยิบจับของแป้นหมุนที่หนึ่งหรือแป้นหมุนที่สองหรือยอมให้หลายแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ถูกหยิบจับขึ้นพร้อมกันโดยแป้นหมุนที่หนึ่งหรือแป้นหมุนที่สอง

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, โต๊ะถ่ายโอนถูกจัดโครงแบบให้ถ่ายโอนแพ็กเกจที่ถูกทดสอบสำหรับถ่ายโอนสองทิศทางของแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ระหว่างแป้นหมุนที่หนึ่ง, แป้นหมุนที่สอง

Seal by E-Filing

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, โต๊ะถ่ายโอนสามารถหมุนได้ในลักษณะที่ว่าเมื่อหนึ่งกลุ่มของกลุ่มช่องสลอทถูกจัดแนวกับแป้นหมุนที่หนึ่ง, อีกหนึ่งกลุ่มของกลุ่มช่องสลอทถูกจัดแนวอย่างพร้อมกันกับแป้นหมุนที่สอง

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, โต๊ะถ่ายโอนถูกจัดโครงแบบให้: รับจำนวนหนึ่งของแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์จากแป้นหมุนที่หนึ่งและยอมให้จำนวนหนึ่งของแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ถูกหยิบจับขึ้นโดยแป้นหมุนที่สองหรือในทางกลับกัน

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, จำนวนของช่องสลอทยึดหน่วงในกลุ่มช่องสลอทสอดคล้องกับจำนวนของแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ซึ่งสามารถถูกหยิบจับขึ้นโดยแป้นหมุนที่สองอย่างพร้อมกัน

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, แป้นหมุนที่หนึ่งถูกจัดตำแหน่งใกล้กับแต่ละโมดูลของระบบตัวจัดการสำหรับถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ไปยังและจากโมดูล

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, แป้นหมุนที่หนึ่งถูกจัดโครงแบบให้หยิบจับขึ้นแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบจากโมดูล, วางแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบลงบนโต๊ะถ่ายโอน, หยิบจับขึ้นแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบจากโต๊ะถ่ายโอนและย้อนกลับแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบไปยังโมดูล

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, แป้นหมุนที่สองถูกจัดตำแหน่งใกล้กับบริเวณทดสอบสำหรับถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ไปยังและจากบริเวณทดสอบ

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, แป้นหมุนที่สองถูกจัดโครงแบบให้หยิบจับขึ้นแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบจากโต๊ะถ่ายโอน, วางแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบลงบนบริเวณทดสอบและย้อนกลับแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบไปยังโต๊ะถ่ายโอนสำหรับการเก็บรวบรวมโดยแป้นหมุนที่หนึ่ง

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, แป้นหมุนที่หนึ่งและแป้นหมุนที่สองไม่ประสานเวลาจากกันและกัน

Seal by E-Filing

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, โต๊ะถ่ายโอนกำหนดตำแหน่งขยับเปลี่ยนที่เป็นศูนย์เป็นการอ้างอิงสำหรับการหมุนเชิงมุมเพื่อยอมให้มีการจัดแนวพร้อมกันกับแป้นหมุนที่หนึ่งและที่สอง

ตามอีกลักษณะหนึ่ง, การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับระบบแป้นหมุนคู่สำหรับถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ซึ่งมีลักษณะเฉพาะโดยแป้นหมุนที่หนึ่งประกอบรวมด้วยจำนวนหนึ่งของหน่วยหยิบจับสำหรับหยิบจับและถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์, แป้นหมุนที่หนึ่งที่ถูกจัดโครงแบบให้เคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างในหนึ่งระดับขั้นที่ซึ่งหนึ่งช่วงห่างสอดคล้องกับการเคลื่อนที่เชิงมุมของแป้นหมุนจากตำแหน่งของหนึ่งหน่วยหยิบจับไปยังตำแหน่งของหน่วยหยิบจับที่อยู่ใกล้ที่ไม่มีสิ่งใดระหว่างนั้น; แป้นหมุนที่สองซึ่งประกอบรวมด้วยจำนวนหนึ่งของหน่วยหยิบจับสำหรับหยิบจับและถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์, แป้นหมุนที่สองที่ถูกจัดโครงแบบให้เคลื่อนที่โดยจำนวน n ของช่วงห่างในหนึ่งระดับขั้น; โต๊ะถ่ายโอนที่ถูกจัดตำแหน่งระหว่างแป้นหมุนที่หนึ่งและแป้นหมุนที่สองที่ถูกจัดโครงแบบให้หมุนและถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์, โต๊ะถ่ายโอนประกอบรวมด้วยจำนวนหนึ่งของช่องสลอทยึดหน่วงที่ถูกจัดโครงแบบให้จับแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ซึ่งช่องสลอทยึดหน่วงถูกจัดกลุ่มในจำนวน m ของกลุ่มช่องสลอท, กลุ่มช่องสลอทอย่างน้อยหนึ่งกลุ่มถูกจัดแนวกับ n หน่วยของหน่วยหยิบจับของแป้นหมุนที่หนึ่งและกลุ่มช่องสลอทอย่างน้อยอีกหนึ่งกลุ่มถูกจัดแนวกับ n หน่วยของหน่วยหยิบจับของแป้นหมุนที่สองเพื่อยอมให้มีการหยิบจับพร้อมกันโดยแป้นหมุนที่หนึ่งและแป้นหมุนที่สองที่ซึ่ง n และ m ตามลำดับคือจำนวนเต็มมากกว่า 1; จำนวนหนึ่งของบริเวณทดสอบที่ถูกจัดให้มีใน n หน่วย, ที่ถูกจัดวางใกล้เส้นรอบนอกของแป้นหมุนที่สองที่ถูกจัดโครงแบบสำหรับการทดสอบแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์จากแป้นหมุนที่สอง; จำนวนหนึ่งของโมดูลที่ถูกจัดวางใกล้เส้นรอบนอกของแป้นหมุนที่หนึ่ง, โมดูลถูกวางห่างกันและกันที่ระยะทางสอดคล้องกับหนึ่งช่วงห่างของแป้นหมุนที่หนึ่ง; ที่ซึ่งเมื่อแป้นหมุนที่สองเดินเบาระหว่างการทดสอบแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ในบริเวณทดสอบ, แป้นหมุนที่หนึ่งเคลื่อนที่ต่อเนื่องโดยหนึ่งช่วงห่างสำหรับจัดการแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์กับโมดูล

ตามอีกลักษณะหนึ่งนอกจากนี้, การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับวิธีการสำหรับถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์สำหรับการทดสอบซึ่งมีลักษณะเฉพาะโดยขั้นตอนของขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่งที่ซึ่ง

