

**รายละเอียดการประดิษฐ์****ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์**

ระบบเป็นหมุนคู่สำหรับถ่ายโอนแพ็คเกจเชิงมิกอนดักเตอร์ในการทดสอบแบบขนานและอนุกรม

5 **สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์**

วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบเป็นหมุนคู่ โดยเฉพาะยิ่งขึ้น, การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับระบบเป็นหมุนคู่สำหรับถ่ายโอนแพ็คเกจเชิงมิกอนดักเตอร์ในการทดสอบแบบขนานและอนุกรม

**ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง**

10 การผลิตเชิงมิกอนดักเตอร์ขึ้นอยู่กับตัวจัดการทดสอบอัตโนมัติอย่างมากเพื่อกระทำการทดสอบฟังก์ชันและเชิงพารามิเตอร์ของวงจรรวม (ICs) ก่อนแพ็คเกจและขนส่งสุดท้าย ตัวจัดการทดสอบเหล่านี้แสดงบทบาทสำคัญในการกำหนดสมรรถภาพของอุปกรณ์, ความน่าเชื่อถือและผลผลิต ในบรรดาสถาปัตยกรรมตัวจัดการหลากหลาย, ตัวจัดการที่ใช้เป็นหมุนเป็นพื้นฐานถูกใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากพื้นที่ฐานของพวกมันที่มีขนาดกะทัดรัดและความสามารถในการถ่ายโอนความเร็วสูงของอุปกรณ์ภายใต้การทดสอบ (DUT) ไปยังซ็อกเก็ต (socket) ทดสอบ

15 อย่างไรก็ตาม, ระบบที่ใช้เป็นหมุนเป็นพื้นฐานมักประสบกับการไร้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติการ, โดยเฉพาะระหว่างทรานสิชั่นของการขยับเปลี่ยน ในโครงแบบทั่วไป, เป็นหมุนต้องเสร็จสิ้นหนึ่งการปฏิบัติการ อย่างเช่น การวางอุปกรณ์หรือการหยิบจับขึ้นก่อนการปฏิบัติการถัดไปสามารถเริ่มต้นได้ การพึ่งพาเชิงลำดับนี้เป็นผลให้เกิดเวลาเดินเบาระหว่างโมดูลทดสอบและตัวจัดการซึ่งนำไปสู่เวลาวัฏจักรที่เพิ่มขึ้นและลดปริมาณงาน ยิ่งไปกว่านั้น, กำลังการผลิตของระบบโดยรวมถูกจำกัดต่อไปเมื่อช่วงเวลากการทดสอบยาวนานซึ่งทำให้โมดูลตัวจัดการต้องรอคอยเพื่อให้การทดสอบเสร็จสมบูรณ์อย่างไม่จำเป็น

เอกสารอ้างอิงงานที่ปรากฏอยู่แล้วหลายฉบับเปิดเผยเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องพร้อมกับตัวอย่างที่ถูกจัดให้มีข้างใต้:

25 เอกสารประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตรสหรัฐอเมริกาเลขที่ US2006035563A1 เปิดเผยวิธีการและระบบสำหรับใช้ในการดำเนินกระบวนการวัดสิ่งของ อย่างเช่น เวเฟอร์ ซึ่งรวมถึงการขัด

## หน้า 2 ของจำนวน 19 หน้า

แต่งและ/หรือการบดเวเฟอร์ บางรูปลักษณะจัดให้มีระบบซึ่งรวมถึง โมดูลหน้าบ้านและ โมดูลการ  
 ดำเนินกระบวนการ โมดูลหน้าบ้านต่อกับอุปกรณ์จัดเก็บซึ่งจัดเก็บวัตถุสิ่งของสำหรับการดำเนิน  
 กระบวนการ โมดูลหน้าบ้านสามารถประกอบรวมด้วยหุ่นยนต์เดี่ยว, สถานีถ่ายโอนและจำนวนหนึ่ง  
 ของหน่วยปฏิบัติงานสุดท้าย โมดูลการดำเนินกระบวนการถูกต่อกับโมดูลหน้าบ้านในลักษณะที่ว่า  
 5 หุ่นยนต์เดี่ยวนำส่งวัตถุสิ่งของจากอุปกรณ์จัดเก็บไปยังโมดูลการดำเนินกระบวนการ โมดูลการดำเนิน  
 กระบวนการซึ่งประกอบรวมด้วยโต๊ะหมุนและสปีนเดิลที่มีแคริเออร์ที่ถูกจัดโครงสร้างให้กู้คืนวัตถุ  
 สิ่งของที่ถูกนำส่งและดำเนินกระบวนการกับวัตถุสิ่งของบนโต๊ะหมุน

เอกสารประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตรสหรัฐอเมริกาเลขที่ US10481201B2 เปิดเผย  
 จำนวนหนึ่งของสิ่งประกอบอิเล็กทรอนิกส์ถูกจัดให้มี ตัวจัดการหลายเป็นหมุนรวมถึงเป็นหมุนหลัก  
 10 และเป็นหมุนทดสอบ เป็นหมุนหลักรวมถึงจำนวนหนึ่งของตัวหยิบจับ เป็นหมุนทดสอบรวมถึง  
 จำนวนหนึ่งของแบรคเก็ตเคลื่อนที่ได้และหน่วยทดสอบ หน่วยทดสอบรวมถึงจำนวนหนึ่งของตัวค้น  
 นำและจำนวนหนึ่งของช็อกเก็ต แบรคเก็ตเคลื่อนที่ได้สามารถเคลื่อนที่ระหว่างตำแหน่งที่หนึ่งและ  
 ตำแหน่งที่สอง เมื่อแบรคเก็ตเคลื่อนที่ได้อยู่ในตำแหน่งที่หนึ่ง, ตัวหยิบจับหยิบและวางสิ่งประกอบอิ  
 เล็กทรอนิกส์ตามลำดับบนแบรคเก็ตเคลื่อนที่ได้ เมื่อแบรคเก็ตเคลื่อนที่ได้อยู่ในตำแหน่งที่สอง, แบรค  
 15 เก็ตเคลื่อนที่ได้สอดคล้องกับช็อกเก็ตและตัวค้นนำถูกสอดตามลำดับเข้าไปในแบรคเก็ตเคลื่อนที่ได้  
 และช็อกเก็ตเพื่อทดสอบสิ่งประกอบอิเล็กทรอนิกส์

ตามนั้นแล้ว, เอกสารอ้างอิงที่กล่าวก่อนหน้าแสดงข้อจำกัดในการปรับเวลาวัฏจักรให้  
 เหมาะสมและความเป็นแบบขนาน ตัวจัดการทดสอบที่มีอยู่ถูกจำกัดโดยความรู้ความสามารถของพวกมัน  
 ในการดำเนินการทดสอบและจัดการภาระงานอย่างอิสระ, โดยเฉพาะภายใต้ปริมาณงานสูงหรือ  
 20 เงื่อนไขเวลาทดสอบที่ยาวนาน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดให้มีระบบตัวจัดการเซมิคอนดัก  
 เตอร์ที่ลดเวลาเดินเบา, ปรับปรุงความเป็นแบบขนานและเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการโดยไม่ต้อง  
 เพิ่มความซับซ้อนหรือพื้นที่ฐานของระบบ

### ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

ต่อไปนี้จะแสดงการสรุปอย่างง่าย ๆ ของการประดิษฐ์นี้เพื่อจัดให้มีความเข้าใจพื้นฐานของบาง  
 25 ลักษณะของการประดิษฐ์นี้ การสรุปนี้ไม่ได้เป็นภาพรวมที่ครอบคลุมของการประดิษฐ์นี้

