



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I713533 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：105117764

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 04 日

(51)Int. Cl. : **G01N21/95 (2006.01)**

(30)優先權：2015/06/05 美國 62/171,906

(71)申請人：美商克萊譚克公司 (美國) KLA-TENCOR CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：楚彥斯 卡爾 TRUYENS, CARL (BE)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW M461051

JP H11-44513A

JP 2006-140391A

JP 2009-276338A

WO 2015/076753A1

審查人員：江國塽

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：14 共 29 頁

(54)名稱

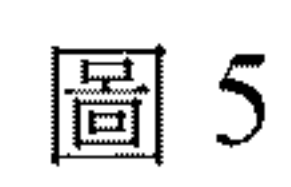
用於至少對半導體裝置之側表面檢測之設備、方法及電腦程式產品

(57)摘要

本發明揭示一種用於至少對一半導體裝置之側表面檢測之設備、方法及電腦程式產品。提供一框架構造，該框架構造保持界定一成像光束路徑之一相機。該半導體裝置經插入至一鏡區塊中。該鏡區塊具有一第一鏡、一第二鏡、一第三鏡及一第四鏡，其中該等鏡經配置使得其等以一矩形之形式環繞一自由空間。該等對置第一鏡及第三鏡經固定地安裝且該等對置第二鏡及第四鏡經可移動地安裝。一傾斜鏡將由該鏡區塊產生的該半導體裝置之該等側表面之一影像引導至該相機。

An apparatus, a method and a computer program product for inspecting at least side faces of a semiconductor device are disclosed. A frame construction is provided, which holds a camera, defining an imaging beam path. The semiconductor device is inserted into a mirror block. The mirror block has a first mirror, a second mirror, a third mirror and a fourth mirror, wherein the mirrors are arranged such that they surround a free space in the form of a rectangle. The opposing first mirror and third mirror are fixedly mounted and the opposing second mirror and fourth mirror movably mounted. A tilted mirror directs an image of the side faces of the semiconductor device generated by the mirror block to the camera.

指定代表圖：



24 · · · 成像光束路徑

I713533

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】

用於至少對半導體裝置之側表面檢測之設備、方法及電腦程式產品

APPARATUS, METHOD AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT
FOR INSPECTION OF AT LEAST SIDE FACES OF
SEMICONDUCTOR DEVICES

【中文】

本發明揭示一種用於至少對一半導體裝置之側表面檢測之設備、方法及電腦程式產品。提供一框架構造，該框架構造保持界定一成像光束路徑之一相機。該半導體裝置經插入至一鏡區塊中。該鏡區塊具有一第一鏡、一第二鏡、一第三鏡及一第四鏡，其中該等鏡經配置使得其等以一矩形之形式環繞一自由空間。該等對置第一鏡及第三鏡經固定地安裝且該等對置第二鏡及第四鏡經可移動地安裝。一傾斜鏡將由該鏡區塊產生的該半導體裝置之該等側表面之一影像引導至該相機。

【英文】

An apparatus, a method and a computer program product for inspecting at least side faces of a semiconductor device are disclosed. A frame construction is provided, which holds a camera, defining an imaging beam path. The semiconductor device is inserted into a mirror block. The mirror block has a first mirror, a second mirror, a third mirror and a fourth mirror, wherein the mirrors are arranged such that they surround a free space in the form of a rectangle. The opposing first mirror and third mirror are fixedly mounted and the opposing second mirror and fourth mirror movably mounted. A tilted mirror directs an image of the side faces of the semiconductor device generated by the mirror block to the camera.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 5 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 2 半導體裝置
- 6 相機
- 7 透鏡
- 8₁ 第一鏡
- 8₂ 第二鏡
- 8₃ 第三鏡
- 8₄ 第四鏡
- 13 第一馬達
- 14 第二馬達
- 16 自由空間
- 17 矩形
- 18 鏡區塊
- 20 設備
- 21 第一距離
- 22 第二距離
- 24 成像光束路徑

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

用於至少對半導體裝置之側表面檢測之設備、方法及電腦程式產品

APPARATUS, METHOD AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT
FOR INSPECTION OF AT LEAST SIDE FACES OF
SEMICONDUCTOR DEVICES

相關申請案之交叉參考

本申請案主張2015年6月5日申請之美國臨時申請案第62/171,906號之優先權，該申請案之全文以引用的方式併入本文中。

【技術領域】

本發明涉及一種用於至少對一半導體裝置之側表面檢測之設備。

此外，本發明涉及一種用於至少對一半導體裝置之側表面檢測之方法。

另外，本發明涉及一種安置於一非暫時性電腦可讀媒體上用於至少對一半導體裝置之側表面檢測之電腦程式產品，該產品包括可操作以控制一電腦之電腦可執行程序步驟。

【先前技術】

例如，美國專利6,339,337 B1揭示一種用於一半導體晶片之紅外線測試。該測試係藉由以下步驟來進行：將一紅外線輻照至一半導體晶片之一底部表面上；接收從一接合墊反射之紅外線；及在一監視器上顯示該接合墊之影像。從該紅外線獲得之影像具有該接合墊自身或下伏於該接合墊之矽基板之一部分是否具有一缺陷或是否存在該接合

墊相對於凸塊之一偏離的資訊。

中國實用新型CN 2791639 (Y)揭示一種偵測裝置，該偵測裝置主要用於偵測帶隙大於 1.12eV 之半導體材料之內部缺陷。用於偵測半導體材料之內部缺陷之偵測裝置係由一光學顯微鏡、一紅外CCD相機、視訊電纜、一模擬影像監視器、一數位影像收集卡、一電腦以及分析程序及顯示軟體構成。

另外，EP 2 699 071 A2揭示一種用於以熱圖形式記錄地面之溫度分佈之光電子方法，其中在一飛機中使用一紅外線掃描系統。該設備利用接收穿過窗之熱輻射之一旋轉掃描鏡系統。該鏡系統具有四個反射側且藉由一電動馬達繞一軸旋轉。該輻射藉由鏡引導至一IR透鏡且因此至一光電子接收器元件列。該接收器元件列平行於該鏡系統之旋轉軸，各接收器元件藉由一引線及一放大裝置個別地連接至數個發光二極體之一對應者。

圖1中展示用於尋找一半導體裝置2中之側缺陷9之傳統方法。實行一四側或一五側檢測。半導體裝置2具有一第一側表面 3_1 、一第二側表面 3_2 、一第三側表面 3_3 、一第四側表面 3_4 、一頂部表面4及一底部表面5。在圖1之設置中，具有一透鏡7之一相機6查看半導體裝置2之底部表面5。一鏡8經配置而分別與半導體裝置2之第一側表面 3_1 、第二側表面 3_2 、第三側表面 3_3 及第四側表面 3_4 之各者成 45° 。在圖1中，僅展示相對於半導體裝置2之第二側表面 3_2 配置之第二鏡 8_2 及相對於半導體裝置2之第四側表面 3_4 配置之第四鏡 8_4 。

使用圖1之設置以分別獲得第一側表面 3_1 、第二側表面 3_2 、第三側表面 3_3 、第四側表面 3_4 及底部表面5之一影像10（參見圖2）。圖1之設置具有顯著缺點。底部表面5視圖之光學長度11不同於第一側表面 3_1 視圖、第二側表面 3_2 視圖、第三側表面 3_3 視圖及第四側表面 3_4 視圖之光學長度12。因此，焦點始終係半導體裝置2之底部表面5上之焦點

與分別在第一側表面 3_1 、第二側表面 3_2 、第三側表面 3_3 及第四側表面 3_4 上之焦點之間的一折衷。若獲得展示四個側表面 3_1 、 3_2 、 3_3 、 3_4 及底部表面5兩者之一影像，則在通常稱為5S檢測之一程序中，光學系統需要一極大焦深，以便保持四個側表面 3_1 、 3_2 、 3_3 、 3_4 及底部表面5兩者聚焦。此在放大率增大時極具挑戰性。

根據一先前技術方法，互換定製鏡區塊。對於一系列半導體裝置大小，使用一定製鏡區塊(具有四個40度至48度鏡之區塊)。在需要檢測另一系列半導體裝置時，必須交換整個鏡區塊。缺點係吾人需要保留昂貴轉換部件及前置時間。主要缺點係：成本、靈活性、手動轉換及錯誤風險。每一系列半導體裝置大小皆需要轉換部件。此等部件係定製的，因此必須在其等尚不可用時加以設計及製造。此導致失去靈活性，因為必須在使該系列半導體裝置即將連線之前開始設計。在轉換工具時，一線技術員或操作者需要手動地改變鏡區塊。在安裝錯誤類型時，可導致損壞工具或半導體裝置。

另一先前技術解決方案係在兩個個別檢測站劃分之鏡區塊之鏡之一機動化。藉由一個自動化光學設置獲取半導體裝置之側表面之前影像及後影像。亦藉由另一自動化光學設置獲取半導體裝置之側表面之左影像及右影像。因此，在半導體裝置大小改變時，在兩個檢測站上自動地調整鏡。缺點係：半導體裝置需要經過兩個檢測站，兩個檢測站增加成本且兩個檢測站消耗更多空間。

一進一步先前技術方法係移動單元或鏡區塊。在此概念中，檢測半導體裝置之前/左側表面，然後移動該單元或鏡區塊，且接著檢測半導體裝置之後/右側表面(在始終檢測2個相鄰側之情況下，其他置換係可能的)。主要缺點係檢測緩慢，此減小處理量。

圖3A至圖3C中展示根據一先前技術設計之所有四個鏡 8_1 、 8_2 、 8_3 及 8_4 之一機動化。在此，第一鏡 8_1 及第三鏡 8_3 之集合以及第二鏡 8_2 及

第四鏡8₄之集合經移動且經調適至半導體裝置2之大小。此配置之缺點係其極複雜且僅適用於有限大小範圍之半導體裝置。

【發明內容】

本發明之一目的係提供一種用於至少對一半導體裝置之側表面檢測之設備，該設備具成本效益、靈活、可靠、安全且容易在各種應用中使用。

上述目的係藉由一種用於至少對一半導體裝置之側表面檢測之設備而達成。該設備包括：

一相機，其界定一成像光束路徑；

一鏡區塊，其具有一第一鏡、一第二鏡、一第三鏡及一第四鏡，該等鏡經配置使得其等以一矩形之形式環繞一自由空間，且該等對置第一鏡及第三鏡經固定地安裝且該等對置第二鏡及第四鏡經可移動地安裝；及

一傾斜鏡，其用於將來自該鏡區塊的該等側表面之一影像引導至該相機。

本發明設備之優點係靈活性。一旦安裝本發明設備(本發明光學模組)，便可處置半導體裝置大小(正方形及矩形)之整個範圍而無需新部件。對於半導體裝置類型之全範圍，光學解析度保持相等。因此，無需重新校準或解析度模型化。另外，本發明設備之精巧性允許整個總成可安裝於一基於轉座之機器之一單一狹槽中。

本發明之一進一步目的係提供一種用於至少對一半導體裝置之側表面檢測之方法，其中該方法易於應用、適用於複數多種類型之半導體裝置、具成本效益、靈活、可靠、安全且容易在各種應用中使用。