Seal by E-Filing

แป้นหมุนที่หนึ่งเคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างสำหรับแต่ละระดับขั้นสำหรับการเคลื่อนที่แพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบเพื่อจัดแนวกับจำนวน n ของช่องสลอทยึดหน่วงบนกลุ่มช่องสลอทของโต๊ะถ่ายโอน; แป้นหมุนที่สองเคลื่อนที่โดยจำนวน n ของช่วงห่างสำหรับแต่ละระดับขั้นสำหรับการเคลื่อนที่แพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบเพื่อจัดแนวกับจำนวน n ของช่องสลอทยึดหน่วงบนอีกหนึ่งกลุ่มช่องสลอทของโต๊ะถ่ายโอน, แป้นหมุนที่หนึ่งวางจำนวน n ของแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบไปยังช่องสลอทยึดหน่วงที่ถูกจัดแนวและแป้นหมุนที่สองอย่างพร้อมกันวางแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบไปยังช่องสลอทยึดหน่วงที่ถูกจัดแนวของกลุ่มช่องสลอทอื่น; ขั้นตอนถ่ายโอนที่สองที่ซึ่งโต๊ะถ่ายโอนเคลื่อนที่แพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบให้จัดแนวกับหน่วยหยิบจับของแป้นหมุนที่สองและเคลื่อนที่แพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบให้จัดแนวกับหน่วยหยิบจับของแป้นหมุนที่หนึ่ง; ขั้นตอนถ่ายโอนที่สามที่ซึ่งแป้นหมุนที่หนึ่งหยิบจับขึ้นแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบจากโต๊ะถ่ายโอนและแป้นหมุนที่สองหยิบจับขึ้นแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบอย่างพร้อมกันจากโต๊ะถ่ายโอน; ที่ซึ่งขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่ง, ที่สองและที่สามถูกกระทำอย่างเป็นลำดับในวัฏจักรซ้ำสำหรับการทำให้การปฏิบัติการของขั้นตอนทดสอบที่หนึ่งเกิดผลซึ่งประกอบรวมด้วยการถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์จากแป้นหมุนที่สองไปยังจำนวนหนึ่งของบริเวณทดสอบสำหรับการทดสอบพร้อมกัน, ขั้นตอนทดสอบที่หนึ่งถูกกระทำหลังจากขั้นตอนถ่ายโอนที่สองและระหว่างขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่ง; การถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบจากแป้นหมุนที่หนึ่งไปยังโมดูลระหว่างขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่ง

ตามอีกลักษณะหนึ่งนอกจากนี้, การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับระบบแป้นหมุนคู่สำหรับถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ซึ่งประกอบรวมด้วย: แป้นหมุนที่หนึ่งซึ่งประกอบรวมด้วยจำนวนหนึ่งของหน่วยหยิบจับสำหรับหยิบจับและถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์, แป้นหมุนที่หนึ่งที่ถูกจัดโครงแบบให้เคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างในหนึ่งระดับขั้นที่ซึ่งหนึ่งช่วงห่างสอดคล้องกับการเคลื่อนที่เชิงมุมจากตำแหน่งของหนึ่งหน่วยหยิบจับไปยังตำแหน่งของหน่วยหยิบจับที่อยู่ใกล้ที่ไม่มีสิ่งใดระหว่างนั้น; แป้นหมุนที่สองซึ่งประกอบรวมด้วยจำนวนหนึ่งของหน่วยหยิบจับสำหรับหยิบจับและถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์, แป้นหมุนที่สองที่ถูกจัดโครงแบบให้เคลื่อนที่โดยช่วงห่างหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งช่วงห่างในหนึ่งระดับขั้น; โต๊ะถ่ายโอนที่ถูกจัดตำแหน่งระหว่างแป้นหมุนที่หนึ่งและ

Seal by E-Filing

แป้นหมุนที่สองที่ถูกจัดโครงแบบให้หมุนและถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์, โต๊ะถ่ายโอนประกอบรวมด้วยจำนวนหนึ่งของช่องสลอทยึดหน่วงที่ถูกจัดโครงแบบให้จับแพ็กเกจที่ซึ่งช่องสลอทยึดหน่วงถูกจัดกลุ่มในจำนวน m ของกลุ่มช่องสลอท, กลุ่มช่องสลอทอย่างน้อยหนึ่งกลุ่มถูกจัดแนวกับ n หน่วยของหน่วยหยิบจับของแป้นหมุนที่หนึ่งและกลุ่มช่องสลอทอย่างน้อยอีกหนึ่งกลุ่มถูกจัดแนวกับ n หน่วยของหน่วยหยิบจับของแป้นหมุนที่สองเพื่อยอมให้มีการหยิบจับพร้อมกันโดยแป้นหมุนที่หนึ่งและแป้นหมุนที่สองที่ซึ่ง n และ m ตามลำดับคือจำนวนเต็มมากกว่า 1; ตัวควบคุมสำหรับควบคุมแป้นหมุนที่หนึ่ง, แป้นหมุนที่สอง, หน่วยหยิบจับและโต๊ะถ่ายโอน, ตัวควบคุมถูกจัดโครงแบบให้ควบคุมจำนวนช่วงห่างในแต่ละระดับขั้นของแป้นหมุนที่สองที่ทำให้สามารถมีการเลือกจากโหมดการทดสอบที่หนึ่งและโหมดการทดสอบที่สองของระบบได้ที่ซึ่งในโหมดการทดสอบที่หนึ่ง, แต่ละบริเวณทดสอบกระทำการทดสอบที่แตกต่างกัน, แป้นหมุนที่หนึ่งและที่สองเคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างในแต่ละระดับขั้น, แป้นหมุนที่หนึ่งกับจำนวน n ของหน่วยหยิบจับที่มีแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบที่ถูกจัดแนวกับกลุ่มช่องสลอทบนโต๊ะถ่ายโอน; แป้นหมุนที่สองกับจำนวน n ของหน่วยหยิบจับที่มีแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบที่ถูกจัดแนวกับกลุ่มช่องสลอทอื่นของโต๊ะถ่ายโอน, สำหรับหยิบจับหรือการวางพร้อมกันของแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์, ในโหมดการทดสอบที่สอง, แต่ละบริเวณทดสอบกระทำการทดสอบที่เหมือนกัน, แป้นหมุนที่หนึ่งเคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างในแต่ละระดับขั้นและแป้นหมุนที่สองเคลื่อนที่โดยจำนวน n ของช่วงห่างในแต่ละระดับขั้น, แป้นหมุนที่หนึ่งกับจำนวน n ของหน่วยหยิบจับที่มีแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบที่ถูกจัดแนวกับกลุ่มช่องสลอทบนโต๊ะถ่ายโอน; แป้นหมุนที่สองกับจำนวน n ของหน่วยหยิบจับที่มีแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบที่ถูกจัดแนวกับกลุ่มช่องสลอทอื่นของโต๊ะถ่ายโอน, สำหรับหยิบจับหรือการวางพร้อมกันของแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์