## หน้า 3 ของจำนวน 19 หน้า

วัตถุประสงค์ของมันคือเพียงแสดงบางแนวคิดของการประดิษฐ์นี้ในรูปแบบง่ายๆ ในฐานะเป็นการแสดงเบื้องต้นถึงการบรรยายรายละเอียดยิ่งขึ้นที่จะถูกแสดงต่อไป

มันเป็นวัตถุประสงค์หนึ่งของการประดิษฐ์นี้ในการลดเวลาเดินเบาของระบบสำหรับถ่ายโอนแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ระหว่างการทดสอบแบบขนานเพื่อบรรลุการทดสอบประสิทธิภาพสูงโดยไม่มีการเสียเวลาสำหรับการขยับเปลี่ยน

อีกทั้งมันยังเป็นอีกหนึ่งวัตถุประสงค์ของการประดิษฐ์นี้ในการจัดให้มีการจัดแนวแม่นยำสูงของแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ด้วยการขยับเปลี่ยนที่เป็นศูนย์

ตามนั้นแล้ววัตถุประสงค์เหล่านี้อาจจะบรรลุโดยการทำตามการสอนของการประดิษฐ์นี้ การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับระบบเป็นหมุนคู่สำหรับถ่ายโอนแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ซึ่งประกอบรวมด้วย: เป็นหมุนที่หนึ่งและแป้นหมุนที่สองซึ่งแต่ละแป้นหมุนประกอบรวมด้วยจำนวนหนึ่งของหน่วยหยิบจับสำหรับหยิบจับและถ่ายโอนแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ซึ่งมีลักษณะเฉพาะโดยได้ถ่ายโอนที่ถูกจัดตำแหน่งระหว่างแป้นหมุนที่หนึ่งและแป้นหมุนที่สองที่ถูกจัดโครงสร้างให้หมุนและถ่ายโอนแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ระหว่างแป้นหมุนที่หนึ่งและแป้นหมุนที่สองที่ซึ่งได้ถ่ายโอนประกอบรวมด้วยจำนวนหนึ่งของช่องสลอตยึดหน่วงที่ถูกจัดโครงสร้างให้จับแพ็คเกจที่ซึ่งช่องสลอตยึดหน่วงถูกจัดกลุ่มในจำนวนหนึ่งของกลุ่มช่องสลอต, แต่ละกลุ่มช่องสลอตประกอบรวมด้วยจำนวนที่กำหนดล่วงหน้าของช่องสลอตยึดหน่วงที่ถูกจัดเรียงในรูปแบบที่ตั้งไว้ล่วงหน้าที่ซึ่งช่องสลอตยึดหน่วงของกลุ่มช่องสลอตถูกจัดแนวกับหน่วยหยิบจับบนส่วนหนึ่งของแป้นหมุนที่หนึ่งหรือแป้นหมุนที่สองที่ถูกจัดโครงสร้างให้: รับหลายแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์อย่างพร้อมกันจากหน่วยหยิบจับของแป้นหมุนที่หนึ่งหรือแป้นหมุนที่สองหรือยอมให้หลายแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ถูกหยิบจับขึ้นพร้อมกันโดยแป้นหมุนที่หนึ่งหรือแป้นหมุนที่สอง

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, ได้ถ่ายโอนถูกจัดโครงสร้างให้ถ่ายโอนแพ็คเกจที่ถูกทดสอบสำหรับถ่ายโอนสองทิศทางของแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ระหว่างแป้นหมุนที่หนึ่ง, แป้นหมุนที่สอง

## หน้า 4 ของจำนวน 19 หน้า

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, โตะถ่ายโอนสามารถหมุนได้ในลักษณะที่ว่าเมื่อหนึ่งกลุ่มของกลุ่มช่องสลอตถูกจัดแนวกับเป็นหมุนที่หนึ่ง, อีกหนึ่งกลุ่มของกลุ่มช่องสลอตถูกจัดแนวอย่างพร้อมกันกับเป็นหมุนที่สอง

5 ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, โตะถ่ายโอนถูกจัดโครงสร้างให้: รับจำนวนหนึ่งของแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์จากเป็นหมุนที่หนึ่งและยอมให้จำนวนหนึ่งของแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ถูกหยิบจับขึ้นโดยเป็นหมุนที่สองหรือในทางกลับกัน

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, จำนวนของช่องสลอตยึดหน่วงในกลุ่มช่องสลอตสอดคล้องกับจำนวนของแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ซึ่งสามารถถูกหยิบจับขึ้นโดยเป็นหมุนที่สองอย่างพร้อมกัน

10 ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, เป็นหมุนที่หนึ่งถูกจัดตำแหน่งใกล้กับแต่ละโมดูลของระบบตัวจัดการสำหรับถ่ายโอนแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ไปยังและจากโมดูล

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, เป็นหมุนที่หนึ่งถูกจัดโครงสร้างให้หยิบจับขึ้นแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบจากโมดูล, วางแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบลงบนโตะถ่ายโอน, หยิบจับขึ้นแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบจากโตะถ่ายโอนและย้อนกลับ  
15 แพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบไปยังโมดูล

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, เป็นหมุนที่สองถูกจัดตำแหน่งใกล้กับบริเวณทดสอบสำหรับถ่ายโอนแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ไปยังและจากบริเวณทดสอบ

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, เป็นหมุนที่สองถูกจัดโครงสร้างให้หยิบจับขึ้นแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบจากโตะถ่ายโอน, วางแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูก  
20 ทดสอบลงบนบริเวณทดสอบและย้อนกลับแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบไปยังโตะถ่ายโอนสำหรับการเก็บรวบรวมโดยเป็นหมุนที่หนึ่ง

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, เป็นหมุนที่หนึ่งและเป็นหมุนที่สองไม่ประสานเวลาจากกันและกัน

## หน้า 5 ของจำนวน 19 หน้า

ตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้, โตะถ่ายโอนกำหนดตำแหน่งขยับเปลี่ยนที่เป็นศูนย์เป็นการอ้างอิงสำหรับการหมุนเชิงมุมเพื่อยอมให้มีการจัดแนวพร้อมกันกับแป้นหมุนที่หนึ่งและที่สอง