此目的係藉由一種用於至少對一半導體裝置之側表面檢測之方法而達成。該方法包括：

將該半導體裝置居中地放置至由一鏡區塊界定之一自由空間中，該鏡區塊具有一第一固定鏡及一第三固定鏡以及一第二可移動鏡及一第四可移動鏡；

將關於該半導體裝置之一類型之資訊提供至一控制單元；

移動該第二鏡及該第四鏡使得該半導體裝置之一各自側表面與該第二鏡及該第四鏡之間的一第二距離等於該半導體裝置之一各自側表面與該第一固定鏡及該第三固定鏡之間的一第一距離；及

沿一成像光束路徑調整該相機之一焦點位置以補償一焦距之一改變。

本發明方法之優點係靈活性，此係因為可處置半導體裝置大小(正方形及矩形)之整個範圍而無需交換部件用於進行中的檢測程序。運用本發明方法，可以一可靠、快速且不複雜的方式檢測半導體裝置。

本發明之一目的亦係提供一種安置於一非暫時性電腦可讀媒體上用於至少對一半導體裝置之側表面檢測之電腦程式產品，該產品允許複數種多種類型之半導體裝置之檢測，可靈活使用且避免損壞所檢測的半導體裝置。

上述目的係藉由一種安置於一非暫時性電腦可讀媒體上用於至少對一半導體裝置之側表面檢測之電腦程式產品而達成，該產品包括可操作以控制一電腦進行以下動作之電腦可執执行程序步驟：

運用一放置機構將該半導體裝置放置至一鏡區塊之一自由空間中；

判定該半導體裝置之一類型；

根據該半導體裝置之該類型，移動該鏡區塊之一第二鏡及一第四鏡使得該半導體裝置之一各自側表面與該第二鏡及該第四鏡之間的一第二距離等於該半導體裝置之一各自側表面與該鏡區塊之一第一固

定鏡及一第三固定鏡之間的一第一距離；及

沿一成像光束路徑調整一相機之一焦點位置以便獲得該半導體裝置之至少四個側表面之一經聚焦影像。

藉由本發明偵測之典型缺陷係藉由半導體裝置之切割程序產生之側裂紋或藉由工件中之內部應力產生之嵌入式裂紋。若工件係一半導體裝置，則內部應力例如可存在於介電層與矽結構之間。應注意，本發明(設備、方法及電腦程式)通常不限於半導體裝置且可適用於側缺陷及內部缺陷。

該設備之主要創新係結合兩個對稱移動鏡固定兩個鏡。在該半導體裝置由不同大小之一半導體裝置取代時，該等移動鏡經重新定位，使得該半導體裝置之側表面與固定鏡之間的距離等於該半導體裝置之側表面與該等移動鏡之間的距離。為了補償焦距改變，線性地移動相機。此亦可藉由使用一變焦透鏡設置與自動聚焦而完成。

歸因於本發明設備(其係一長形模組)之精巧性，本發明係一基於轉座之晶圓至帶檢測機器中之一關鍵建置區塊。在此工具中，需要一精巧自動轉換光學設置。

根據本發明之一實施例，一種用於至少對一半導體裝置之側表面檢測之設備具有一外殼，該外殼界定一精巧模組。在該外殼內部，界定一成像光束路徑之一相機可沿該成像光束路徑線性地移動。運用一鏡區塊，使該半導體裝置之至少四個側表面成像。該鏡區塊具備一第一鏡、一第二鏡、一第三鏡及一第四鏡。該等鏡經配置使得其等以一矩形之形式環繞一自由空間。該鏡區塊之自由空間可從該外殼之外部接達。該等對置第一鏡及第三鏡經固定地安裝且該等對置第二鏡及第四鏡經可移動地安裝，此允許按照各種類型之半導體裝置調整本發明設備。一傾斜鏡相對於該相機及該鏡區塊配置於該外殼中，使得該鏡區塊中的該半導體裝置之至少該等側表面之一影像經引導至該相

機。

配置於該外殼中之一第一馬達係用來沿該成像光束路徑之方向依一線性運動移動該相機。配置於該外殼內部之一第二馬達經指派至該等對置第二鏡及第四鏡以定位該等鏡使得該半導體裝置之一側表面與該等各自第一及第三固定鏡之間的一第一距離等於該半導體裝置之一側表面與該等各自第二及第四鏡之間的一第二距離。該傾斜鏡相對於該相機及該鏡區塊配置於該外殼中，使得該鏡區塊中的該半導體裝置之至少該等側表面之一影像經引導至該相機。結合變焦透鏡/自動聚焦之移動鏡允許焦點位置之一調整，使得所有類型之半導體裝置憑藉正確焦點位置成像。

運用本發明，互換定製鏡區塊不再係必需的。對於一系列半導體裝置大小，使用具有兩個對置可移動鏡之一鏡區塊。不再需要交換整個鏡區塊。此節省成本，因為無需昂貴的轉換部件且減少前置時間。

另一實施例係關於一種在外殼中包含用於產生光以便照明半導體裝置之側表面之一光源的設備。

應瞭解，前文一般描述及下文詳細描述僅係例示性及說明性的且未必限制本發明。併入本說明書中且構成本說明書之一部分的隨附圖式繪示本發明之標的。該等描述及圖式一起用來說明本發明之原理。

【圖式簡單說明】

在下文中，將參考附圖進一步描述本發明及其優點，其中：

圖1係用於藉由查看一半導體裝置之側而偵測內部缺陷的一先前技術設置；

圖2係藉由圖1中所展示之設置獲得的一影像之一示意圖；

圖3A至圖3C係為了適應半導體裝置之各種大小的四個機動化鏡

之一傳統配置之一示意圖；

圖4係一待檢測半導體裝置之一示意圖；

圖5係用於實行一第一類型之一半導體裝置之四個側表面之檢測的設備之一示意俯視圖；

圖6係用於實行一第二類型之一半導體裝置之四個側表面之檢測的設備之一示意俯視圖；

圖7係用於實行一第三類型之一半導體裝置之四個側表面之檢測的設備之一示意俯視圖；

圖8係用於實行一第四類型之一半導體裝置之四個側表面之檢測的設備之一示意俯視圖；

圖9係用於實行如圖5中所展示之一半導體裝置之四個側表面之檢測的設備之一示意側視圖；

圖10係用於對半導體裝置之側表面檢測的本發明設備之一實施例之一透視圖；

圖11係用於對如圖10中所展示之半導體裝置之側表面檢測的本發明設備之實施例之一透視圖，其中移除外殼部件；

圖12係用於對如圖10中所展示之半導體裝置之側表面檢測的本發明設備之實施例之一俯視圖，其中移除外殼部件；

圖13係圖10、圖11或圖12中所展示之實施例之鏡區塊之一放大透視圖；及

圖14係用於將半導體裝置饋送至鏡區塊之轉座之一示意視圖。

【實施方式】

在圖中，類似元件符號用於類似元件或具類似功能之元件。此外，為了簡明起見，在圖中僅展示論述各自圖所必需之該等元件符號。

圖4係藉由本發明之一設備或方法檢測的一半導體裝置2之一示

意圖。半導體裝置2具有具一第一側表面 3_1 、一第二側表面 3_2 、一第三側表面 3_3 、一第四側表面 3_4 、一頂部表面4及一底部表面5的一立方體之形式。存在外尺寸不同之不同類型的半導體裝置。

圖5係用於實行一第一類型之半導體裝置2之第一側表面 3_1 、第二側表面 3_2 、第三側表面 3_3 及第四側表面 3_4 之檢測的設備20之一示意俯視圖。根據圖5中所展示之俯視圖，各種類型之半導體裝置2具有一矩形或一正方形之形式。一鏡區塊18界定一自由空間16，待檢測的半導體裝置2定位至該自由空間16中。鏡區塊18之自由空間16係由一第一鏡 8_1 、一第二鏡 8_2 、一第三鏡 8_3 及一第四鏡 8_4 界定。自由空間16具有一矩形17之形式(參見圖5中之虛線)。第一鏡 8_1 、第二鏡 8_2 、第三鏡 8_3 及第四鏡 8_4 經配置而平行於矩形17之側。

對置第一鏡 8_1 及第三鏡 8_3 經固定地安裝。對置第二鏡 8_2 及第四鏡 8_4 經可移動地安裝。第二鏡 8_2 及第四鏡 8_4 與一第二馬達14耦合。運用第二馬達14，可實現第二鏡 8_2 及第四鏡 8_4 之一對稱位置改變。藉由該位置改變，可使第二鏡 8_2 與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第二距離22以及第四鏡 8_4 與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第二距離22等於第一鏡 8_1 與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第一距離21以及一第三鏡 8_3 與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第一距離21。

相機6運用其透鏡7擷取半導體裝置2之四個側表面 3_1 、 3_2 、 3_3 及 3_4 之一影像(參見圖4)。相機6界定一成像光束路徑24且可藉由一第一馬達13沿該成像光束路徑24線性地移動。相機6之移動係補償設備20之焦距之改變所必需。根據本發明之另一實施例，相機6之線性移動可由一變焦透鏡設置與自動聚焦替代。

圖6、圖7及圖8展示本發明設備20，其中檢測不同類型之半導體裝置2。一旦將鏡區塊18安裝於本發明設備20中，設備20達成完全靈

活性以檢測半導體裝置2之大小(正方形及矩形)之整個範圍。可處置半導體裝置2而無需新部件。

圖6展示檢測一大正方形半導體裝置2之情境。第二馬達14實行第二鏡8₂及第四鏡8₄之一對稱位置改變。藉由該位置改變，可使第二鏡8₂與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第二距離22以及第四鏡8₄與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第二距離22等於第一鏡8₁與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第一距離21以及一第三鏡8₃與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第一距離21。該相機沿成像光束路徑24調整一焦點位置。根據一較佳實施例，第一馬達13沿成像光束路徑24移動相機6。相機6之移動係補償設備20之焦距之改變所必需。

圖7展示檢測一矩形半導體裝置2之情境。第二馬達14實行第二鏡8₂及第四鏡8₄之一對稱位置改變。藉由該位置改變，可使第二鏡8₂與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第二距離22以及第四鏡8₄與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第二距離22等於第一鏡8₁與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第一距離21以及一第三鏡8₃與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第一距離21。可根據圖5及圖6中所述之程序調整該相機之焦點位置。

圖8展示檢測一矩形半導體裝置2之情境，其中與圖7中所展示之情境相比，半導體裝置2旋轉90°。第二馬達14實行第二鏡8₂及第四鏡8₄之一對稱位置改變。藉由該位置改變，可使第二鏡8₂與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第二距離22以及第四鏡8₄與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第二距離22等於第一鏡8₁與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第一距離21以及一第三鏡8₃與半導體裝置2之一對應側表面之間的一第一距離21。

圖9係用於實行如圖5中所展示之一半導體裝置2之至少四個側表

面 3_1 、 3_2 、 3_3 及 3_4 之檢測的本發明設備20之一示意側視圖。具有第一鏡 8_1 、第二鏡 8_2 、第三鏡 8_3 及第四鏡 8_4 之鏡區塊18環繞半導體裝置2以用於檢測。四個鏡 8_1 、 8_2 、 8_3 及 8_4 之各者具有相對於半導體裝置2之側表面 3_1 、 3_2 、 3_3 及 3_4 傾斜40度至48度的一鏡表面25。側表面 3_1 、 3_2 、 3_3 及 3_4 之一影像經向下反射至一傾斜鏡27。傾斜鏡27沿成像光束路徑24將來自鏡區塊18的側表面 3_1 、 3_2 、 3_3 及 3_4 之影像引導至相機6。