ดังกล่าวข้างต้นและวัตถุประสงค์, แบบลักษณะ, ลักษณะและข้อดีอื่นๆของการประดิษฐ์นี้จะเข้าใจได้ดีขึ้นจากการอ่านการบรรยายรายละเอียดที่จัดให้มีในที่นี้ข้างใต้พร้อมกับการอ้างอิงที่เหมาะสมกับรูปเขียนประกอบอย่างรอบคอบ

**<u>คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ</u>**

เพื่อที่ว่าลักษณะซึ่งในลักษณะนั้น แบบลักษณะที่ระบุไว้ข้างต้นของการประดิษฐ์นี้สามารถ

Seal by E-Filing

ถูกเข้าใจในรายละเอียด การบรรยายโดยเฉพาะยิ่งขึ้นของการประดิษฐ์นี้ที่ถูกสรุปโดยย่อข้างต้นอาจจะถูกอ้างอิงโดยรูปลักษณะต่างๆซึ่งบางรูปลักษณะถูกแสดงให้เห็นในรูปเขียนที่ต่อท้ายนี้ อย่างไรก็ตาม มันจะถูกสังเกตว่ารูปเขียนที่ต่อท้ายนี้แสดงให้เห็นเพียงรูปลักษณะทั่วไปของการประดิษฐ์นี้เท่านั้น และดังนั้นไม่ได้ถูกพิจารณาว่าเป็นการจำกัดขอบเขตของมัน, สำหรับการประดิษฐ์นี้อาจจะยอมรับถึงรูปลักษณะที่มีประสิทธิภาพอย่างเท่ากันอื่นๆ

เหล่านี้และแบบลักษณะ, ประโยชน์และข้อดีอื่นๆของการประดิษฐ์นี้จะเห็นได้ชัดโดยการอ้างอิงถึงรูปที่เป็นข้อความต่อไปนี้พร้อมกับหมายเลขอ้างอิงที่เหมือนกันจะอ้างอิงถึงโครงสร้างที่เหมือนกันโดยทั่วทั้งมุมมองต่างๆที่ซึ่ง:

รูปที่ 1 แสดงมุมมองไอโซเมตริกของระบบตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 2 แสดงมุมมองด้านบนสุดของระบบตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 3 แสดงมุมมองเชิงประกอบของแป้นหมุนที่หนึ่งของระบบตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 4 แสดงเวลาขยับเปลี่ยนระหว่างระบบแป้นหมุนทั่วไปและระบบแป้นหมุนคู่ในโครงแบบการทดสอบแบบขนานตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบกราฟระหว่างการทดสอบแบบอนุกรมปกติ, การทดสอบแบบขนานสี่ครั้งปกติและการทดสอบแบบขนานสี่ครั้งด้วยแป้นหมุนคู่

รูปที่ 6 แสดงเวลาขยับเปลี่ยนระหว่างระบบทั่วไปและระบบแป้นหมุนคู่ในโครงแบบการทดสอบแบบอนุกรมตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้

**<u>การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์</u>**

ตามที่ต้องการ รูปลักษณะที่ถูกแสดงรายละเอียดของการประดิษฐ์นี้ถูกเปิดเผยในที่นี้ อย่างไรก็ตามมันเป็นที่เข้าใจว่ารูปลักษณะที่ถูกเปิดเผยเป็นเพียงตัวอย่างของการประดิษฐ์นี้เท่านั้นซึ่งอาจจะถูกทำให้เป็นรูปลักษณะในหลากหลายรูปแบบ ดังนั้น รายละเอียดโครงสร้างและฟังก์ชั่นจำเพาะที่ถูกเปิดเผยในที่นี้จะไม่ถูกแปลความว่าเป็นการจำกัดแต่เป็นแค่เพียงพื้นฐานสนับสนุนสำหรับข้อถือสิทธิ

Seal by E-Filing

มันควรจะเข้าใจว่ารูปเขียนและการบรรยายรายละเอียดถึงการประดิษฐ์นี้ไม่ได้มุ่งหมายให้จำกัดการประดิษฐ์แต่เพียงรูปแบบเฉพาะที่ถูกเปิดเผยแต่ในทางตรงกันข้ามการประดิษฐ์นี้จะครอบคลุมการดัดแปลง, สิ่งเทียบเท่าและทางเลือกทั้งหมดที่อยู่ภายในขอบเขตของการประดิษฐ์นี้ตามที่กำหนดโดยข้อถือสิทธิต่อท้ายนี้ ตามที่ถูกใช้โดยตลอดการบรรยายนี้ คำว่า "อาจจะ" ถูกใช้ในแง่การยอมรับ (นั่นคือ หมายถึงที่มีศัยภาพที่จะ) แทนที่ในแง่ของความจำเป็น (นั่นคือหมายถึงต้อง) ในทำนองเดียวกัน คำว่า "รวมถึง", "ซึ่งรวมถึง" และ "จะรวมถึง" หมายถึงซึ่งรวมถึงแต่ไม่จำกัดแต่เพียง ยิ่งไปกว่านั้น คำว่า "หนึ่ง (a)" หรือ "หนึ่ง (an)", "อย่างน้อยหนึ่ง" และคำว่า "จำนวนหนึ่ง" หมายถึงหนึ่งหรือมากกว่า นอกเสียจากว่าจะกล่าวเป็นอย่างอื่น เมื่อคำย่อหรือคำทางเทคนิคถูกใช้ เหล่านี้จะบ่งชี้ความหมายที่ยอมรับทั่วไปตามที่ทราบกันในสาขาวิทยาการทางเทคนิค