ตามอีกลักษณะหนึ่ง, การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับระบบแป้นหมุนคู่สำหรับถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ซึ่งมีลักษณะเฉพาะ โดยแป้นหมุนที่หนึ่งประกอบด้วยจำนวนหนึ่งของหน่วยหยิบจับสำหรับหยิบจับและถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์, แป้นหมุนที่หนึ่งที่ถูกจัดโครงสร้างให้เคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างในหนึ่งระดับขั้นที่ซึ่งหนึ่งช่วงห่างสอดคล้องกับการเคลื่อนที่เชิงมุมของแป้นหมุนจากตำแหน่งของหนึ่งหน่วยหยิบจับไปยังตำแหน่งของหน่วยหยิบจับที่อยู่ใกล้ที่ไม่มีสิ่งใดระหว่างนั้น; แป้นหมุนที่สองซึ่งประกอบด้วยจำนวนหนึ่งของหน่วยหยิบจับสำหรับหยิบจับและถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์, แป้นหมุนที่สองที่ถูกจัดโครงสร้างให้เคลื่อนที่โดยจำนวน  $n$  ของช่วงห่างในหนึ่งระดับขั้น; โตะถ่ายโอนที่ถูกจัดตำแหน่งระหว่างแป้นหมุนที่หนึ่งและแป้นหมุนที่สองที่ถูกจัดโครงสร้างให้หมุนและถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์, โตะถ่ายโอนประกอบด้วยจำนวนหนึ่งของช่องสลอตที่ยึดหน่วยที่ถูกจัดโครงสร้างให้จับแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ซึ่งช่องสลอตที่ยึดหน่วยถูกจัดกลุ่มในจำนวน  $m$  ของกลุ่มช่องสลอต, กลุ่มช่องสลอตอย่างน้อยหนึ่งกลุ่มถูกจัดแนวกับ  $n$  หน่วยของหน่วยหยิบจับของแป้นหมุนที่หนึ่งและกลุ่มช่องสลอตอย่างน้อยอีกหนึ่งกลุ่มถูกจัดแนวกับ  $n$  หน่วยของหน่วยหยิบจับของแป้นหมุนที่สองเพื่อยอมให้มีการหยิบจับพร้อมกัน โดยแป้นหมุนที่หนึ่งและแป้นหมุนที่สองที่ซึ่ง  $n$  และ  $m$  ตามลำดับคือจำนวนเต็มมากกว่า 1; จำนวนหนึ่งของบริเวณทดสอบที่ถูกจัดให้มีใน  $n$  หน่วย, ที่ถูกจัดวางใกล้เส้นรอบนอกของแป้นหมุนที่สองที่ถูกจัดโครงสร้างสำหรับการทดสอบแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์จากแป้นหมุนที่สอง; จำนวนหนึ่งของโมดูลที่ถูกจัดวางใกล้เส้นรอบนอกของแป้นหมุนที่หนึ่ง, โมดูลถูกวางห่างกันและกันที่ระยะทางสอดคล้องกับหนึ่งช่วงห่างของแป้นหมุนที่หนึ่ง; ที่ซึ่งเมื่อแป้นหมุนที่สองเดินเบาระหว่างการทดสอบแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ในบริเวณทดสอบ, แป้นหมุนที่หนึ่งเคลื่อนที่ต่อเนื่องโดยหนึ่งช่วงห่างสำหรับการจัดการแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์กับ โมดูล

ตามอีกลักษณะหนึ่งนอกจากนี้, การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับวิธีการสำหรับถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์สำหรับการทดสอบซึ่งมีลักษณะเฉพาะ โดยขั้นตอนของขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่งที่ซึ่ง

## หน้า 6 ของจำนวน 19 หน้า

เป็นหมุนที่หนึ่งเคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างสำหรับแต่ละระดับขั้นสำหรับการเคลื่อนที่แฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบเพื่อจัดแนวกับจำนวน  $n$  ของช่องสลอทที่ยึดหน่วยบนกลุ่มช่องสลอทของไต้ถ่ายโอน; เป็นหมุนที่สองเคลื่อนที่โดยจำนวน  $n$  ของช่วงห่างสำหรับแต่ละระดับขั้นสำหรับการเคลื่อนที่แฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบเพื่อจัดแนวกับจำนวน  $n$  ของช่องสลอทที่ยึดหน่วยบนอีกหนึ่งกลุ่มช่องสลอทของไต้ถ่ายโอน, เป็นหมุนที่หนึ่งวางจำนวน  $n$  ของแฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบไปยังช่องสลอทที่ยึดหน่วยที่ถูกจัดแนวและเป็นหมุนที่สองอย่างพร้อมกันวางแฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบไปยังช่องสลอทที่ยึดหน่วยที่ถูกจัดแนวของกลุ่มช่องสลอทอื่น; ขั้นตอนถ่ายโอนที่สองที่ซึ่งไต้ถ่ายโอนเคลื่อนที่แฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบให้จัดแนวกับหน่วยหยิบจับของเป็นหมุนที่สองและเคลื่อนที่แฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบให้จัดแนวกับหน่วยหยิบจับของเป็นหมุนที่หนึ่ง; ขั้นตอนถ่ายโอนที่สามที่ซึ่งเป็นหมุนที่หนึ่งหยิบจับขึ้นแฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบจากไต้ถ่ายโอนและเป็นหมุนที่สองหยิบจับขึ้นแฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบอย่างพร้อมกันจากไต้ถ่ายโอน; ที่ซึ่งขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่ง, ที่สองและที่สามถูกกระทำอย่างเป็นลำดับในวัฏจักรซ้ำสำหรับการทำให้การปฏิบัติการของขั้นตอนทดสอบที่หนึ่งเกิดผลซึ่งประกอบรวมด้วยการถ่ายโอนแฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์จากเป็นหมุนที่สองไปยังจำนวนหนึ่งของบริเวณทดสอบสำหรับการทดสอบพร้อมกัน, ขั้นตอนทดสอบที่หนึ่งถูกกระทำหลังจากขั้นตอนถ่ายโอนที่สองและระหว่างขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่ง; การถ่ายโอนแฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบจากเป็นหมุนที่หนึ่งไปยังโมดูลระหว่างขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่ง

ตามอีกลักษณะหนึ่งนอกจากนี้, การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับระบบเป็นหมุนคู่สำหรับถ่ายโอนแฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ซึ่งประกอบรวมด้วย: เป็นหมุนที่หนึ่งซึ่งประกอบรวมด้วยจำนวนหนึ่งของหน่วยหยิบจับสำหรับหยิบจับและถ่ายโอนแฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์, เป็นหมุนที่หนึ่งที่ถูกจัดโครงสร้างแบบให้เคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างในหนึ่งระดับขั้นที่ซึ่งหนึ่งช่วงห่างสอดคล้องกับการเคลื่อนที่เชิงมุมจากตำแหน่งของหนึ่งหน่วยหยิบจับไปยังตำแหน่งของหน่วยหยิบจับที่อยู่ใกล้ที่ไม่มีสิ่งใดระหว่างนั้น; เป็นหมุนที่สองซึ่งประกอบรวมด้วยจำนวนหนึ่งของหน่วยหยิบจับสำหรับหยิบจับและถ่ายโอนแฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์, เป็นหมุนที่สองที่ถูกจัดโครงสร้างแบบให้เคลื่อนที่โดยช่วงห่างหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งช่วงห่างในหนึ่งระดับขั้น; ไต้ถ่ายโอนที่ถูกจัดตำแหน่งระหว่างเป็นหมุนที่หนึ่งและ