圖10係用於對半導體裝置2 (在此未展示)之側表面檢測的本發明設備之一實施例之一透視圖。存在一起界定設備20之一外殼30的若干壁板31。外殼30至少環繞相機6及鏡區塊18。鏡區塊18經配置於外殼30之一第一端33處。如上文所提及，鏡區塊18具備第一鏡 8_1 、第二鏡 8_2 、第三鏡 8_3 及第四鏡 8_4 (參見圖5至圖8)。鏡區塊18界定可從外殼30外部接達之自由空間16 (參見圖5)。

圖11係用於對半導體裝置之側表面檢測的本發明設備20之一透視圖，其中已移除外殼30之壁板31。設備20具有一框架構造40，該框架構造40具備：相機6，其具有透鏡7及一電子背部32；鏡區塊18、一傾斜鏡27及至少一個照明裝置(參見圖13)。根據圖10至圖13中所述之實施例，設備20形成一單一模組。一旦安裝此光學模組，便可處置半導體裝置大小(正方形及矩形)之整個範圍而無需安裝新部件。該模組允許容易機動化。第一馬達13經指派至相機6以用於相機6之一焦點位置之一調整。第二馬達14經指派至對置第二鏡 8_2 及第四鏡 8_4 (參見圖5至圖8)以用於調整其等相對於該半導體裝置之位置。第一馬達13及第二馬達14未經耦合。

第一馬達13亦可係具有一變焦透鏡7設置與自動聚焦之相機6之部件。為了調整相機6之焦點，藉由一導螺桿將第一馬達13耦合至一滑件15以便實行相機6及/或透鏡7沿成像光束路徑24之一線性移動35。

第二馬達14驅動一導螺桿34，且經由一凸輪機構36同時移動第二鏡8₂及第四鏡8₄。

傾斜鏡27沿該成像光學路徑將鏡區塊18之一影像引導至相機6。

圖12係用於對半導體裝置之側表面檢測的本發明設備20之一俯視圖。如圖11之描述中已提及，已移除外殼部件。鏡區塊18之自由空間16可容納待檢測的半導體裝置大小之整個範圍，而無需新部件。整個設備20具有一精巧且長形設計。設備20從第一端33伸展至該相機之電子背部32。第一馬達13及第二馬達14亦配裝至該精巧且長形設計中。

圖13係圖10及圖11中所展示之實施例之第一端33處的鏡區塊18之一放大透視圖。第一鏡8₁、第二鏡8₂、第三鏡8₃及第四鏡8₄之各者具有傾斜40度至48度之鏡表面25。在鏡區塊18下方，提供一照明裝置38，以便照明定位於由鏡區塊18之第一鏡8₁、第二鏡8₂、第三鏡8₃及第四鏡8₄界定之自由空間16中以用於檢測之半導體裝置。該半導體裝置之側表面之影像藉由傾斜鏡27反射至相機。儘管上文中所述之實施例中未展示，但吾人亦可使用該半導體裝置之底部表面之一視圖，其允許底部表面檢測。為了實行所謂的五側檢測(5S檢測)，需要一極大焦深，以便使側表面及底部表面兩者保持聚焦。

歸因於設備20之精巧性(參見圖10)，可將整個總成安裝於基於轉座之機器41之一單一狹槽中。圖14係用於將半導體裝置2饋送至鏡區塊18的基於轉座之機器41之一轉座42之一示意視圖。轉座42具有複數個保持臂43。藉由一控制器23，旋轉轉座42以便相對於鏡區塊18定位保持臂43。各保持臂43經組態以將該半導體裝置放置於鏡區塊18之自由空間中。將來自至少四個側表面之影像發送至一電腦26以用於資料處理。運用轉座42，可將一系列半導體裝置2自動地定位於鏡區塊18中以用於檢測。

在上文描述中，給出眾多特定細節以提供對本發明之實施例之一徹底理解。然而，本發明之所繪示實施例之上文描述並非旨在詳盡性或將本發明限於所揭示之精確形式。熟習相關技術者將認知，可在無一或多個特定細節之情況下或運用其他方法、組件等實踐本發明。在其他例項中，未詳細展示或描述熟知結構或操作以免使本發明之態樣模糊。如熟習相關技術者將認知，雖然出於闡釋性目的在本文中描述本發明之特定實施例及實例，但在本發明之範疇內，各種等效修改係可能的。

鑑於上文詳細描述，可對本發明作出此等修改。下文申請專利範圍中使用之術語不應被理解為將本發明限於本說明書及申請專利範圍中所揭示之特定實施例。而是，本發明之範疇將由根據申請專利範圍解釋之既定原則理解之下文申請專利範圍判定。

【符號說明】

2	半導體裝置
3 ₁	第一側表面
3 ₂	第二側表面
3 ₃	第三側表面
3 ₄	第四側表面
4	頂部表面
5	底部表面
6	相機
7	透鏡
8 ₁	第一鏡
8 ₂	第二鏡
8 ₃	第三鏡
8 ₄	第四鏡

9	缺陷/內部缺陷
10	影像
11	光學長度
12	光學長度
13	第一馬達
14	第二馬達
15	滑件
16	自由空間
17	矩形
18	鏡區塊
20	設備
21	第一距離
22	第二距離
23	控制器
24	成像光束路徑
25	鏡表面
26	電腦
27	傾斜鏡
30	外殼
31	壁板
32	電子背部
33	第一端
34	導螺桿
35	線性移動
36	凸輪機構
38	照明裝置

- 40 框架構造
- 41 基於轉座之機器
- 42 轉座
- 43 保持臂

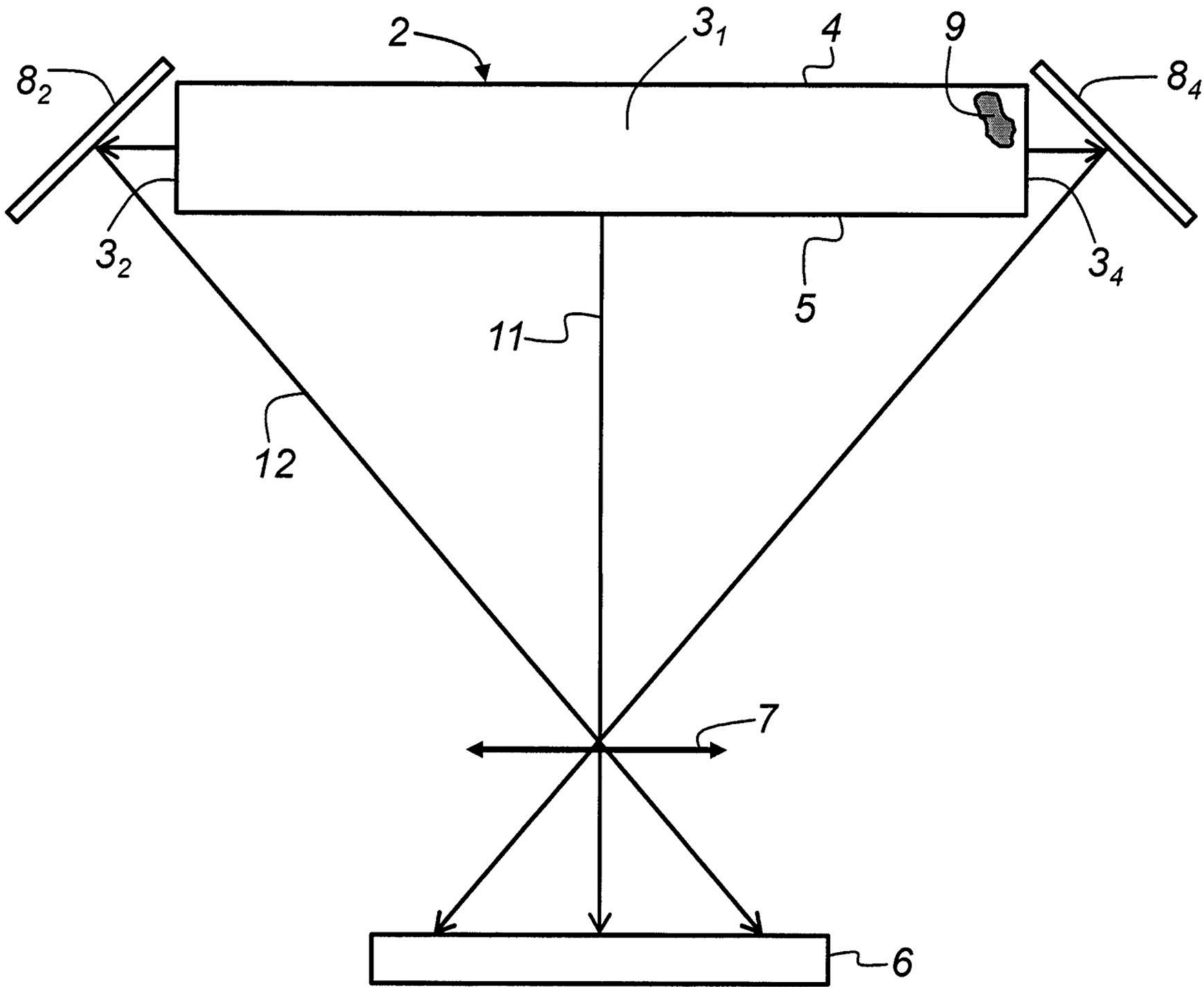
申請專利範圍

1. 一種用於一半導體裝置之至少多個側表面之檢測之設備，其包括：
 - 一外殼；
 - 一相機，其界定一成像光束路徑且在該外殼內部沿該成像光束路徑可線性地移動；
 - 一鏡區塊，其配置於該外殼之一第一端處，其中該鏡區塊具備一第一鏡、一第二鏡、一第三鏡及一第四鏡，該等鏡經配置使得其等以一矩形之形式環繞一自由空間且該自由空間可從該外殼之外部接達(*accessible*)，且其中該等對置之第一鏡及第三鏡經固定地安裝且該等對置之第二鏡及第四鏡經可移動地安裝；
 - 一傾斜鏡，其相對於該相機及該鏡區塊配置於該外殼中使得該鏡區塊中的該半導體裝置之至少該等側表面之一影像經引導至該相機；
 - 一第一馬達，其配置於該外殼中用於該相機之一焦點位置之一調整；
 - 一第二馬達，其配置於該外殼中用於定位該第二鏡及該第四鏡，使得在該半導體裝置之一側表面與該等各自第一及第三鏡之間的一第一距離等於在該半導體裝置之一側表面與該等各自第二及第四鏡之間的一第二距離；及
 - 一框架構造，其配置於該外殼中，其中該框架構造具備該相機、該鏡區塊及該傾斜鏡，其中該第一馬達經配置朝向相對於該相機之一第一側，及該第二馬達經配置朝向與該第一側相對之一第二側。
2. 如請求項1之設備，其中該第一馬達係具有一變焦透鏡設置與自