การประดิษฐ์นี้ถูกบรรยายหลังจากในที่นี้โดยหลากหลายรูปลักษณะด้วยการอ้างอิงถึงรูปเขียนที่มาพร้อมกันนี้ที่ซึ่งหมายเลขอ้างอิงที่ถูกใช้ในรูปเขียนที่มาพร้อมกันนี้จะสอดคล้องกับสาระสำคัญที่เหมือนกันโดยตลอดการบรรยายนี้ อย่างไรก็ตามการประดิษฐ์นี้อาจจะถูกทำให้เป็นรูปลักษณะในรูปแบบที่แตกต่างกันมากมายและไม่ควรจะถูกตีความว่าเป็นการจำกัดต่อรูปลักษณะที่กำหนดในที่นี้ อย่างไรก็ตามรูปลักษณะต่างถูกจัดให้มีในลักษณะที่ว่าการเปิดเผยนี้จะมีรายละเอียดทั่วถึงและสมบูรณ์และจะสื่อถึงขอบเขตของการประดิษฐ์นี้อย่างเต็มที่ต่อบุคคลผู้มีความชำนาญในศิลปวิทยาการ ในการบรรยายรายละเอียดต่อไปนี้, ค่าตัวเลขและช่วงถูกจัดให้มีสำหรับหลากหลายลักษณะของการนำไปปฏิบัติที่ได้รับการบรรยาย ค่าและช่วงเหล่านี้จะได้รับการปฏิบัติเป็นตัวอย่างเท่านั้นและไม่ได้มุ่งหมายให้จำกัดขอบเขตของข้อถือสิทธิ นอกจากนี้, จำนวนหนึ่งของวัตถุถูกระบุตามที่เหมาะสมสำหรับหลากหลายแง่มุมของการนำไปปฏิบัติ วัตถุเหล่านี้ได้รับการปฏิบัติให้เป็นตัวอย่างและไม่ได้มุ่งหมายให้จำกัดขอบเขตของการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 1 และ 2 แสดงมุมมองไอโซเมตริกและมุมมองด้านบนสุดของระบบ (1) ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้ ระบบประกอบรวมด้วยแป้นหมุนที่หนึ่ง (10), แป้นหมุนที่สอง (20) และโต๊ะถ่ายโอน (30) โต๊ะถ่ายโอน (30) ถูกจัดตำแหน่งระหว่างแป้นหมุนที่หนึ่ง (10) และที่สอง (20) แป้นหมุนที่หนึ่ง (10) ถูกจัดตำแหน่งใกล้กับแต่ละโมดูล (50) ของระบบตัวจัดการขณะที่แป้นหมุนที่สอง (20) ถูกจัดตำแหน่งใกล้กับบริเวณทดสอบ (60) ระบบ (1) ถูกออกแบบให้จัดการแพ็กเกจเซมิคอนดัก

Seal by E-Filing

เตอร์โดยถ่ายโอนพวกมันระหว่างโมดูล (50) และบริเวณทดสอบ (60) ที่อิสระและไม่ประสานเวลาจากกันและกัน

แป้นหมุนที่หนึ่ง (10) ถูกจัดโครงแบบสำหรับถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ระหว่างโมดูล (50) และโต๊ะถ่ายโอน (30) โดยใช้จำนวนหนึ่งของหน่วยหยิบจับ (40) ตามที่แสดงในรูปที่ 3 แป้นหมุนที่หนึ่ง (10) ถูกจัดโครงแบบให้เคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างในหนึ่งระดับขั้นที่ซึ่งหนึ่งช่วงห่างสอดคล้องกับการเคลื่อนที่เชิงมุมของแป้นหมุนจากตำแหน่งของหนึ่งหน่วยหยิบจับ (40) ไปยังตำแหน่งของหน่วยหยิบจับ (40) ที่อยู่ใกล้ที่ไม่มีสิ่งใดระหว่างนั้น แป้นหมุนที่หนึ่ง (10) หยิบจับแพ็กเกจที่ไม่ถูกทดสอบจากโมดูลจัดการ (50) และถ่ายโอนพวกมันไปยังโต๊ะถ่ายโอน (30) มันยังถูกจัดโครงแบบให้เก็บรวบรวมแพ็กเกจที่ถูกทดสอบจากโต๊ะถ่ายโอน (30) สำหรับการจัดการปลายทางหรือการปลดการโหลด ที่ควรแล้ว, แป้นหมุนที่หนึ่ง (10) สามารถทำการหยิบจับและการวางหลายแพ็กเกจแบบขนานไปยังโต๊ะถ่ายโอน (30) และกระบวนการเป็นแบบต่อเนื่องอิสระจากบริเวณทดสอบ (60)

แป้นหมุนที่สอง (20) ถูกจัดโครงแบบสำหรับหยิบจับและถ่ายโอนแพ็กเกจระหว่างบริเวณทดสอบ (60) และโต๊ะถ่ายโอน (30) โดยใช้จำนวนหนึ่งของหน่วยหยิบจับ (40) แป้นหมุนที่สอง (20) หยิบจับแพ็กเกจที่ไม่ถูกทดสอบจากโต๊ะถ่ายโอน (30) และวางพวกมันเข้าไปในบริเวณทดสอบ (60) ที่กำหนด แป้นหมุนที่สอง (20) ถูกจัดโครงแบบให้เคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างในหนึ่งระดับขั้น อย่างเป็นทางเลือก, แป้นหมุนที่สอง (20) ถูกจัดโครงแบบให้เคลื่อนที่โดยจำนวน n ของช่วงห่างในหนึ่งระดับขั้น เมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบ, แป้นหมุนที่สอง (20) ถ่ายโอนแพ็กเกจที่ถูกทดสอบกลับไปยังโต๊ะถ่ายโอน (30) ที่ควรแล้ว, แป้นหมุนที่สอง (20) หยิบจับหลายแพ็กเกจจากโต๊ะถ่ายโอน (30) ไปยังบริเวณทดสอบ (60) ปริมาณของแพ็กเกจที่ถูกหยิบจับขึ้นโดยแป้นหมุนที่สอง (20) สอดคล้องกับจำนวนของช่องสลอทยึดหน่วง (32) ในกลุ่มช่องสลอทที่มีจำนวนที่ใช้แสดงเป็น n ตัวอย่างเช่น, จำนวนของช่องสลอทยึดหน่วง, n, ในกลุ่มช่องสลอทสามารถเป็นจำนวนใดๆตั้งแต่ 1 ถึง 9 หรือที่ควรแล้วไม่ถูกจำกัด ช่องสลอทยึดหน่วง (32) ที่ 4 หรือ 8 ช่อง การปฏิบัติการทดสอบจะต่อเนื่องอย่างอิสระจากการปฏิบัติการของตัวจัดการ

Seal by E-Filing

โต๊ะถ่ายโอน (30) ถูกจัดโครงแบบสำหรับถ่ายโอนแพ็กเกจที่ถูกทดสอบจากแป้นหมุนที่สอง (20) ไปยังแป้นหมุนที่หนึ่ง (10) และแพ็กเกจที่ไม่ถูกทดสอบจากแป้นหมุนที่หนึ่ง (10) ไปยังแป้นหมุนที่สอง (20) โต๊ะถ่ายโอน (30) ถูกจัดโครงแบบให้รับจำนวนหนึ่งของแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์จากแป้นหมุนที่หนึ่ง (10) และยอมให้จำนวนหนึ่งของแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ถูกหยิบจับขึ้นโดยแป้นหมุนที่สอง (20) หรือในทางกลับกัน สำหรับการถ่ายโอนแพ็กเกจที่ไม่ถูกทดสอบ, แพ็กเกจถูกรับนำมาและถ่ายโอนจากโมดูล (50) โดยแป้นหมุนที่หนึ่ง (10) และถูกรับโดยโต๊ะถ่ายโอน (30) โต๊ะถ่ายโอน (30) หมุนเพื่อนำแพ็กเกจที่ไม่ถูกทดสอบไปยังแป้นหมุนที่สอง (20) และถูกหยิบจับขึ้นโดยแป้นหมุนที่สอง (20) แพ็กเกจที่ไม่ถูกทดสอบถูกถ่ายโอนโดยแป้นหมุนที่สอง (20) ไปยังบริเวณทดสอบ (60) สำหรับการถ่ายโอนแพ็กเกจที่ถูกทดสอบ, แป้นหมุนที่สอง (20) ถ่ายโอนแพ็กเกจจากบริเวณทดสอบ (60) ไปยังโต๊ะถ่ายโอน (30) แพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ถูกรับที่โต๊ะถ่ายโอน (30) และถูกถ่ายโอนโดยทางการหมุนไปยังแป้นหมุนที่หนึ่ง (10) แพ็กเกจถูกหยิบจับขึ้นโดยแป้นหมุนที่หนึ่ง (10) และถูกถ่ายโอนกลับไปยังโมดูล (50)