## หน้า 7 ของจำนวน 19 หน้า

เป็นหมุนที่สองที่ถูกจัด โครงแบบให้หมุนและถ่ายโอนแฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์, โตะถ่ายโอน  
 ประกอบรวมด้วยจำนวนหนึ่งของช่องสลอทยัดหน่วงที่ถูกจัด โครงแบบให้จับแฟ็กเกจที่ซึ่งช่องสลอท  
 ยัดหน่วงถูกจัดกลุ่มในจำนวน  $m$  ของกลุ่มช่องสลอท, กลุ่มช่องสลอทอย่างน้อยหนึ่งกลุ่มถูกจัดแนว  
 กับ  $n$  หน่วยของหน่วยหยิบจับของเป็นหมุนที่หนึ่งและกลุ่มช่องสลอทอย่างน้อยอีกหนึ่งกลุ่มถูกจัด  
 5 แนวกับ  $n$  หน่วยของหน่วยหยิบจับของเป็นหมุนที่สองเพื่อยอมให้มีการหยิบจับพร้อมกันโดยเป็น  
 หมุนที่หนึ่งและเป็นหมุนที่สองที่ซึ่ง  $n$  และ  $m$  ตามลำดับคือจำนวนเต็มมากกว่า 1; ตัวควบคุมสำหรับ  
 ควบคุมเป็นหมุนที่หนึ่ง, เป็นหมุนที่สอง, หน่วยหยิบจับและโตะถ่ายโอน, ตัวควบคุมถูกจัด โครง  
 แบบให้ควบคุมจำนวนช่วงห่างในแต่ละระดับชั้นของเป็นหมุนที่สองที่ทำให้สามารถมีการเลือกจาก  
 โหมดการทดสอบที่หนึ่งและโหมดการทดสอบที่สองของระบบได้ที่ซึ่งในโหมดการทดสอบที่หนึ่ง,  
 10 แต่ละบริเวณทดสอบกระทำการทดสอบที่แตกต่างกัน, เป็นหมุนที่หนึ่งและที่สองเคลื่อนที่โดยหนึ่ง  
 ช่วงห่างในแต่ละระดับชั้น, เป็นหมุนที่หนึ่งกับจำนวน  $n$  ของหน่วยหยิบจับที่มีแฟ็กเกจเซมิคอนดัก  
 เทอร์ที่ไม่ถูกทดสอบที่ถูกจัดแนวกับกลุ่มช่องสลอทบนโตะถ่ายโอน; เป็นหมุนที่สองกับจำนวน  $n$   
 ของหน่วยหยิบจับที่มีแฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบที่ถูกจัดแนวกับกลุ่มช่องสลอทอื่นของ  
 โตะถ่ายโอน, สำหรับหยิบจับหรือการวางพร้อมกันของแฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์, ในโหมดการ  
 15 ทดสอบที่สอง, แต่ละบริเวณทดสอบกระทำการทดสอบที่เหมือนกัน, เป็นหมุนที่หนึ่งเคลื่อนที่โดย  
 หนึ่งช่วงห่างในแต่ละระดับชั้นและเป็นหมุนที่สองเคลื่อนที่โดยจำนวน  $n$  ของช่วงห่างในแต่ละระดับ  
 ชั้น, เป็นหมุนที่หนึ่งกับจำนวน  $n$  ของหน่วยหยิบจับที่มีแฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบที่ถูก  
 จัดแนวกับกลุ่มช่องสลอทบน โตะถ่ายโอน; เป็นหมุนที่สองกับจำนวน  $n$  ของหน่วยหยิบจับที่มี  
 20 แฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบที่ถูกจัดแนวกับกลุ่มช่องสลอทอื่นของโตะถ่ายโอน, สำหรับ  
 หยิบจับหรือการวางพร้อมกันของแฟ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์

ดังกล่าวข้างต้นและวัตถุประสงค์, แบบลักษณะ, ลักษณะและข้อดีอื่นๆของการประดิษฐ์นี้จะ  
 เข้าใจได้ดีขึ้นจากการอ่านการบรรยายรายละเอียดที่จัดให้มีในที่นี้ข้างใต้พร้อมกับการอ้างอิงที่  
 เหมาะสมกับรูปเขียนประกอบอย่างรอบคอบ

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

25 เพื่อที่ว่าลักษณะซึ่งในลักษณะนั้น แบบลักษณะที่ระบุไว้ข้างต้นของการประดิษฐ์นี้สามารถ

ถูกเข้าใจในรายละเอียด การบรรยายโดยเฉพาะยิ่งขึ้นของการประดิษฐ์นี้ที่ถูกสรุปโดยย่อข้างต้นอาจจะถูกอ้างอิงโดยรูปลักษณะต่างๆซึ่งบางรูปลักษณะถูกแสดงให้เห็นในรูปเขียนที่ต่อท้ายนี้ อย่างไรก็ตามมันจะถูกสังเกตว่ารูปเขียนที่ต่อท้ายนี้แสดงให้เห็นเพียงรูปลักษณะทั่วไปของการประดิษฐ์นี้เท่านั้น และดังนั้นไม่ได้ถูกพิจารณาว่าเป็นการจำกัดขอบเขตของมัน, สำหรับการประดิษฐ์นี้อาจจะยอมรับถึง

5 รูปลักษณะที่มีประสิทธิภาพอย่างเท่ากันอื่นๆ

เหล่านี้และแบบลักษณะ, ประโยชน์และข้อดีอื่นๆของการประดิษฐ์นี้จะเห็นได้ชัดโดยการอ้างอิงถึงรูปที่เป็นข้อความต่อไปนี้พร้อมกับหมายเลขอ้างอิงที่เหมือนกันจะอ้างอิงถึงโครงสร้างที่เหมือนกันโดยทั่วทั้งมุมมองต่างๆที่ซึ่ง:

รูปที่ 1 แสดงมุมมองไอโซเมตริกของระบบตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้

10 รูปที่ 2 แสดงมุมมองด้านบนสุดของระบบตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 3 แสดงมุมมองเชิงประกอบของแป้นหมุนที่หนึ่งของระบบตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 4 แสดงเวลาขยับเปลี่ยนระหว่างระบบแป้นหมุนทั่วไปและระบบแป้นหมุนคู่ในโครงแบบการทดสอบแบบขนานตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้

15 รูปที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบกราฟระหว่างการทดสอบแบบอนุกรมปกติ, การทดสอบแบบขนานสี่ครั้งปกติและการทดสอบแบบขนานสี่ครั้งด้วยแป้นหมุนคู่

รูปที่ 6 แสดงเวลาขยับเปลี่ยนระหว่างระบบทั่วไปและระบบแป้นหมุนคู่ในโครงแบบการทดสอบแบบอนุกรมตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้

#### การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

20 ตามที่ต้องการ รูปลักษณะที่ถูกแสดงรายละเอียดของการประดิษฐ์นี้ถูกเปิดเผยในที่นี้ อย่างไรก็ตามมันเป็นที่เข้าใจว่ารูปลักษณะที่ถูกเปิดเผยเป็นเพียงตัวอย่างของการประดิษฐ์นี้เท่านั้นซึ่งอาจจะถูกทำให้เป็นรูปลักษณะในหลากหลายรูปแบบ ดังนั้น รายละเอียดโครงสร้างและฟังก์ชันจำเพาะที่ถูกเปิดเผยในที่นี้จะไม่ถูกแปลความว่าเป็นการจำกัดแต่เป็นแค่เพียงพื้นฐานสนับสนุนสำหรับข้อถือสิทธิ



## หน้า 9 ของจำนวน 19 หน้า

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

การประดิษฐ์นี้ถูกบรรยายหลังจากในที่นี่โดยหลากหลายรูปลักษณะด้วยการอ้างอิงถึงรูปเขียนที่มาพร้อมกันนี้ที่ซึ่งหมายเลขอ้างอิงที่ถูกใช้ในรูปแบบที่มาพร้อมกันนี้จะสอดคล้องกับสาระสำคัญที่เหมือนกัน โดยตลอดการบรรยายนี้ อย่างไรก็ตามการประดิษฐ์นี้อาจจะถูกทำให้เป็นรูปลักษณะในรูปแบบที่แตกต่างกันมากมายและไม่ควรจะถูกตีความว่าเป็นการจำกัดต่อรูปลักษณะที่กำหนดในที่นี้ อย่างไรก็ตามรูปลักษณะต่างถูกจัดให้มีในลักษณะที่ว่าการเปิดเผยนี้จะมีรายละเอียดทั่วถึงและสมบูรณ์และจะสื่อถึงขอบเขตของการประดิษฐ์นี้อย่างเต็มที่ต่อบุคคลผู้มีความชำนาญในศิลปวิทยาการ ในการบรรยายรายละเอียดต่อไปนี้, คำตัวเลขและช่วงถูกจัดให้มีสำหรับหลากหลายลักษณะของการนำไปปฏิบัติที่ได้รับการบรรยาย คำและช่วงเหล่านี้จะได้รับการปฏิบัติเป็นตัวอย่างเท่านั้นและไม่ได้มุ่งหมายให้จำกัดขอบเขตของข้อถือสิทธิ นอกจากนี้, จำนวนหนึ่งของวัตถุถูกระบุตามที่เหมาะสมสำหรับหลากหลายแง่มุมของการนำไปปฏิบัติ วัตถุเหล่านี้ได้รับการปฏิบัติให้เป็นตัวอย่างและไม่ได้มุ่งหมายให้จำกัดขอบเขตของการประดิษฐ์นี้