動聚焦之該相機之部件。

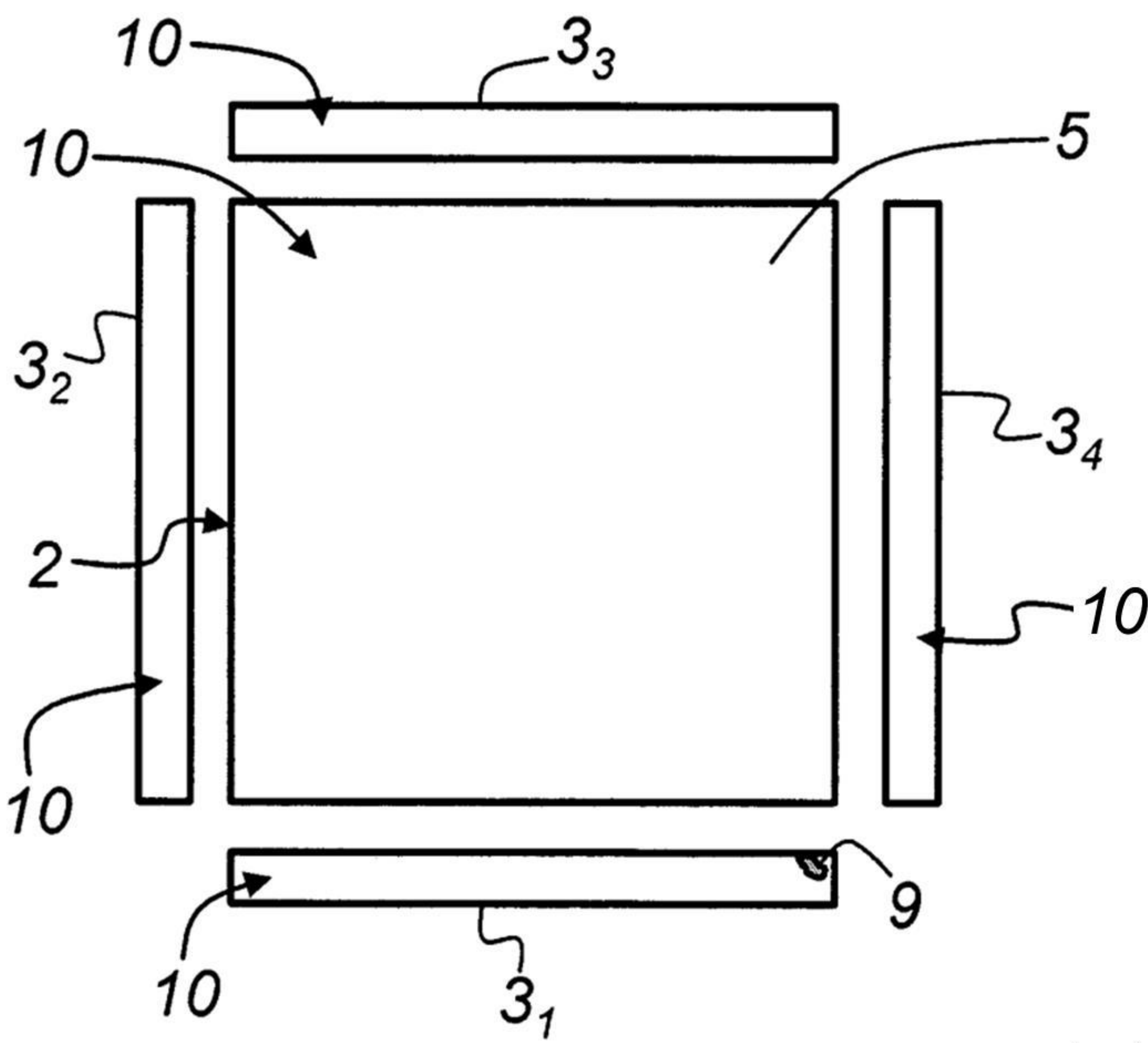
3. 如請求項1之設備，其中一導螺桿由該第一馬達驅動且該經驅動導螺桿經耦合至該相機之一滑件。
4. 如請求項1之設備，其中一導螺桿由該第二馬達驅動且經由一凸輪機構同時移動該第二鏡及該第四鏡。
5. 如請求項1之設備，其中該鏡區塊之該第一鏡、該第二鏡、該第三鏡及該第四鏡界定相對於該半導體裝置之至少該等側表面傾斜40度至48度之一鏡表面。
6. 如請求項1之設備，其中一照明裝置經提供以照明該半導體裝置，該半導體裝置經定位在由該鏡區塊之該第一鏡、該第二鏡、該第三鏡及該第四鏡所界定之該自由空間中以用於檢測。
7. 如請求項1之設備，其進一步包括一轉座，該轉座具有複數個保持臂，各保持臂經組態以保持待檢測之一半導體裝置，且該複數個保持臂中之各者保持臂進一步經組態以將該半導體裝置放置於該設備之該鏡區塊之該自由空間中。