โต๊ะถ่ายโอน (30) มีคุณลักษณะจำนวนหนึ่งของช่องสลอทยึดหน่วง (32) ที่ถูกจัดโครงแบบให้จับแพ็กเกจ ช่องสลอทยึดหน่วง (32) ถูกจัดกลุ่มในจำนวนหนึ่งของกลุ่มช่องสลอท (34), แต่ละกลุ่มช่องสลอท (34) ประกอบรวมด้วยจำนวนที่กำหนดล่วงหน้า (n) ของช่องสลอทยึดหน่วง (32) ที่ถูกจัดเรียงในรูปแบบที่ตั้งไว้ล่วงหน้า ช่องสลอทยึดหน่วง (32) ของกลุ่มช่องสลอท (34) ถูกจัดแนวกับหน่วยหยิบจับ (40) บนส่วนหนึ่งของแป้นหมุนที่หนึ่ง (10) หรือแป้นหมุนที่สอง (20) ซึ่งถูกจัดโครงแบบให้รับหลายแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์อย่างพร้อมกันจากหน่วยหยิบจับ (40) ของแป้นหมุนที่หนึ่ง (10) หรือแป้นหมุนที่สอง (20) หรือยอมให้หลายแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ถูกหยิบจับขึ้นอย่างพร้อมกันโดยแป้นหมุนที่หนึ่ง (10) หรือแป้นหมุนที่สอง (20) จำนวนของกลุ่มช่องสลอทถูกใช้แสดงโดย m โดยที่ m คือจำนวนเต็มมากกว่า 1 อย่างเช่น 3 หรือค่าที่เหมาะสมอื่นๆ มันสามารถเห็นได้ว่ากลุ่มช่องสลอท (34) ถูกทำให้มีรูปลักษณะเป็นแบรคเก็ต (bracket) ที่มีเส้นโค้งพลิกกลับซึ่งสอดคล้องตามขอบของแป้นหมุนที่หนึ่งและที่สอง (10, 20)

โต๊ะถ่ายโอน (30) สามารถหมุนได้ในลักษณะที่ว่าอย่างน้อยหนึ่งกลุ่มของกลุ่มช่องสลอท (34) ถูกจัดแนวกับแป้นหมุนที่หนึ่ง (10), อย่างน้อยอีกหนึ่งกลุ่มของกลุ่มช่องสลอท (34) ถูกจัดแนว

Seal by E-Filing

อย่างพร้อมกันกับแป้นหมุนที่สอง (20) และแต่ละกลุ่มช่องสลอท (34) ประกอบรวมด้วยจำนวนหนึ่งของช่องสลอทยึดหน่วงที่ใช้แสดงเป็น n โดยที่ n คือจำนวนเต็มมากกว่า 1 จำนวน n ของช่องสลอทยึดหน่วงถูกจัดแนวกับจำนวนที่เหมือนกันของหน่วยหยิบจับของแป้นหมุนที่หนึ่งหรือที่สอง (10, 20) แต่ละระดับขั้นของโต๊ะถ่ายโอน (30) ถูกกำหนดโดยจำนวนของกลุ่มช่องสลอท, m ตัวอย่างเช่น, โต๊ะถ่ายโอน (30) เคลื่อนที่โดย 120° แต่ละครั้งถ้ามีกลุ่มช่องสลอทสามกลุ่มบนโต๊ะถ่ายโอน (30)

โต๊ะถ่ายโอน (30) กำหนดตำแหน่งขยับเปลี่ยนที่เป็นศูนย์เป็นการอ้างอิงสำหรับการเคลื่อนที่เชิงมุมเพื่อยอมให้มีการจัดแนวพร้อมกันกับแป้นหมุนที่หนึ่ง (10) และที่สอง (20) ซึ่งแสดงว่าระบบทำงานในการปฏิบัติการแบบไม่ประสานเวลาและสามารถถ่ายโอนสองทิศทาง

จำนวนหนึ่งของบริเวณทดสอบ (60) ถูกจัดวางใกล้เส้นรอบนอกของแป้นหมุนที่สอง (20) ที่ถูกจัดโครงแบบสำหรับการทดสอบแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์จากแป้นหมุนที่สอง (20) บริเวณทดสอบถูกจัดให้มีใน n หน่วยโดยที่การทดสอบที่เหมือนกันสามารถถูกกระทำอย่างพร้อมกันสำหรับหลายแพ็กเกจของ n แพ็กเกจ อย่างเป็นทางเลือก, แต่ละบริเวณทดสอบอาจจะกระทำการทดสอบที่แตกต่างกัน

จำนวนหนึ่งของโมดูล (50) ถูกจัดวางใกล้เส้นรอบนอกของแป้นหมุนที่หนึ่ง (10) โมดูล (50) ถูกวางแยกจากกันและกันที่ระยะทางหนึ่งสอดคล้องกับหนึ่งช่วงห่างของแป้นหมุนที่หนึ่ง (10) จำนวนหนึ่งของโมดูล (50) รวมถึงอย่างน้อยหนึ่งโมดูลจ่ายสำหรับการจัดให้มีแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่จะถูกทดสอบและหนึ่งโมดูลการรับสำหรับเก็บรวบรวมแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบที่ถูกกำหนดว่ายอมรับได้