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

## หน้า 10 ของจำนวน 19 หน้า

เตอร์โดยถ่ายโอนพวกมันระหว่างโมดูล (50) และบริเวณทดสอบ (60) ที่อิสระและไม่ประสานเวลาจากกันและกัน

5 เป็นหมุนที่หนึ่ง (10) ถูกจัดโครงสร้างสำหรับถ่ายโอนแพ็กเกจเซมิคอนดักเตอร์ระหว่างโมดูล (50) และโต๊ะถ่ายโอน (30) โดยใช้จำนวนหนึ่งของหน่วยหยิบจับ (40) ตามที่แสดงในรูปที่ 3

10 เป็นหมุนที่หนึ่ง (10) ถูกจัดโครงสร้างให้เคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างในหนึ่งระดับขั้นที่ซึ่งหนึ่งช่วงห่างสอดคล้องกับการเคลื่อนที่เชิงมุมของเป็นหมุนจากตำแหน่งของหนึ่งหน่วยหยิบจับ (40) ไปยังตำแหน่งของหน่วยหยิบจับ (40) ที่อยู่ใกล้ที่ไม่มีสิ่งใดระหว่างนั้น เป็นหมุนที่หนึ่ง (10) หยิบจับแพ็กเกจที่ไม่ถูกทดสอบจากโมดูลจัดการ (50) และถ่ายโอนพวกมันไปยังโต๊ะถ่ายโอน (30) มันยังถูกจัดโครงสร้างให้เก็บรวบรวมแพ็กเกจที่ถูกทดสอบจากโต๊ะถ่ายโอน (30) สำหรับการจัดการปลายทางหรือการปลดการโหลด ที่ควรแล้ว, เป็นหมุนที่หนึ่ง (10) สามารถทำการหยิบจับและการวางหลายแพ็กเกจแบบขนานไปยังโต๊ะถ่ายโอน (30) และกระบวนการเป็นแบบต่อเนื่องอิสระจากบริเวณทดสอบ (60)

15 เป็นหมุนที่สอง (20) ถูกจัดโครงสร้างสำหรับหยิบจับและถ่ายโอนแพ็กเกจระหว่างบริเวณทดสอบ (60) และโต๊ะถ่ายโอน (30) โดยใช้จำนวนหนึ่งของหน่วยหยิบจับ (40) เป็นหมุนที่สอง (20) หยิบจับแพ็กเกจที่ไม่ถูกทดสอบจากโต๊ะถ่ายโอน (30) และวางพวกมันเข้าไปในบริเวณทดสอบ (60) ที่กำหนด เป็นหมุนที่สอง (20) ถูกจัดโครงสร้างให้เคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างในหนึ่งระดับขั้น อย่างเป็นทางเลือก, เป็นหมุนที่สอง (20) ถูกจัดโครงสร้างให้เคลื่อนที่โดยจำนวน  $n$  ของช่วงห่างในหนึ่งระดับขั้น เมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบ, เป็นหมุนที่สอง (20) ถ่ายโอนแพ็กเกจที่ถูกทดสอบกลับไปยังโต๊ะถ่ายโอน (30) ที่ควรแล้ว, เป็นหมุนที่สอง (20) หยิบจับหลายแพ็กเกจจากโต๊ะถ่ายโอน (30) ไปยังบริเวณ

20 ทดสอบ (60) ปริมาณของแพ็กเกจที่ถูกหยิบจับขึ้นโดยเป็นหมุนที่สอง (20) สอดคล้องกับจำนวนของช่องสลอตยึดหน่วง (32) ในกลุ่มช่องสลอตที่มีจำนวนที่ใช้แสดงเป็น  $n$  ตัวอย่างเช่น, จำนวนของช่องสลอตยึดหน่วง,  $n$ , ในกลุ่มช่องสลอตสามารถเป็นจำนวนใดๆตั้งแต่ 1 ถึง 9 หรือที่ควรแล้วไม่ถูกจำกัดช่องสลอตยึดหน่วง (32) ที่ 4 หรือ 8 ช่อง การปฏิบัติการทดสอบจะต่อเนื่องอย่างอิสระจากการปฏิบัติการของตัวจัดการ

## หน้า 11 ของจำนวน 19 หน้า

5 โตะถ่ายโอน (30) ถูกจัดโครงสร้างสำหรับถ่ายโอนแฟ้มเอกสารที่ถูกทดสอบจากเป็นหมื่นที่สอง (20) ไปยังเป็นหมื่นที่หนึ่ง (10) และแฟ้มเอกสารที่ไม่ถูกทดสอบจากเป็นหมื่นที่หนึ่ง (10) ไปยังเป็นหมื่นที่สอง (20) โตะถ่ายโอน (30) ถูกจัดโครงสร้างให้รับจำนวนหนึ่งของแฟ้มเอกสารชนิดคั่นตัวจากเป็นหมื่นที่หนึ่ง (10) และยอมให้จำนวนหนึ่งของแฟ้มเอกสารชนิดคั่นตัวถูกหยิบจับขึ้นโดย  
 10 เป็นหมื่นที่สอง (20) หรือในทางกลับกัน สำหรับการถ่ายโอนแฟ้มเอกสารที่ไม่ถูกทดสอบ, แฟ้มเอกสารรับนำมาและถ่ายโอนจากโมดูล (50) โดยเป็นหมื่นที่หนึ่ง (10) และถูกรับโดยโตะถ่ายโอน (30) โตะถ่ายโอน (30) หมุนเพื่อนำแฟ้มเอกสารที่ไม่ถูกทดสอบ ไปยังเป็นหมื่นที่สอง (20) และถูกหยิบจับขึ้นโดยเป็นหมื่นที่สอง (20) แฟ้มเอกสารที่ไม่ถูกทดสอบถูกถ่ายโอนโดยเป็นหมื่นที่สอง (20) ไปยังบริเวณทดสอบ (60) สำหรับการถ่ายโอนแฟ้มเอกสารที่ถูกทดสอบ, เป็นหมื่นที่สอง (20) ถ่ายโอนแฟ้มเอกสารจากบริเวณทดสอบ (60) ไปยังโตะถ่ายโอน (30) แฟ้มเอกสารชนิดคั่นตัวถูกรับที่โตะถ่ายโอน (30) และถูกถ่ายโอนโดยการหมุนไปยังเป็นหมื่นที่หนึ่ง (10) แฟ้มเอกสารถูกหยิบจับขึ้นโดยเป็นหมื่นที่หนึ่ง (10) และถูกถ่ายโอนกลับไปยังโมดูล (50)