圖式



先前技術

圖 1



先前技術

圖 2

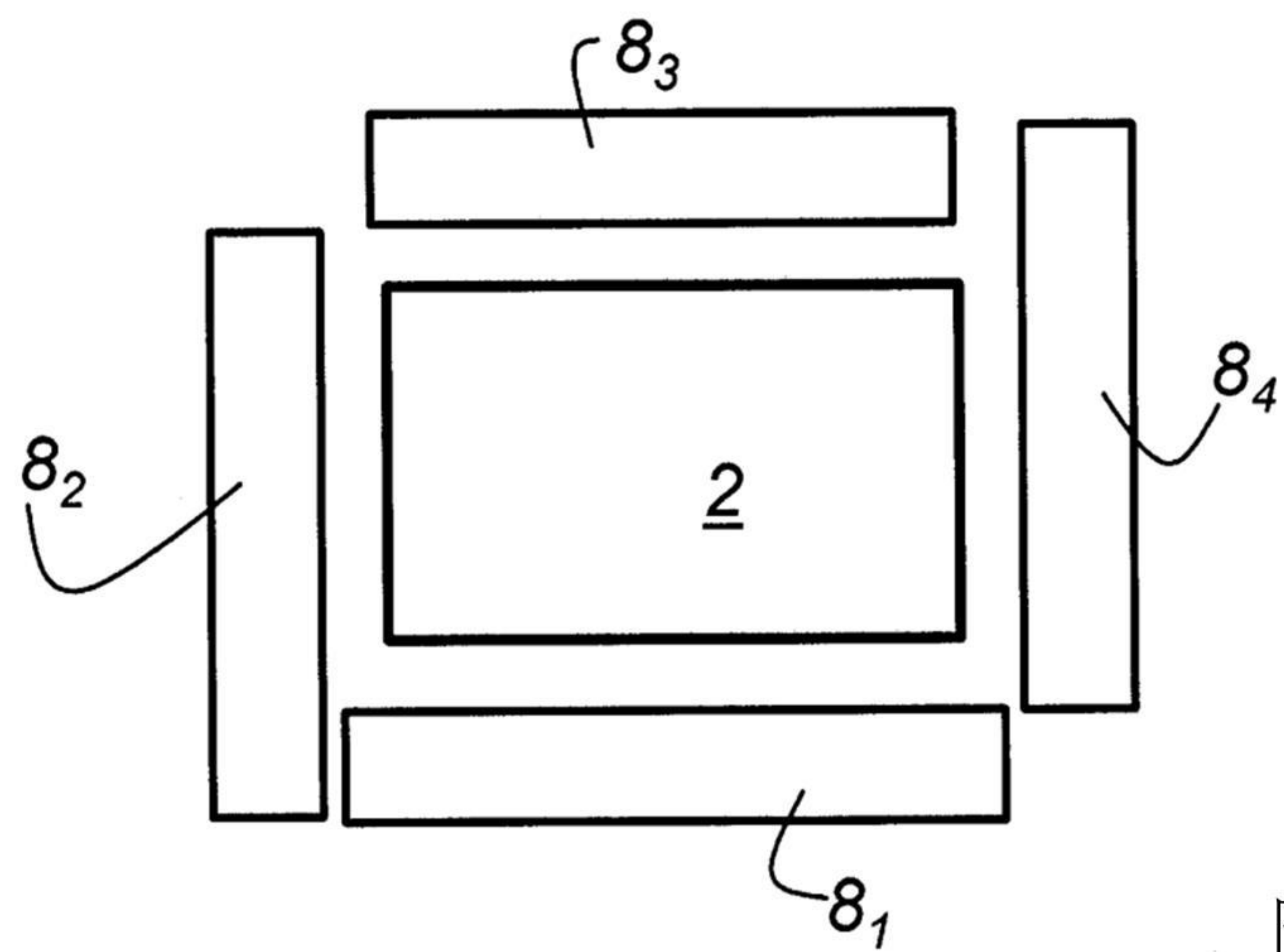


圖 3A

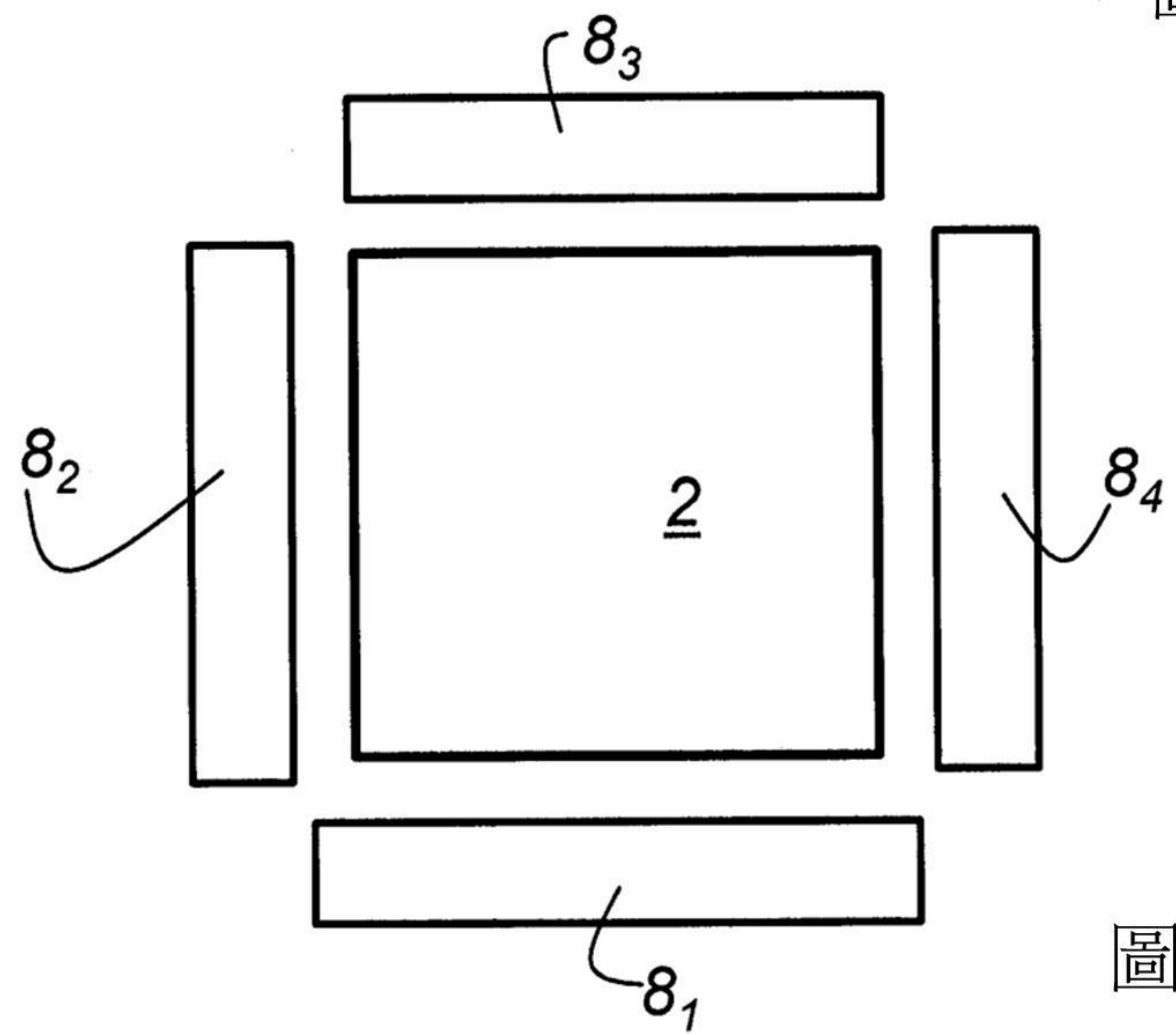


圖 3B

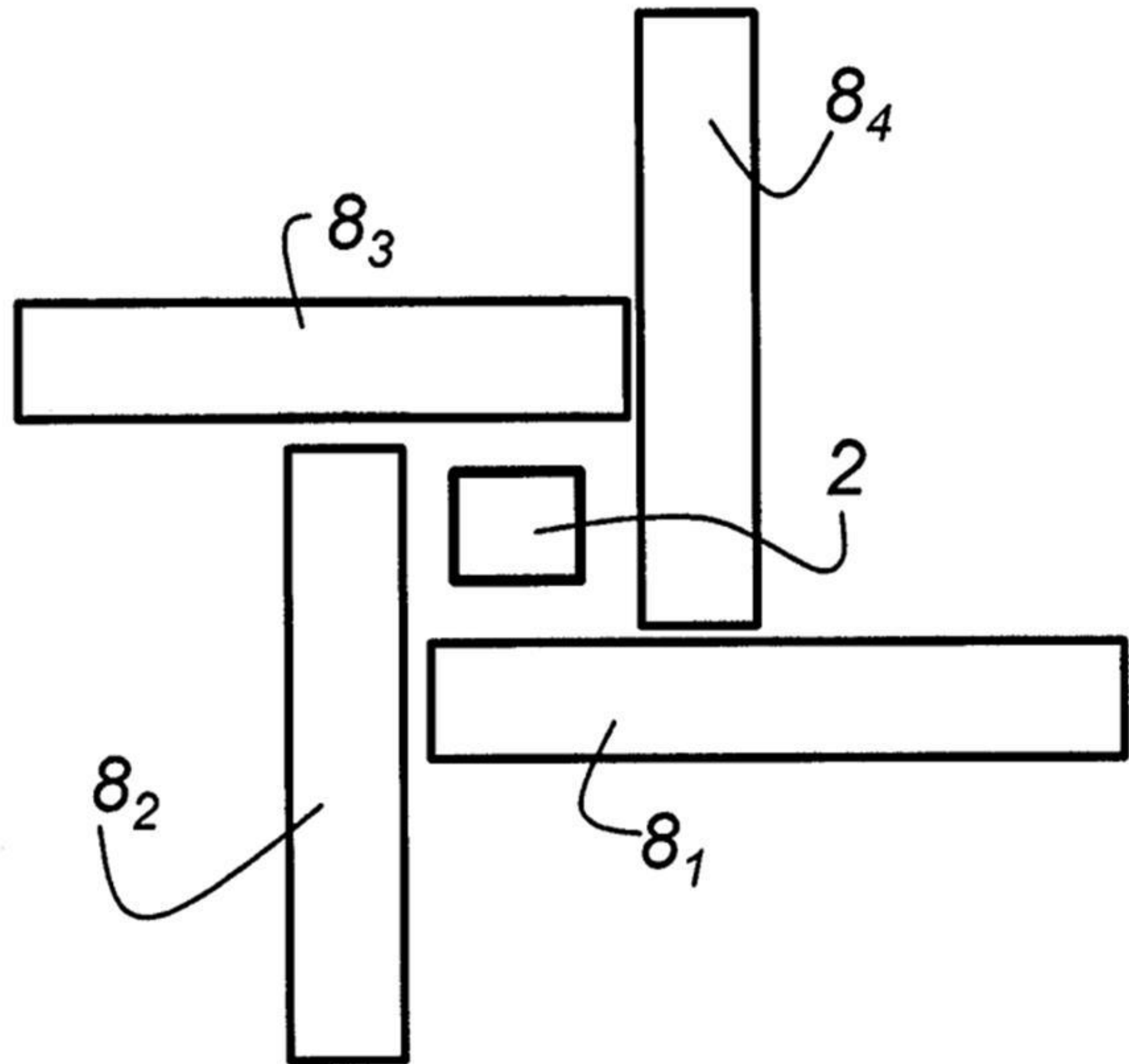


圖 3C