ระบบ (1) ปฏิบัติการโดยแป้นหมุนที่หนึ่ง (10) หยิบจับขึ้นหนึ่งแบทช์ (batch) ของแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบจากโมดูลตัวจัดการ (50) และวางพวกมันลงบนโต๊ะถ่ายโอน (30) อย่างพร้อมกัน, มันอาจจะยังเก็บรวบรวมแพ็กเกจที่ถูกทดสอบจากโต๊ะถ่ายโอน (30) และย้อนกลับพวกมันไปยังโมดูลตัวจัดการ (50) แป้นหมุนที่สอง (20) ปฏิบัติการอย่างอิสระ, หยิบจับขึ้นแพ็กเกจที่ไม่ถูกทดสอบจากโต๊ะถ่ายโอน (30) และวางพวกมันเข้าไปในบริเวณทดสอบ (60) เมื่อการทดสอบเสร็จสิ้น, มันย้อนกลับแพ็กเกจที่ถูกทดสอบไปยังโต๊ะถ่ายโอน (30) สำหรับการเก็บรวบรวม โดยที่แป้นหมุนที่สอง (20) เคลื่อนที่โดยช่วงห่าง n ในหนึ่งระดับขั้น, ระหว่างการทดสอบแพ็กเกจโดยที่แป้นหมุนที่

Seal by E-Filing

สอง (20) เดินเบา, แป้นหมุนที่หนึ่ง (10) เคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องโดยหนึ่งช่วงห่างเพื่อจัดแนวกับโต๊ะถ่ายโอน (30) ดังนั้นโต๊ะถ่ายโอน (30) สามารถถ่ายโอนสองทิศทางระหว่างแป้นหมุนที่หนึ่งและที่สอง โต๊ะถ่ายโอน (30) ถูกจัดโครงแบบให้หมุนในตำแหน่งขยับเปลี่ยนที่เป็นศูนย์เป็นการอ้างอิงสำหรับการหมุนเชิงมุมเพื่อช่วยการปฏิบัติการพร้อมกัน ตำแหน่งขยับเปลี่ยนที่เป็นศูนย์ลดเวลาขยับเปลี่ยนและสามารถทำให้มีการไหลของแพ็กเกจที่ต่อเนื่อง

ระบบ (1) สามารถควบคุมได้ในการปฏิบัติการในโหมดการทดสอบที่หนึ่งหรือโหมดการทดสอบที่สองโดยการใช้ตัวควบคุม ตัวควบคุมถูกจัดโครงแบบให้ควบคุมแป้นหมุนที่หนึ่ง (10), แป้นหมุนที่สอง (20), หน่วยหยิบจับ (40) ของแป้นหมุนและโต๊ะถ่ายโอน (30) ตัวควบคุมถูกจัดโครงแบบเพิ่มเติมให้ควบคุมจำนวนของช่วงห่างในแต่ละระดับขั้นของแป้นหมุนที่สอง (20)

ในโหมดการทดสอบที่หนึ่ง, ยังเรียกว่าโหมดการทดสอบแบบอนุกรม, แต่ละบริเวณทดสอบ (60) กระทำการทดสอบที่แตกต่างกัน, แป้นหมุนที่หนึ่งและที่สอง (10, 20) เคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างในแต่ละระดับขั้น, แป้นหมุนที่หนึ่ง (10) กับจำนวน n ของหน่วยหยิบจับที่มีแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบที่ถูกจัดแนวกับกลุ่มช่องสลอท (34) บนโต๊ะถ่ายโอน (30) แป้นหมุนที่สอง (20) กับจำนวน n ของหน่วยหยิบจับที่มีแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบที่ถูกจัดแนวกับกลุ่มช่องสลอทอื่นของโต๊ะถ่ายโอน (30) สำหรับถ่ายโอนพร้อมกันของแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ด้วยแป้นหมุนที่หนึ่งและที่สอง (10, 20)

ในโหมดการทดสอบที่สอง, ยังเรียกว่าโหมดการทดสอบแบบขนาน, แต่ละบริเวณทดสอบ (60) กระทำการทดสอบที่เหมือนกันซึ่งสอดคล้องกับจำนวน n ของแพ็กเกจ, แป้นหมุนที่หนึ่ง (10) เคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างในแต่ละระดับขั้นและแป้นหมุนที่สอง (20) เคลื่อนที่โดยจำนวน n ของช่วงห่างในแต่ละระดับขั้น, แป้นหมุนที่หนึ่ง (10) กับจำนวน n ของหน่วยหยิบจับที่มีแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบที่ถูกจัดแนวกับกลุ่มช่องสลอท (34) บนโต๊ะถ่ายโอน (30) แป้นหมุนที่สอง (20) กับจำนวน n ของหน่วยหยิบจับที่มีแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบที่ถูกจัดแนวกับกลุ่มช่องสลอทอื่นของโต๊ะถ่ายโอน (30) สำหรับถ่ายโอนพร้อมกันของแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ด้วยแป้นหมุนที่หนึ่งและที่สอง (10, 20)

Seal by E-Filing

วิธีการสำหรับถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์สำหรับการทดสอบถูกบรรยายด้วยที่นี้ ในขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่ง, แป้นหมุนที่หนึ่ง (10) เคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างสำหรับแต่ละระดับขั้นสำหรับเคลื่อนที่แพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบเพื่อให้จัดแนวกับจำนวน n ของช่องสลอทยึดหน่วง (32) บนกลุ่มช่องสลอท (34) ของโต๊ะถ่ายโอน (30) แป้นหมุนที่สอง (20) เคลื่อนที่โดยจำนวน n ของช่วงห่างสำหรับแต่ละระดับขั้นสำหรับการเคลื่อนที่แพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบเพื่อจัดแนวกับจำนวน n ของช่องสลอทยึดหน่วงบนอีกหนึ่งกลุ่มช่องสลอท (34) ของโต๊ะถ่ายโอน (30), แป้นหมุนที่หนึ่ง (10) วางจำนวน n ของแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบไปยังช่องสลอทยึดหน่วง (32) ที่ถูกจัดแนวและแป้นหมุนที่สอง (20) อย่างพร้อมกันวางแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบไปยังช่องสลอทยึดหน่วง (32) ที่ถูกจัดแนวของกลุ่มช่องสลอท (34) อื่น

ในขั้นตอนถ่ายโอนที่สอง, โต๊ะถ่ายโอน (30) เคลื่อนที่ดังนั้นแล้วแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบเพื่อให้จัดแนวกับหน่วยหยิบจับ (40) ของแป้นหมุนที่สอง (20) และเคลื่อนที่แพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบเพื่อให้จัดแนวกับหน่วยหยิบจับ (40) ของแป้นหมุนที่หนึ่ง (10)