15 โตะถ่ายโอน (30) มีคุณลักษณะจำนวนหนึ่งของช่องสลอตยึดหน่วย (32) ที่ถูกจัดโครงสร้างให้จับแฟ้มเอกสาร ช่องสลอตยึดหน่วย (32) ถูกจัดกลุ่มในจำนวนหนึ่งของกลุ่มช่องสลอต (34), แต่ละกลุ่มช่องสลอต (34) ประกอบด้วยจำนวนที่กำหนดล่วงหน้า (n) ของช่องสลอตยึดหน่วย (32) ที่ถูกจัดเรียงในรูปแบบที่ตั้งไว้ล่วงหน้า ช่องสลอตยึดหน่วย (32) ของกลุ่มช่องสลอต (34) ถูกจัดแนวกับหน่วยหยิบจับ (40) บนส่วนหนึ่งของเป็นหมื่นที่หนึ่ง (10) หรือเป็นหมื่นที่สอง (20) ซึ่งถูกจัดโครงสร้างให้รับหลายแฟ้มเอกสารชนิดคั่นตัวอย่างพร้อมกันจากหน่วยหยิบจับ (40) ของเป็นหมื่นที่หนึ่ง (10) หรือเป็นหมื่นที่สอง (20) หรือยอมให้หลายแฟ้มเอกสารชนิดคั่นตัวถูกหยิบจับขึ้นอย่างพร้อมกันโดยเป็นหมื่นที่หนึ่ง (10) หรือเป็นหมื่นที่สอง (20) จำนวนของกลุ่มช่องสลอตถูกใช้แสดงโดย m โดยที่ m คือจำนวนเต็มมากกว่า 1 อย่างเช่น 3 หรือค่าที่เหมาะสมอื่นๆ มันสามารถเห็นได้ว่ากลุ่มช่องสลอต (34) ถูกทำให้มีรูปลักษณะเป็นเบรคเก็ต (bracket) ที่มีเส้นโค้งพลิกกลับซึ่งสอดคล้องตามขอบของเป็นหมื่นที่หนึ่งและที่สอง (10, 20)

25 โตะถ่ายโอน (30) สามารถหมุนได้ในลักษณะที่ว่าอย่างน้อยหนึ่งกลุ่มของกลุ่มช่องสลอต (34) ถูกจัดแนวกับเป็นหมื่นที่หนึ่ง (10), อย่างน้อยอีกหนึ่งกลุ่มของกลุ่มช่องสลอต (34) ถูกจัดแนว

## หน้า 12 ของจำนวน 19 หน้า

อย่างพร้อมกันกับเป็นหมุนที่สอง (20) และแต่ละกลุ่มช่องสลอท (34) ประกอบรวมด้วยจำนวนหนึ่ง  
 ของช่องสลอทยัดหน่วยที่ใช้แสดงเป็น  $n$  โดยที่  $n$  คือจำนวนเต็มมากกว่า 1 จำนวน  $n$  ของช่องสลอท  
 ยัดหน่วยถูกจัดแนวกับจำนวนที่เหมือนกันของหน่วยหีบจับของเป็นหมุนที่หนึ่งหรือที่สอง (10, 20)  
 แต่ละระดับชั้นของโต๊ะถ่ายโอน (30) ถูกกำหนดโดยจำนวนของกลุ่มช่องสลอท,  $m$  ตัวอย่างเช่น, โต๊ะ  
 ถ่ายโอน (30) เคลื่อนที่โดย  $120^\circ$  แต่ละครั้งถ้ามีกลุ่มช่องสลอทสามกลุ่มบนโต๊ะถ่ายโอน (30)

โต๊ะถ่ายโอน (30) กำหนดตำแหน่งขยับเปลี่ยนที่เป็นศูนย์เป็นการอ้างอิงสำหรับการเคลื่อนที่  
 เชิงมุมเพื่อยอมให้มีการจัดแนวพร้อมกันกับเป็นหมุนที่หนึ่ง (10) และที่สอง (20) ซึ่งแสดงว่าระบบ  
 ทำงานในการปฏิบัติการแบบไม่ประสานเวลาและสามารถถ่ายโอนสองทิศทาง

จำนวนหนึ่งของบริเวณทดสอบ (60) ถูกจัดวางใกล้เส้นรอบนอกของเป็นหมุนที่สอง (20) ที่  
 ถูกจัดโครงสร้างสำหรับการทดสอบแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์จากเป็นหมุนที่สอง (20) บริเวณทดสอบ  
 ถูกจัดให้มีใน  $n$  หน่วยโดยที่การทดสอบที่เหมือนกันสามารถถูกกระทำอย่างพร้อมกันสำหรับหลาย  
 แพ็คเกจของ  $n$  แพ็คเกจ อย่างเป็นทางเลือก, แต่ละบริเวณทดสอบอาจจะกระทำการทดสอบที่แตกต่าง  
 กัน

จำนวนหนึ่งของโมดูล (50) ถูกจัดวางใกล้เส้นรอบนอกของเป็นหมุนที่หนึ่ง (10) โมดูล (50)  
 ถูกวางแยกจากกันและกันที่ระยะทางหนึ่งสอดคล้องกับหนึ่งช่วงห่างของเป็นหมุนที่หนึ่ง (10)  
 จำนวนหนึ่งของโมดูล (50) รวมถึงอย่างน้อยหนึ่งโมดูลจ่ายสำหรับการจัดให้มีแพ็คเกจเซมิคอนดัก  
 เตอร์ที่จะถูกทดสอบและหนึ่งโมดูลการรับสำหรับเก็บรวบรวมแพ็คเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบ  
 ที่ถูกกำหนดว่ายอมรับได้

ระบบ (1) ปฏิบัติการโดยเป็นหมุนที่หนึ่ง (10) หีบจับขึ้นหนึ่งแบทช์ (batch) ของแพ็คเกจเซ  
 มิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบจากโมดูลตัวจัดการ (50) และวางพวกมันลงบนโต๊ะถ่ายโอน (30) อย่าง  
 พร้อมกัน, มันอาจจะยังเก็บรวบรวมแพ็คเกจที่ถูกทดสอบจากโต๊ะถ่ายโอน (30) และย้อนกลับพวกมัน  
 ไปยังโมดูลตัวจัดการ (50) เป็นหมุนที่สอง (20) ปฏิบัติการอย่างอิสระ, หีบจับขึ้นแพ็คเกจที่ไม่ถูก  
 ทดสอบจากโต๊ะถ่ายโอน (30) และวางพวกมันเข้าไปในบริเวณทดสอบ (60) เมื่อการทดสอบเสร็จสิ้น,  
 มันย้อนกลับแพ็คเกจที่ถูกทดสอบไปยังโต๊ะถ่ายโอน (30) สำหรับการเก็บรวบรวม โดยที่ เป็นหมุนที่  
 สอง (20) เคลื่อนที่โดยช่วงห่าง  $n$  ในหนึ่งระดับชั้น, ระหว่างการทดสอบแพ็คเกจโดยที่ เป็นหมุนที่

## หน้า 13 ของจำนวน 19 หน้า

สอง (20) เคนเบา, เป็นหมุนที่หนึ่ง (10) เคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องโดยหนึ่งช่วงห่างเพื่อจัดแนวกับไต้ะ  
ถ่ายโอน (30) ดังนั้นไต้ะถ่ายโอน (30) สามารถถ่ายโอนสองทิศทางระหว่างเป็นหมุนที่หนึ่งและที่  
สอง ไต้ะถ่ายโอน (30) ถูกจัดโครงสร้างให้หมุนในตำแหน่งขยับเปลี่ยนที่เป็นศูนย์เป็นการอ้างอิง  
สำหรับการหมุนเชิงมุมเพื่อช่วยการปฏิบัติการพร้อมกัน ตำแหน่งขยับเปลี่ยนที่เป็นศูนย์ลดเวลาขยับ  
เปลี่ยนและสามารถทำให้มีการไหลของแพ็กเกจที่ต่อเนื่อง

ระบบ (1) สามารถควบคุมได้ในการปฏิบัติการในโหมดการทดสอบที่หนึ่งหรือโหมดการ  
ทดสอบที่สองโดยการใช้ตัวควบคุม ตัวควบคุมถูกจัดโครงสร้างให้ควบคุมเป็นหมุนที่หนึ่ง (10), เป็น  
หมุนที่สอง (20), หน่วยหีบจับ (40) ของเป็นหมุนและไต้ะถ่ายโอน (30) ตัวควบคุมถูกจัดโครงสร้าง  
เพิ่มเติมให้ควบคุมจำนวนของช่วงห่างในแต่ละระดับขั้นของเป็นหมุนที่สอง (20)