先前技術

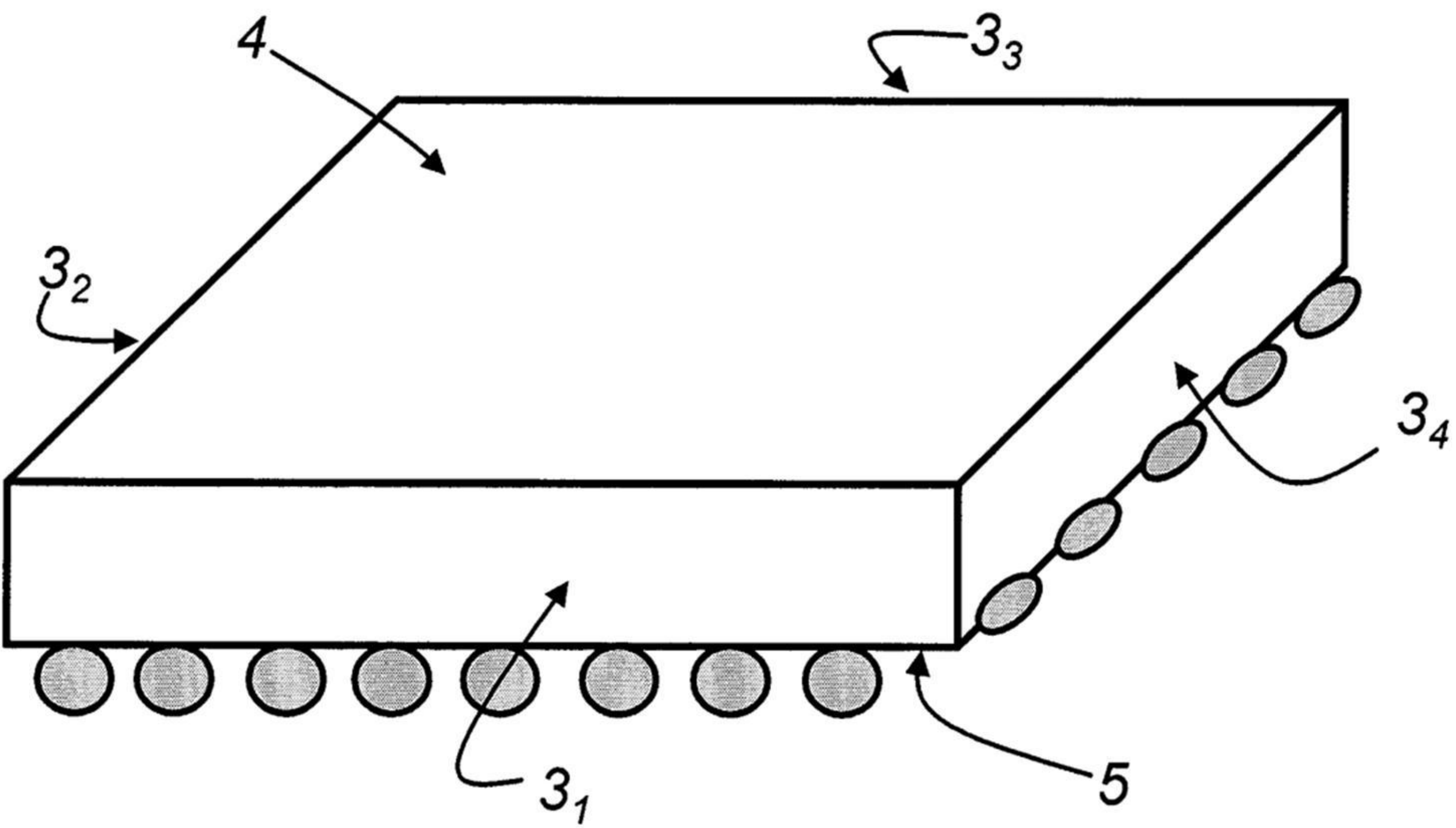


圖 4

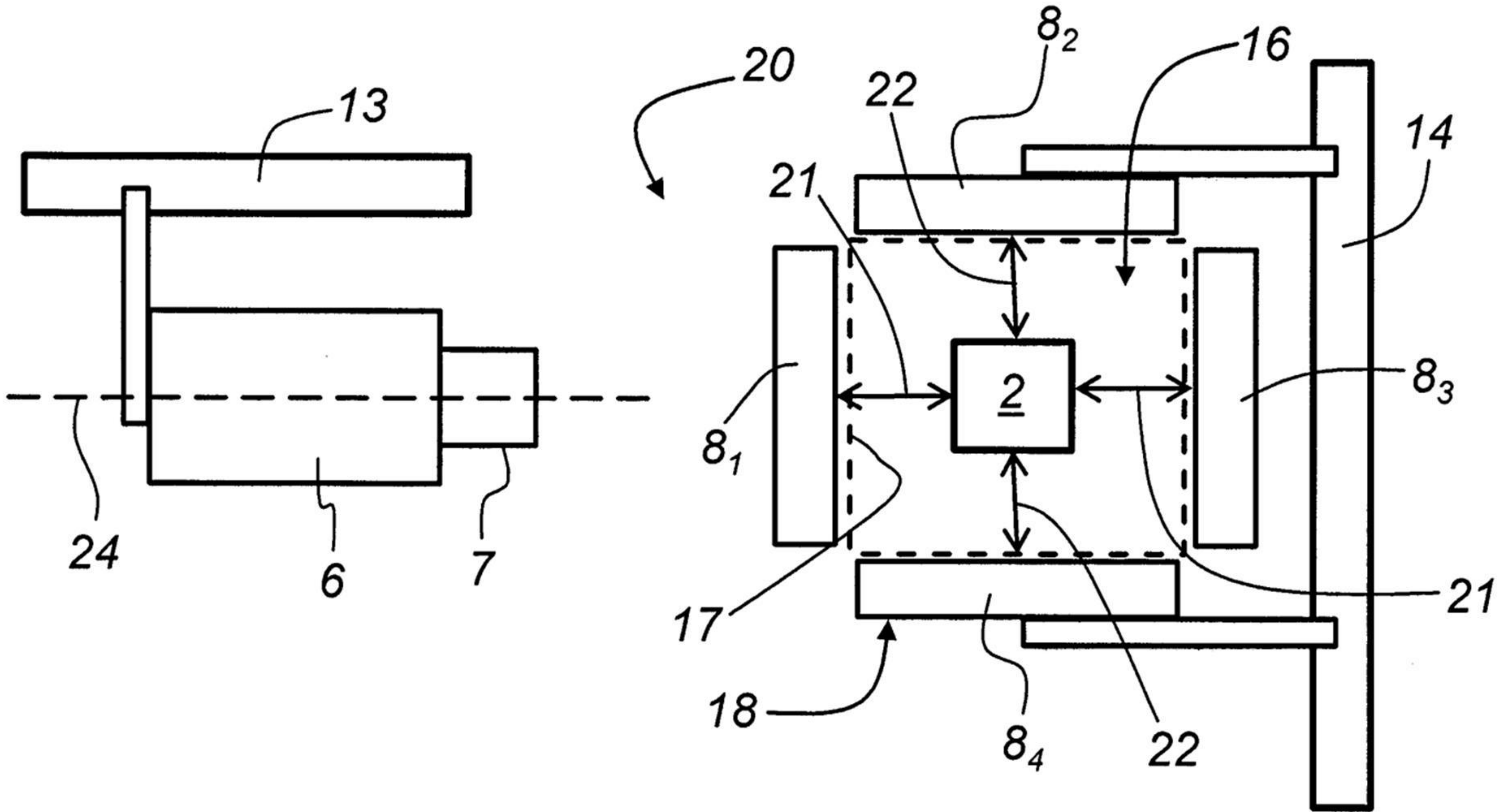


圖 5

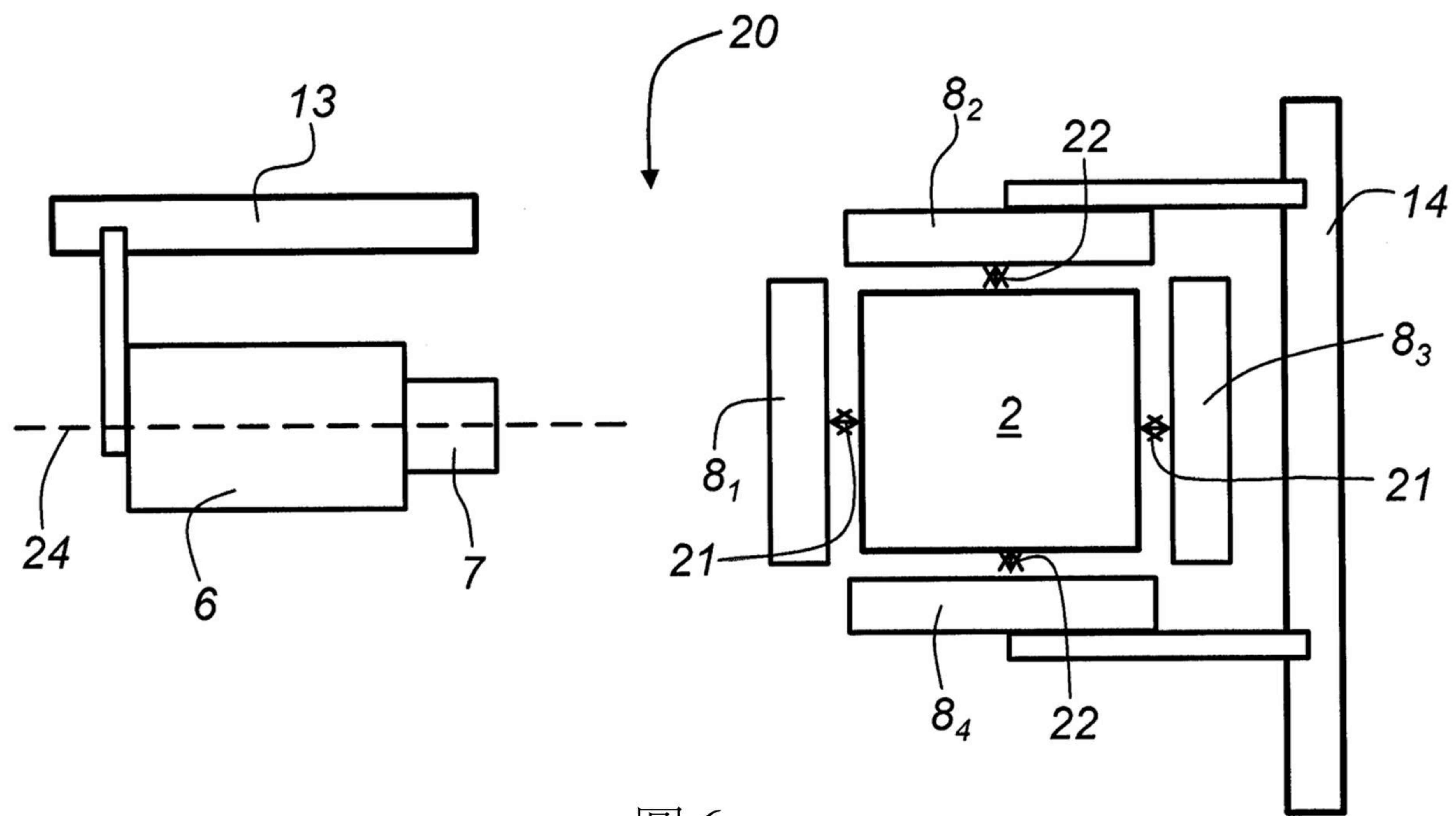


圖 6

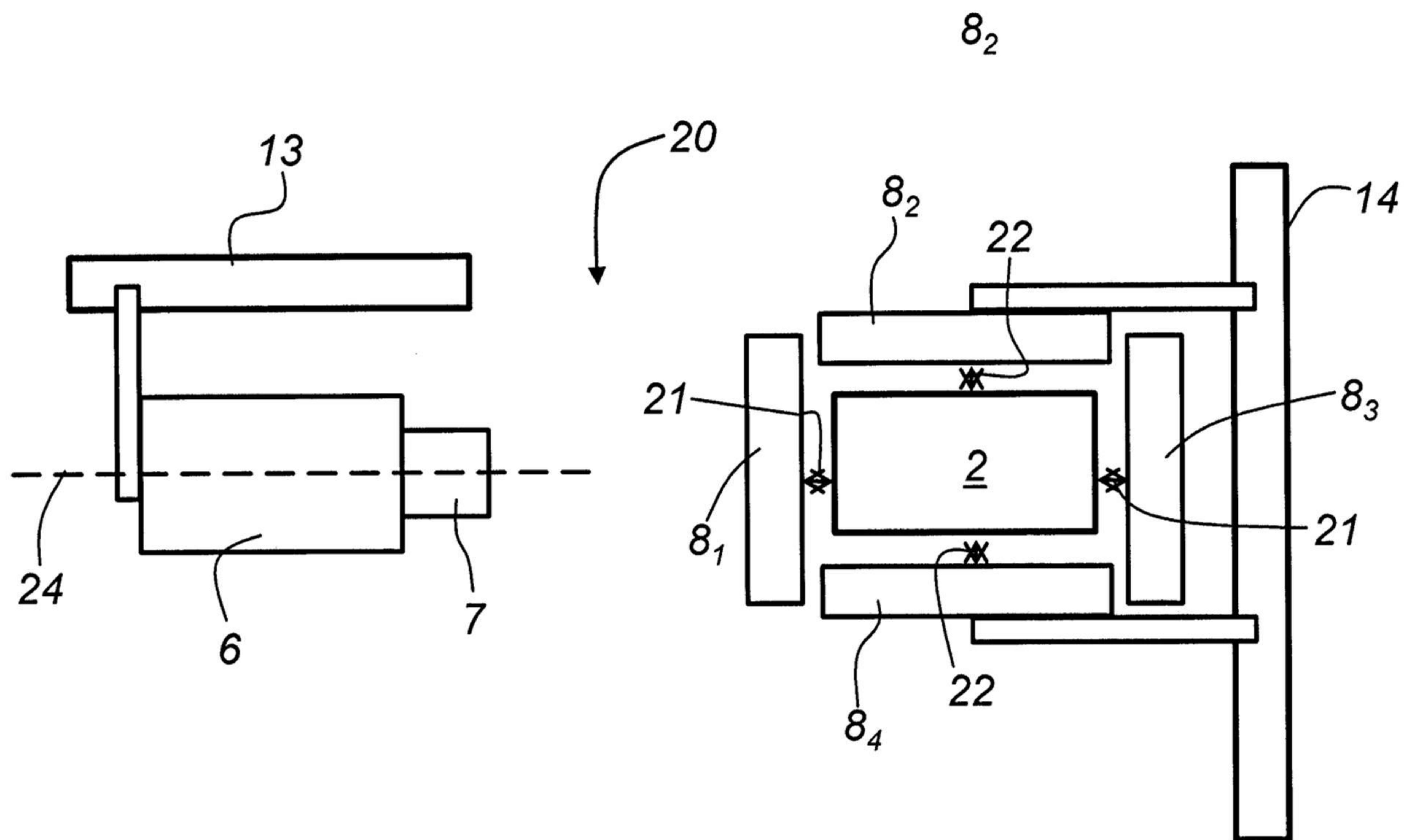