ในขั้นตอนถ่ายโอนที่สาม, แป้นหมุนที่หนึ่ง (10) หยิบจับขึ้นแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบจากโต๊ะถ่ายโอน (30) และแป้นหมุนที่สอง (20) หยิบจับขึ้นแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบอย่างพร้อมกันจากโต๊ะถ่ายโอน (30) ขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่ง, ที่สองและที่สามถูกกระทำอย่างเป็นลำดับในวัฏจักรซ้ำ มันควรจะสังเกตว่าแพ็กเกจที่ไม่ถูกทดสอบควรจะถูกรับเข้าไปในบริเวณทดสอบ (60) อย่างน้อยสองหรือมากกว่าสองครั้งโดยผ่านวัฏจักรซ้ำเพื่อทำให้ปฏิบัติการพร้อมกันระหว่างแป้นหมุนที่หนึ่งและที่สอง (10, 20) เป็นจริง ในลักษณะนี้, โต๊ะถ่ายโอน (30) ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนของกลุ่มช่องสลอท (m) อาจจะถูกโหลดล่วงหน้าด้วยแพ็กเกจที่ถูกทดสอบจากวัฏจักรก่อนหน้าหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งวัฏจักร การปฏิบัติการรวมถึงขั้นตอนการทดสอบที่หนึ่งซึ่งประกอบรวมด้วยการถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์จากแป้นหมุนที่สอง (20) ไปยังจำนวนหนึ่งของบริเวณทดสอบ (60) สำหรับการทดสอบพร้อมกัน, ขั้นตอนการทดสอบที่หนึ่งถูกกระทำหลังจากขั้นตอนถ่ายโอนที่สองและระหว่างขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่ง การปฏิบัติการยังรวมถึงการถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบจากแป้นหมุนที่หนึ่ง (10) ไปยังโมดูล (50) ระหว่างขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่ง

Seal by E-Filing

ตัวอย่าง

หลังจากในที่นี้, ตัวอย่างของการประดิษฐ์นี้จะถูกจัดให้มีสำหรับการอธิบายรายละเอียดมากยิ่งขึ้นบนพื้นฐานของรูปที่ 4 ถึง 6 ข้อดีของการประดิษฐ์นี้อาจจะถูกเข้าใจได้โดยพร้อมและให้ผลทางปฏิบัติจากตัวอย่างเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม, มันเป็นที่เข้าใจว่าตัวอย่างต่อไปนี้ไม่ได้มุ่งหมายให้จำกัดขอบเขตของการประดิษฐ์นี้ในทางใดๆ

การเปรียบเทียบเวลาขยับเปลี่ยนระหว่างระบบแป้นหมุนทั่วไปและระบบแป้นหมุนคู่ในโครงแบบการทดสอบแบบขนาน

รูปที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบของเวลาขยับเปลี่ยนระหว่างระบบแป้นหมุนทั่วไปและระบบแป้นหมุนคู่ (1) ในโครงแบบการทดสอบแบบขนาน รูปแสดงช่วงเวลาระหว่างการสิ้นสุดการทดสอบ (EOT) สำหรับหนึ่งแบทช์และการเริ่มต้นการทดสอบ (SOT) สำหรับแบทช์ถัดไป ตามที่แสดงในรูป, ระบบแป้นหมุนทั่วไปต้องการเวลาขยับเปลี่ยนประมาณ 550 มิลลิวินาที (ms) ต่อวัฏจักร เช่นนี้แสดงว่าแป้นหมุนทั่วไปแสดงลักษณะคอขวดที่มีนัยสำคัญ ด้วยเหตุนี้, ตัวทดสอบปฏิบัติการที่การใช้ประโยชน์ 52% เท่านั้นเนื่องจากมันยังคงเดินเบาขณะที่แป้นหมุนเสร็จสิ้นการจัดตำแหน่งของมันและการแลกเปลี่ยนแพ็กเกจ

ในทางตรงกันข้าม, ระบบ (1) ต้องการเวลาขยับเปลี่ยนประมาณ 100 มิลลิวินาที (ms) ต่อวัฏจักร เช่นนี้เป็นผลให้เกิดการปรับปรุงในการใช้ประโยชน์ตัวทดสอบถึง 86% เนื่องจากแป้นหมุนยังคงเกี่ยวประสานในการดำเนินกระบวนการแพ็กเกจอย่างแอคทีฟเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาวัฏจักรรวมที่มากกว่า เช่นนี้แสดงว่าระบบ (1) ขจัดลักษณะคอขวดโดยสามารถทำให้มีการขยับเปลี่ยนที่เป็นศูนย์พร้อมกับการปฏิบัติการไม่ประสานเวลาจัดให้มีข้อดีทางสมรรถภาพอย่างเป็นสำคัญเหนือกว่าตัวจัดการที่ใช้แป้นหมุนทั่วไปเป็นพื้นฐาน, โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการนำไปใช้ที่ต้องการความเป็นแบบขนานสูงและเวลาทดสอบที่ยาวนาน

การเปรียบเทียบกราฟระหว่างการทดสอบแบบอนุกรมปกติ, การทดสอบแบบขนานสี่ครั้งปกติและการทดสอบแบบขนานสี่ครั้งด้วยแป้นหมุนคู่

ตารางที่ 1 และรูปที่ 5 แสดงตัวอย่างหนึ่งของการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบของสมรรถภาพปริมาณงานที่ถูกวัดในหน่วยต่อชั่วโมง (UPH) ระหว่างสามระบบซึ่งคือการทดสอบแบบอนุกรมปกติ

Seal by E-Filing

(แป้นหมุนเดี่ยว, การปฏิบัติการแบบอนุกรม), การทดสอบแบบขนาน 4x ปกติ (แป้นหมุนเดี่ยว, การทดสอบแบบขนาน 4x) และการทดสอบแบบขนาน 4x ด้วยแป้นหมุนคู่ (ระบบนี้) (1)

ปริมาณงานถูกวัดตลอดช่วงของเวลาทดสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0 ms ถึง 2700 ms ซึ่งครอบคลุมทั้งวัฏจักรการทดสอบช่วงเวลาสั้นและช่วงเวลายาวนาน

ตารางที่ 1: ตัวอย่างของการเปรียบเทียบหน่วยต่อชั่วโมง (UPH) สำหรับโครงแบบตัวจัดการการทดสอบที่แตกต่างกัน

| เวลาทดสอบ (ms) | การทดสอบแบบอนุกรมปกติ UPH | การทดสอบแบบขนาน 4x ปกติ UPH | การทดสอบแบบขนาน 4x ด้วยแป้นหมุนคู่ UPH |
|---|---|---|---|
| 0 | 25899 | 25899 | 23802 |
| 100 | 19048 | 23762 | 23802 |
| 200 | 12457 | 20397 | 23802 |
| 300 | 9254 | 17866 | 23802 |
| 400 | 7362 | 15894 | 23802 |
| 500 | 6112 | 14314 | 23802 |
| 600 | 5225 | 13020 | 23802 |
| 700 | 4563 | 11940 | 20719 |
| 800 | 4049 | 11026 | 18113 |
| 900 | 3640 | 10242 | 16089 |
| 1000 | 3306 | 9562 | 14472 |
| 1100 | 3028 | 8966 | 13151 |
| 1200 | 2793 | 8441 | 12050 |
| 1300 | 2592 | 7973 | 11120 |
| 1400 | 2418 | 7555 | 10323 |
| 1500 | 2266 | 7178 | 9028 |
| 1600 | 2131 | 6838 | 8496 |