ในโหมดการทดสอบที่หนึ่ง, ยังเรียกว่าโหมดการทดสอบแบบอนุกรม, แต่ละบริเวณทดสอบ  
(60) กระทำการทดสอบที่แตกต่างกัน, เป็นหมุนที่หนึ่งและที่สอง (10, 20) เคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่าง  
ในแต่ละระดับขั้น, เป็นหมุนที่หนึ่ง (10) กับจำนวน  $n$  ของหน่วยหีบจับที่มีแพ็กเกจเคมีคอนดักเตอร์  
ที่ไม่ถูกทดสอบที่ถูกจัดแนวกับกลุ่มช่องสลอต (34) บนไต้ะถ่ายโอน (30) เป็นหมุนที่สอง (20) กับ  
จำนวน  $n$  ของหน่วยหีบจับที่มีแพ็กเกจเคมีคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบที่ถูกจัดแนวกับกลุ่มช่องสลอต  
อื่นของไต้ะถ่ายโอน (30) สำหรับถ่ายโอนพร้อมกันของแพ็กเกจเคมีคอนดักเตอร์ด้วยเป็นหมุนที่หนึ่ง  
และที่สอง (10, 20)

ในโหมดการทดสอบที่สอง, ยังเรียกว่าโหมดการทดสอบแบบขนาน, แต่ละบริเวณทดสอบ  
(60) กระทำการทดสอบที่เหมือนกันซึ่งสอดคล้องกับจำนวน  $n$  ของแพ็กเกจ, เป็นหมุนที่หนึ่ง (10)  
เคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างในแต่ละระดับขั้นและเป็นหมุนที่สอง (20) เคลื่อนที่โดยจำนวน  $n$  ของช่วง  
ห่างในแต่ละระดับขั้น, เป็นหมุนที่หนึ่ง (10) กับจำนวน  $n$  ของหน่วยหีบจับที่มีแพ็กเกจเคมีคอนดัก  
เตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบที่ถูกจัดแนวกับกลุ่มช่องสลอต (34) บนไต้ะถ่ายโอน (30) เป็นหมุนที่สอง (20)  
กับจำนวน  $n$  ของหน่วยหีบจับที่มีแพ็กเกจเคมีคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบที่ถูกจัดแนวกับกลุ่มช่อง  
สลอตอื่นของไต้ะถ่ายโอน (30) สำหรับถ่ายโอนพร้อมกันของแพ็กเกจเคมีคอนดักเตอร์ด้วยเป็นหมุน  
ที่หนึ่งและที่สอง (10, 20)

## หน้า 14 ของจำนวน 19 หน้า

วิธีการสำหรับถ่ายโอนแฟกเกจเซมิคอนดักเตอร์สำหรับการทดสอบถูกบรรยายด้วยที่นี่ ใน ขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่ง, เป็นหมู่นที่หนึ่ง (10) เคลื่อนที่โดยหนึ่งช่วงห่างสำหรับแต่ละระดับขั้น สำหรับเคลื่อนที่แฟกเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบเพื่อให้จัดแนวกับจำนวน  $n$  ของช่องสลอท ยึดหน่วย (32) บนกลุ่มช่องสลอท (34) ของโตะถ่ายโอน (30) เป็นหมู่นที่สอง (20) เคลื่อนที่โดย จำนวน  $n$  ของช่วงห่างสำหรับแต่ละระดับขั้นสำหรับการเคลื่อนที่แฟกเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูก

5 ทดสอบเพื่อจัดแนวกับจำนวน  $n$  ของช่องสลอทยึดหน่วยบนอีกหนึ่งกลุ่มช่องสลอท (34) ของโตะถ่าย โอน (30), เป็นหมู่นที่หนึ่ง (10) วางจำนวน  $n$  ของแฟกเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูกทดสอบไปยังช่อง สลอทยึดหน่วย (32) ที่ถูกจัดแนวและเป็นหมู่นที่สอง (20) อย่างพร้อมกันวางแฟกเกจเซมิคอนดัก

เตอร์ที่ถูกทดสอบไปยังช่องสลอทยึดหน่วย (32) ที่ถูกจัดแนวของกลุ่มช่องสลอท (34) อื่น

10 ในขั้นตอนถ่ายโอนที่สอง, โตะถ่ายโอน (30) เคลื่อนที่ดังนั้นแล้วแฟกเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ ไม่ถูกทดสอบเพื่อให้จัดแนวกับหน่วยหยิบจับ (40) ของเป็นหมู่นที่สอง (20) และเคลื่อนที่แฟกเกจเซ มิคอนดักเตอร์ที่ถูกทดสอบเพื่อให้จัดแนวกับหน่วยหยิบจับ (40) ของเป็นหมู่นที่หนึ่ง (10)

ในขั้นตอนถ่ายโอนที่สาม, เป็นหมู่นที่หนึ่ง (10) หยิบจับขึ้นแฟกเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ถูก ทดสอบจากโตะถ่ายโอน (30) และเป็นหมู่นที่สอง (20) หยิบจับขึ้นแฟกเกจเซมิคอนดักเตอร์ที่ไม่ถูก

15 ทดสอบอย่างพร้อมกันจากโตะถ่ายโอน (30) ขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่ง, ที่สองและที่สามถูกกระทำอย่าง เป็นลำดับในวัฏจักรซ้ำ มันควรจะสังเกตว่าแฟกเกจที่ไม่ถูกทดสอบควรจะถูกรับเข้าไปในบริเวณ ทดสอบ (60) อย่างน้อยสองหรือมากกว่าสองครั้งโดยผ่านวัฏจักรซ้ำเพื่อทำให้ปฏิบัติการพร้อมกัน

ระหว่างเป็นหมู่นที่หนึ่งและที่สอง (10, 20) เป็นจริง ในลักษณะนี้, โตะถ่ายโอน (30) ซึ่งขึ้นอยู่กับ จำนวนของกลุ่มช่องสลอท ( $m$ ) อาจจะถูกโหลดล่วงหน้าด้วยแฟกเกจที่ถูกทดสอบจากวัฏจักรก่อน

20 หน้าหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งวัฏจักร การปฏิบัติการรวมถึงขั้นตอนการทดสอบที่หนึ่งซึ่งประกอบรวม ด้วยการถ่ายโอนแฟกเกจเซมิคอนดักเตอร์จากเป็นหมู่นที่สอง (20) ไปยังจำนวนหนึ่งของบริเวณ ทดสอบ (60) สำหรับการทดสอบพร้อมกัน, ขั้นตอนการทดสอบที่หนึ่งถูกระงับหลังจากขั้นตอนถ่าย

โอนที่สองและระหว่างขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่ง การปฏิบัติการยังรวมถึงการถ่ายโอนแฟกเกจเซมิคอน ดักเตอร์ที่ถูกทดสอบจากเป็นหมู่นที่หนึ่ง (10) ไปยังโมดูล (50) ระหว่างขั้นตอนถ่ายโอนที่หนึ่ง

ตัวอย่าง

หลังจากในที่นี่, ตัวอย่างของการประดิษฐ์นี้จะถูกจัดให้มีสำหรับการอธิบายรายละเอียดมากยิ่งขึ้นบนพื้นฐานของรูปที่ 4 ถึง 6 ข้อดีของการประดิษฐ์นี้อาจจะถูกเข้าใจได้โดยพร้อมและให้ผลทางปฏิบัติจากตัวอย่างเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม, มันเป็นที่เข้าใจว่าตัวอย่างต่อไปนี้ไม่ได้มุ่งหมายให้จำกัดขอบเขตของการประดิษฐ์นี้ในทางใดๆ