圖 7

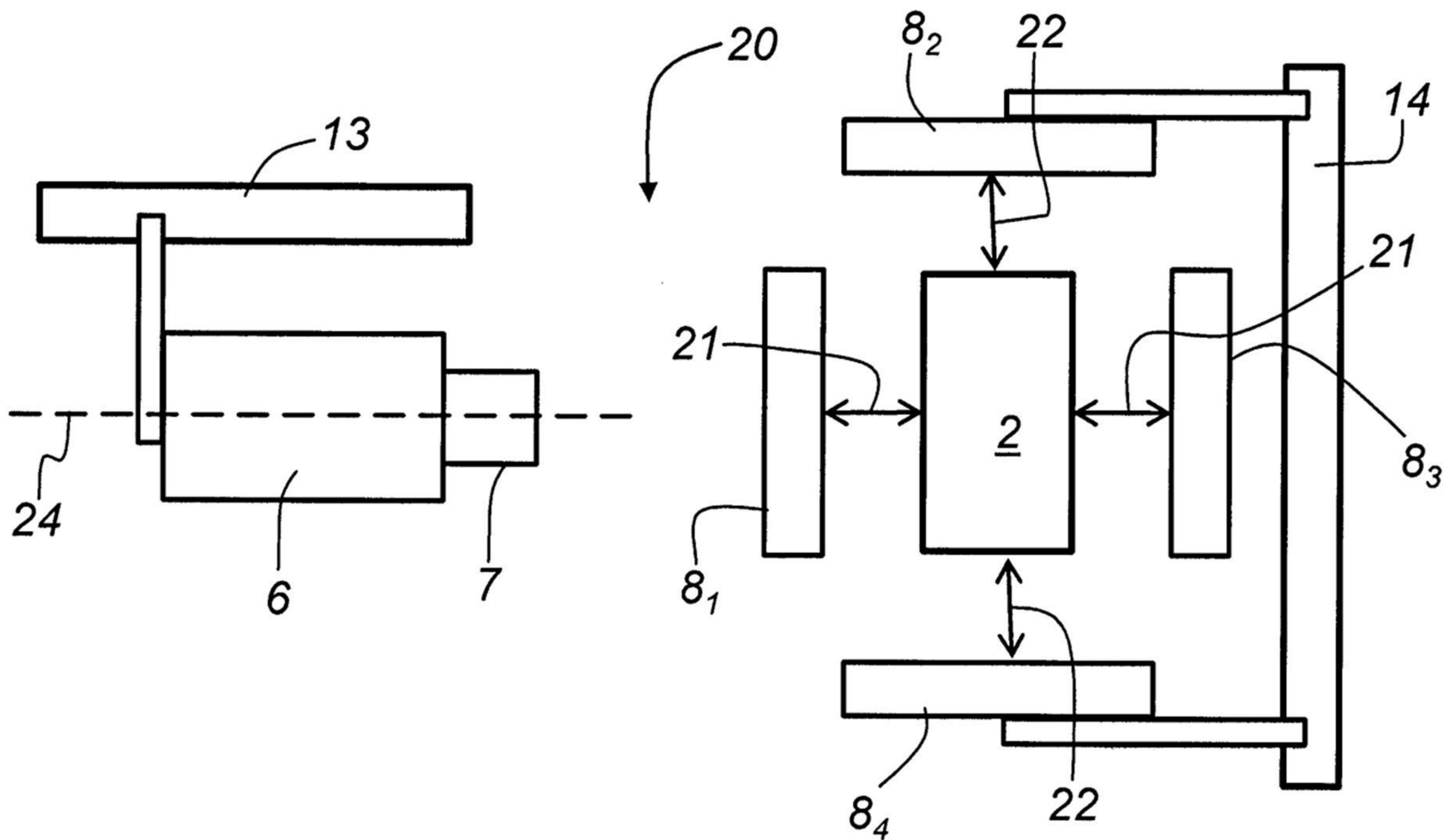


圖 8

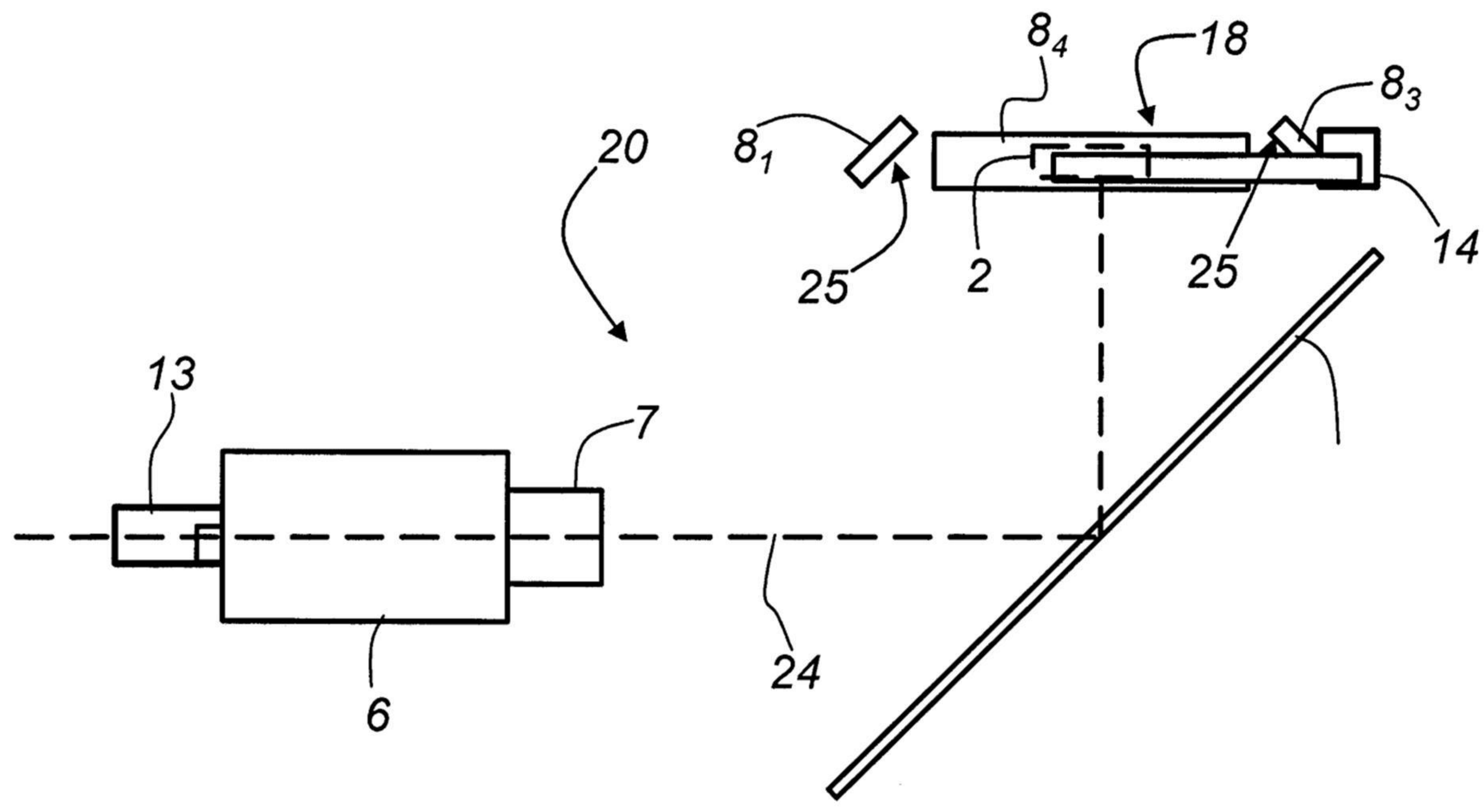


圖 9

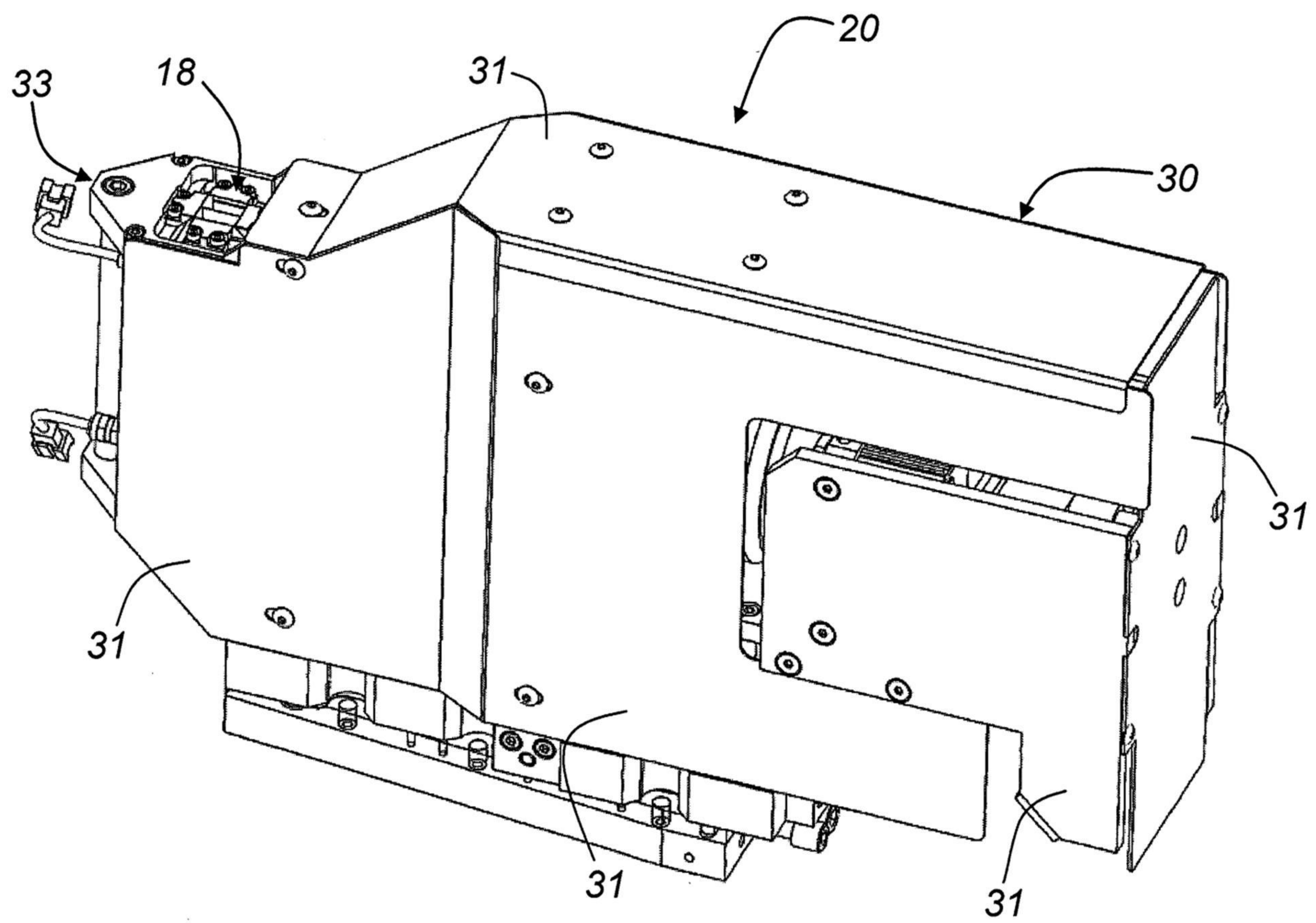


圖 10