Seal by E-Filing

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1700 | 2012 | 6528 | 8022 |
| 1800 | 1906 | 6247 | 7599 |
| 1900 | 1810 | 5985 | 7218 |
| 2000 | 1723 | 5746 | 6874 |
| 2100 | 1645 | 5526 | 6560 |
| 2200 | 1570 | 5312 | 6275 |
| 2300 | 1507 | 5132 | 6013 |
| 2400 | 1446 | 4955 | 5772 |
| 2500 | 1390 | 4790 | 5549 |
| 2600 | 1339 | 4636 | 5343 |
| 2700 | 1291 | 4492 | 5152 |

ในระบบการทดสอบแบบอนุกรมปกติทั่วไป, ปริมาณงานลดลงอย่างรวดเร็วขณะที่เวลาทดสอบเพิ่มขึ้นเนื่องด้วยโอเวอร์เฮดของเวลาขยับเปลี่ยนสูงและการจัดการอุปกรณ์แบบอนุกรม เช่นนี้เป็นผลให้เกิดการใช้ประโยชน์ตัวทดสอบที่ไม่ดี, โดยเฉพาะที่เวลาทดสอบช่วงสั้นและช่วงกลาง

ระบบการทดสอบแบบขนาน 4x ปกติปรับปรุงปริมาณงานโดยหลายอุปกรณ์การทดสอบอย่างพร้อมกัน, อย่างไรก็ตามพวกมันยังคงประสบจากการชะลอของเวลาขยับเปลี่ยนที่เกิดโดยการเคลื่อนที่และการประสานเวลาของแป้นหมุน เช่นนี้จนถึงความสามารถของพวกมันในการใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ของสมรรถนะตัวทดสอบที่มีอยู่, โดยเฉพาะขณะที่เวลาทดสอบเพิ่มขึ้น

โดยตรงกันข้าม, ระบบ (1) แสดงให้เห็นปริมาณงานที่สูงกว่าอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลาทดสอบทั้งหมด ที่เวลาทดสอบสั้น (0 – 500 ms), ระบบ (1) ยังคงจุดพีค UPH (23,802 UPH) พร้อมกับเพนัลตี (penalty) ของเวลาขยับเปลี่ยนที่ละได้, เนื่องด้วยการปฏิบัติการแป้นหมุนไม่ประสานเวลาของมันและการออกแบบการขยับเปลี่ยนที่เป็นศูนย์ ที่เวลาทดสอบช่วงกลาง (1000 ms), ระบบบรรลุ 13,151 UPH ซึ่งสูงกว่าการทดสอบแบบขนาน 4x ปกติที่เวลาทดสอบที่เหมือนกัน (9527 UPH) แม้ที่

Seal by E-Filing

เวลาทดสอบยาวนาน (2000 ms), ระบบยังคง UPH ที่ 6874, ซึ่งมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเปรียบเทียบกับระบบแบบขนานปกติ

สมรรถภาพเช่นนี้บรรลุได้โดยผ่านการขจัดความบกพร่องเชิงลำดับระหว่างแป้นหมุนสองแป้นหมุน ดังนั้น, ระบบ (1) จัดให้มีระบบที่ให้การปรับปรุงสมรรถภาพสม่ำเสมอ, ลดเวลาวัฏจักรและทำให้การใช้ทรัพยากรตัวทดสอบเหมาะสม, โดยเฉพาะมีคุณค่าสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้เวลาทดสอบยาวนานโดยที่สมรรถภาพของแป้นหมุนทั่วไปจะเลวลงอย่างรวดเร็ว

การเปรียบเทียบเวลาขยับเปลี่ยนระหว่างระบบแป้นหมุนทั่วไปและระบบแป้นหมุนคู่ในโครงแบบการทดสอบแบบอนุกรม

รูปที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบของเวลาขยับเปลี่ยนระหว่างระบบแป้นหมุนทั่วไปและระบบแป้นหมุนคู่ (1) ในโครงแบบการทดสอบแบบอนุกรม ตามที่แสดงในรูป, ทั้งแป้นหมุนทั่วไปและระบบ (1) ต้องการเวลาขยับเปลี่ยนโดยประมาณ 100 ms ซึ่งเป็นผลให้เกิดอัตราการใช้ประโยชน์โดยประมาณ 60%

แม้ว่าการใช้ประโยชน์จะคล้ายกัน, ระบบ (1) แสดงให้เห็นข้อดีที่ว่ามันสามารถปฏิบัติการในทั้งโหมดการทดสอบแบบอนุกรมและแบบขนานซึ่งนำเสนอความยืดหยุ่นได้และภาวะปรับขนาดได้ที่มากกว่าเปรียบเทียบกับระบบแป้นหมุนทั่วไป

หลากหลายการดัดแปลงต่อรูปลักษณะเหล่านี้จะเห็นได้ชัดโดยบุคคลผู้มีความชำนาญในศิลปะวิทยาการจากการบรรยายและรูปเขียนที่มาพร้อมกันนี้ หลักการที่เกี่ยวข้องกับหลากหลายรูปลักษณะที่บรรยายในที่นี้อาจจะถูกใช้กับรูปลักษณะอื่นๆ ดังนั้นการบรรยายนี้ไม่ได้มุ่งหมายที่จะจำกัดรูปลักษณะที่แสดงพร้อมกับรูปเขียนที่มาพร้อมกันนี้แต่เป็นการจัดให้มีขอบเขตที่กว้างที่สุดที่สอดคล้องกับหลักการและลักษณะที่มีความใหม่และขั้นการประดิษฐ์ที่สูงขึ้นที่ถูกเปิดเผยหรือแนะนำในที่นี้ ตามนั้นแล้วการประดิษฐ์นี้ถูกคาดว่าจะครอบคลุมทางเลือก, การดัดแปลงและความผันแปรดังกล่าวอื่นๆทั้งหมดที่อยู่ภายในขอบเขตของการประดิษฐ์นี้และข้อถือสิทธิที่ต่อท้าย

สัญลักษณ์อ้างอิง:

| | |
|---|---|
| 1 | ระบบแป้นหมุนคู่ |
| 10 | แป้นหมุนที่หนึ่ง |

Seal by E-Filing

| | |
|---|---|
| 20 | แป้นหมุนที่สอง |
| 30 | โต๊ะถ่ายโอน |
| 32 | ช่องสลอทยึดหน่วง |
| 34 | กลุ่มช่องสลอท |
| 40 | หน่วยหยิบจับ |
| 50 | โมดูลของระบบตัวจัดการ |
| 60 | บริเวณทดสอบ |

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

เหมือนกับที่ได้บรรยายไว้ในการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

Seal by E-Filing