การเปรียบเทียบเวลาขยับเปลี่ยนระหว่างระบบเป็นหมุนทั่วไปและระบบเป็นหมุนคู่ในโครงแบบการทดสอบแบบขนาน

รูปที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบของเวลาขยับเปลี่ยนระหว่างระบบเป็นหมุนทั่วไปและระบบเป็นหมุนคู่ (1) ในโครงแบบการทดสอบแบบขนาน รูปแสดงช่วงเวลาระหว่างการสิ้นสุดการทดสอบ (EOT) สำหรับหนึ่งแบบทดสอบและการเริ่มต้นการทดสอบ (SOT) สำหรับแบบถัดไป ตามที่แสดงในรูป, ระบบเป็นหมุนทั่วไปต้องการเวลาขยับเปลี่ยนประมาณ 550 มิลลิวินาที (ms) ต่อวัฏจักร เช่นนี้แสดงว่าแบบหมุนทั่วไปแสดงลักษณะคอขวดที่มีนัยสำคัญ ด้วยเหตุนี้, ตัวทดสอบปฏิบัติการที่ใช้ประโยชน์ 52% เท่านั้นเนื่องจากมันยังคงเดินเบาขณะที่แบบหมุนเสร็จสิ้นการจัดตำแหน่งของมันและการแลกเปลี่ยนแพ็คเกจ

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

การเปรียบเทียบกราฟระหว่างการทดสอบแบบอนุกรมปกติ, การทดสอบแบบขนานสี่ครั้งปกติและการทดสอบแบบขนานสี่ครั้งด้วยแบบหมุนคู่

ตารางที่ 1 และรูปที่ 5 แสดงตัวอย่างหนึ่งของการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบของสมรรถภาพปริมาณงานที่ถูกวัดในหน่วยต่อชั่วโมง (UPH) ระหว่างสามระบบซึ่งคือการทดสอบแบบอนุกรมปกติ

## หน้า 16 ของจำนวน 19 หน้า

(เป็นหมุนเดี่ยว, การปฏิบัติการแบบอนุกรม), การทดสอบแบบขนาน 4x ปกติ (เป็นหมุนเดี่ยว, การทดสอบแบบขนาน 4x) และการทดสอบแบบขนาน 4x ด้วยเป็นหมุนคู่ (ระบบนี้) (1)

ปริมาณงานถูกวัดตลอดช่วงของเวลาทดสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0 ms ถึง 2700 ms ซึ่งครอบคลุมทั้งวัฏจักรการทดสอบช่วงเวลานั้นและช่วงเวลายาวนาน

5 ตารางที่ 1: ตัวอย่างของการเปรียบเทียบหน่วยต่อชั่วโมง (UPH) สำหรับโครงแบบตัวจัดการการทดสอบที่แตกต่างกัน

| เวลาทดสอบ (ms) | การทดสอบแบบอนุกรมปกติ UPH | การทดสอบแบบขนาน 4x ปกติ UPH | การทดสอบแบบขนาน 4x ด้วยเป็นหมุนคู่ 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                                   |



## หน้า 17 ของจำนวน 19 หน้า

|      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 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

- 5 ระบบการทดสอบแบบขนาน 4x ปกติปรับปรุงปริมาณงานโดยหลายอุปกรณ์การทดสอบอย่างพร้อมกัน, อย่างไรก็ตามพวกมันยังคงประสบจากการชะลอของเวลาขยับเปลี่ยนที่เกิดโดยการเคลื่อนที่และการประสานเวลาของแป้นหมุน เช่นนี้จนถึงความสามารถของพวกมันในการใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ของสมรรถนะตัวทดสอบที่มีอยู่, โดยเฉพาะขณะที่เวลาทดสอบเพิ่มขึ้น

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

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

สมรรถภาพเช่นนี้บรรลุได้โดยผ่านการขจัดความบกพร่องเชิงลำดับระหว่างเป็นหมุนสองเป็นหมุน ดังนั้น, ระบบ (1) จัดให้มีระบบที่ให้การปรับปรุงสมรรถภาพสม่ำเสมอ, ลดเวลาวัฏจักรและทำให้การใช้ทรัพยากรตัวทดสอบเหมาะสม, โดยเฉพาะมีคุณค่าสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้เวลาทดสอบยาวนานโดยที่สมรรถภาพของเป็นหมุนทั่วไปจะเลวลงอย่างรวดเร็ว

การเปรียบเทียบเวลาขยับเปลี่ยนระหว่างระบบเป็นหมุนทั่วไปและระบบเป็นหมุนคู่ในโครงแบบการทดสอบแบบอนุกรม

รูปที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบของเวลาขยับเปลี่ยนระหว่างระบบเป็นหมุนทั่วไปและระบบเป็นหมุนคู่ (1) ในโครงแบบการทดสอบแบบอนุกรม ตามที่แสดงในรูป, ทั้งเป็นหมุนทั่วไปและระบบ (1) ต้องการเวลาขยับเปลี่ยนโดยประมาณ 100 ms ซึ่งเป็นผลให้เกิดอัตราการใช้ประโยชน์โดยประมาณ 60%

แม้ว่าการใช้ประโยชน์จะคล้ายกัน, ระบบ (1) แสดงให้เห็นข้อดีที่ว่ามันสามารถปฏิบัติการในทั้งโหมดการทดสอบแบบอนุกรมและแบบขนานซึ่งนำเสนอความยืดหยุ่นได้และภาวะปรับขนาดได้ที่มากกว่าเปรียบเทียบกับระบบเป็นหมุนทั่วไป

หลากหลายการดัดแปลงต่อรูปลักษณะเหล่านี้จะเห็นได้ชัดโดยบุคคลผู้มีความชำนาญในศิลปะวิทยาการจากการบรรยายและรูปเขียนที่มาพร้อมกันนี้ หลักการที่เกี่ยวข้องกับหลากหลายรูปลักษณะที่บรรยายในที่นี้อาจจะถูกใช้กับรูปลักษณะอื่นๆ ดังนั้นการบรรยายนี้ไม่ได้มุ่งหมายที่จะจำกัดรูปลักษณะที่แสดงพร้อมกับรูปเขียนที่มาพร้อมกันนี้แต่เป็นการจัดให้มีขอบเขตที่กว้างที่สุดที่สอดคล้องกับหลักการและลักษณะที่มีความใหม่และขั้นการประดิษฐ์ที่สูงขึ้นที่ถูกเปิดเผยหรือแนะนำในที่นี้ ตามนั้นแล้วการประดิษฐ์นี้ถูกคาดว่าจะเป็นครอบคลุมทางเลือก, การดัดแปลงและความผันแปรดังกล่าวอื่นๆทั้งหมดที่อยู่ภายในขอบเขตของการประดิษฐ์นี้และข้อถือสิทธิที่ต่อท้าย

สัญลักษณ์อ้างอิง:

|    |                  |
|----|------------------|
| 1  | ระบบเป็นหมุนคู่  |
| 10 | เป็นหมุนที่หนึ่ง |

หน้า 19 ของจำนวน 19 หน้า

5

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 20 | เป็นหมอนที่สอง        |
| 30 | โต๊ะถ่ายโอน           |
| 32 | ช่องสล็อตยึดผนัง      |
| 34 | กลุ่มช่องสล็อต        |
| 40 | หน่วยหีบจับ           |
| 50 | โมดูลของระบบตัวจัดการ |
| 60 | บริเวณทดสอบ           |

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่ได้บรรยายไว้ใน การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์