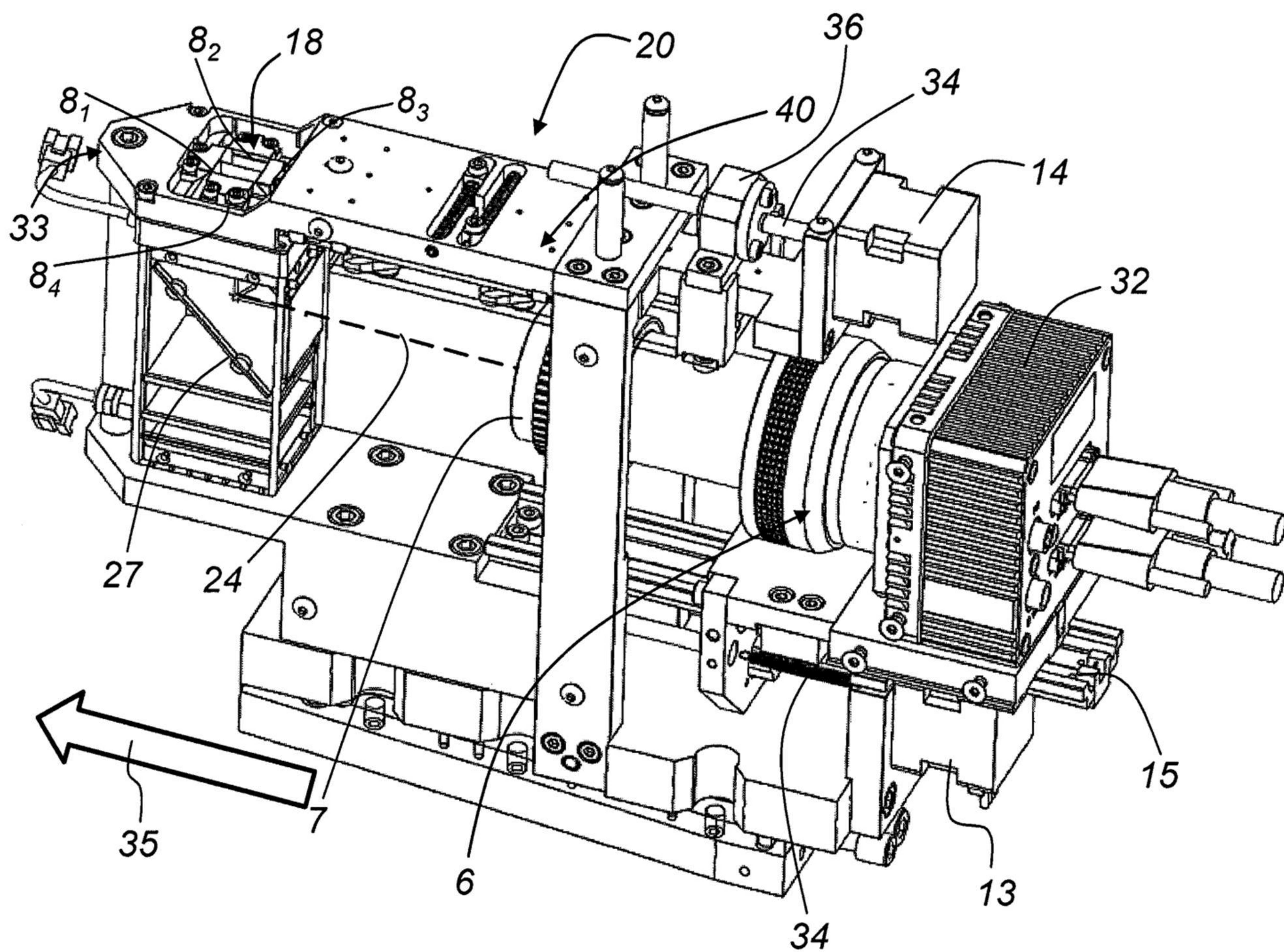


圖 11

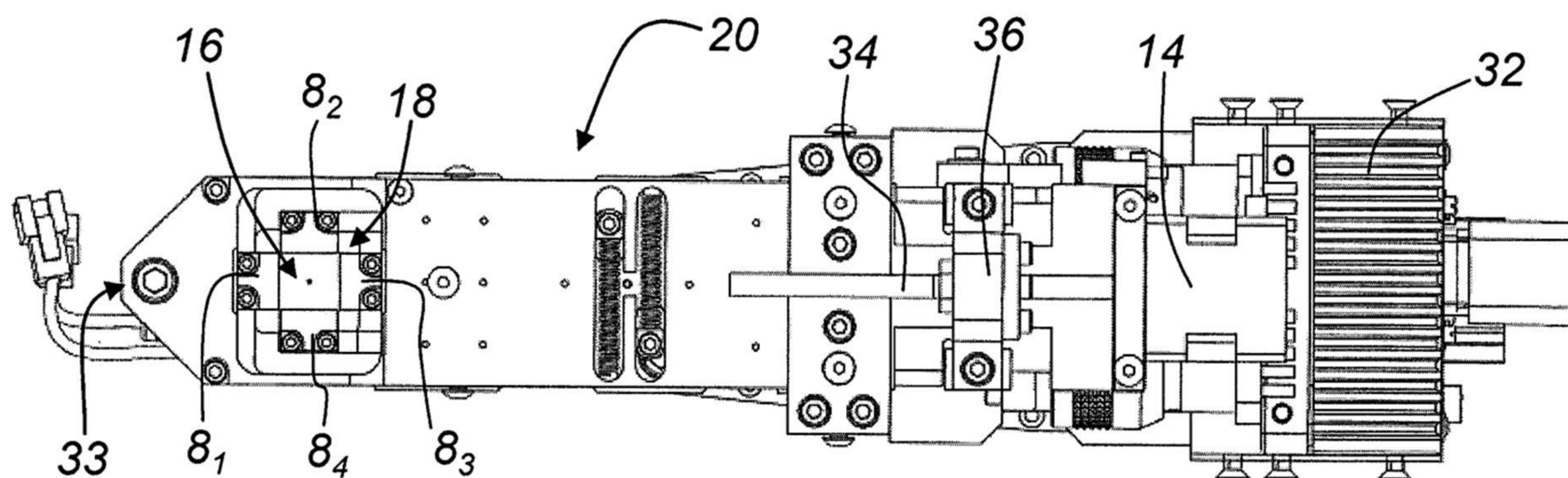


圖 12

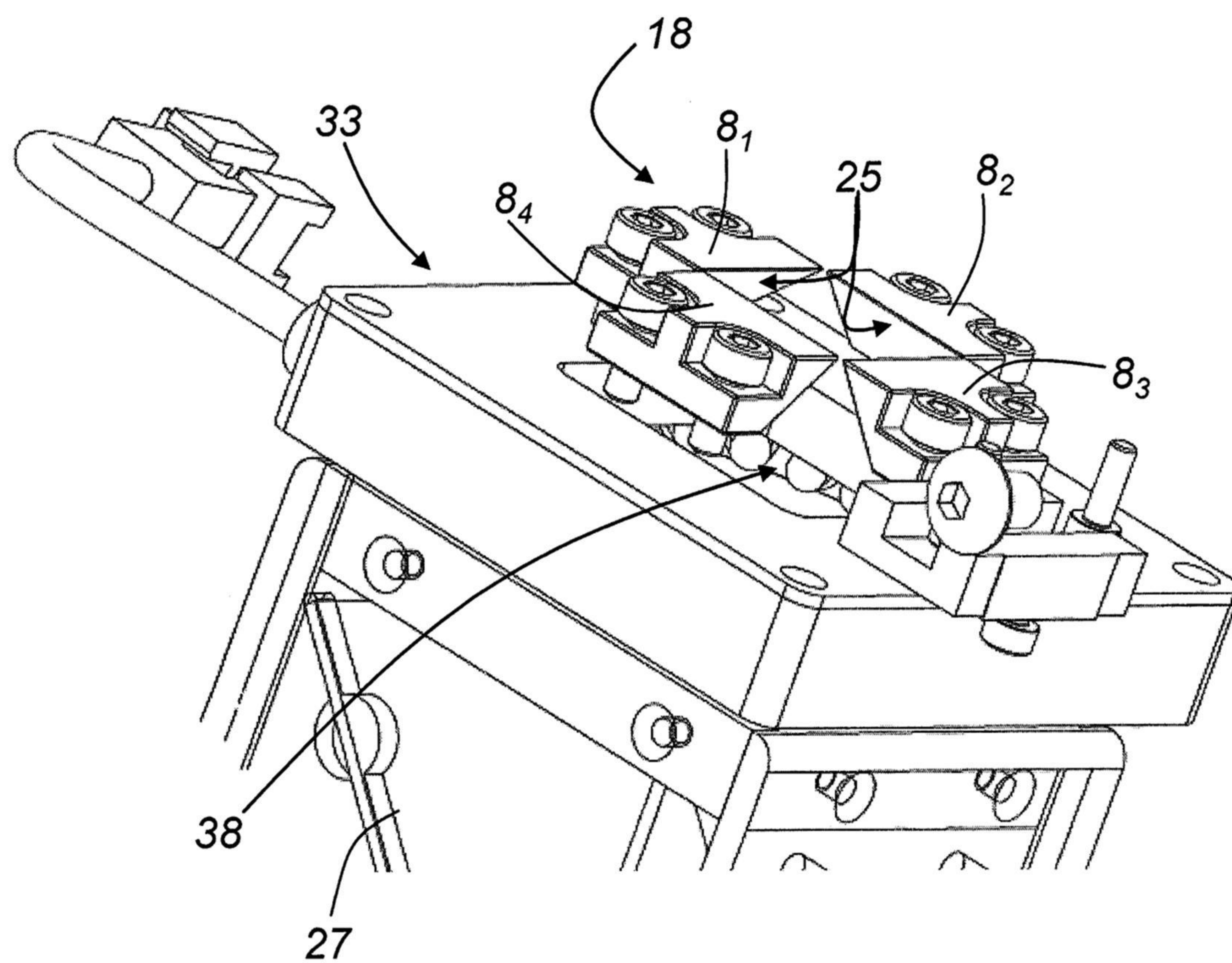


圖 13

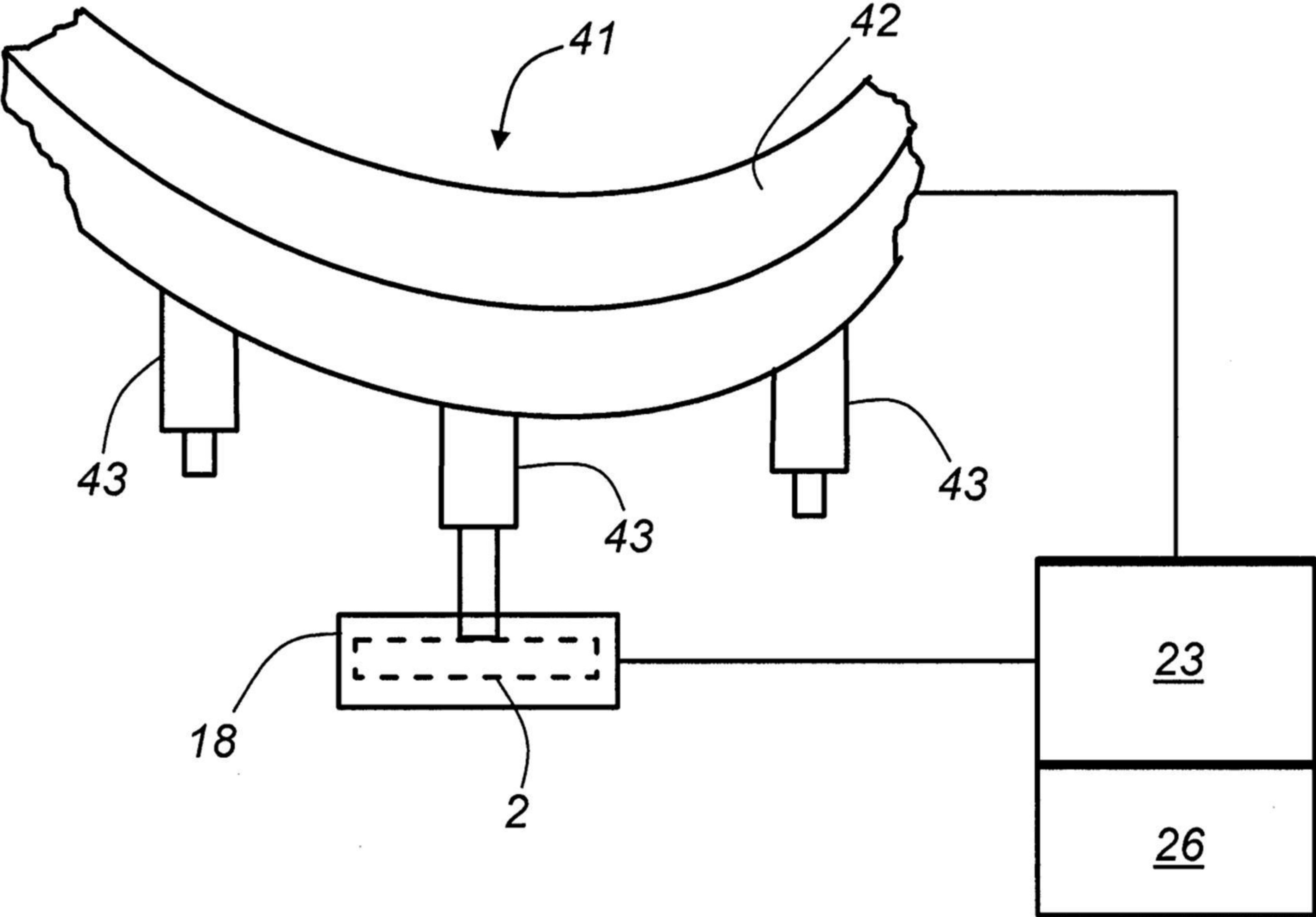


圖 14