



(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 I599431 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：104136200

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 03 日

(51)Int. Cl. : **B23K26/38 (2014.01)****B23K26/142 (2014.01)**

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：陳峻明 CHEN, CHUN-MING (TW)；古淳仁 GU, CHUN-JEN (TW)；任春平 JEN, CHUN-PING (TW)

(74)代理人：許世正

(56)參考文獻：

TW M503279

TW M510208

審查人員：楊季璋

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：10 共 28 頁

(54)名稱

雷射加工裝置及雷射排屑裝置

LASER TREATMENT DEVICE AND LASER SCRAP REMOVAL DEVICE

(57)摘要

一種雷射加工裝置包含一雷射產生元件、一光學繞孔元件、一導流元件及一氣源。雷射產生元件用以產生一雷射光束。光學繞孔元件位於雷射光束之光路上，並令雷射光束沿一環形加工路徑移動。導流元件具有一光學通道、一環形流道及對應環形流道之一環形出氣口。雷射光束穿過光學通道。環形流道將光學通道環繞於內。環形流道靠近環形出氣口之一出口端傾斜設置。氣源裝設於導流元件並與環形流道相連通。氣源用以提供一氣流，且氣流經環形流道之導引。

A laser treatment device includes a laser producing element, a light moving element, a gas guiding element, and a gas source. The laser producing element is used for producing a laser beam. The light moving element locates on the path of the laser beam and makes the laser beam move along an annular treatment path. The gas guiding has a light tunnel, an annular tunnel and an annular gas outlet. The laser beam passes through the light tunnel. The annular tunnel surrounds the light tunnel. The outlet end of the annular tunnel tilts. The gas source disposes on the gas guiding element and connects with the annular tunnel and the gas source is used for providing a gas flow guided by the annular tunnel.

指定代表圖：

10

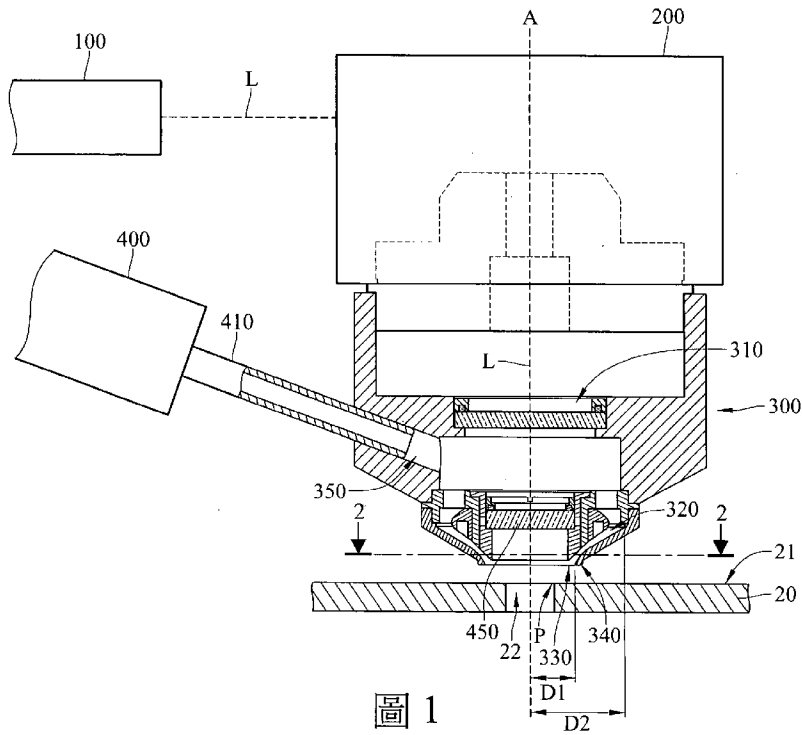


圖 1

符號簡單說明：

- 10 . . . 雷射加工裝置
- 20 . . . 加工件
- 21 . . . 加工表面
- 22 . . . 孔洞
- 100 . . . 雷射產生元件
- 200 . . . 光學繞孔元件
- 300 . . . 導流元件
- 310 . . . 光學通道
- 320 . . . 環形流道
- 330 . . . 環形出氣口
- 340 . . . 出口端
- 350 . . . 進氣口
- 400 . . . 氣源
- 410 . . . 管路
- 450 . . . 阻流透光鏡
- A . . . 中心軸線
- D1、D2 . . . 距離
- L . . . 雷射光束
- P . . . 環形加工路徑



申請日: 104.11.03 日 替換頁

【發明摘要】

IPC分類: B23K 26/38 (2014.01)
B23K 26/142 (2014.01)

【中文發明名稱】 雷射加工裝置及雷射排屑裝置

【英文發明名稱】 LASER TREATMENT DEVICE AND LASER SCRAP REMOVAL DEVICE

公告本

【中文】

一種雷射加工裝置包含一雷射產生元件、一光學繞孔元件、一導流元件及一氣源。雷射產生元件用以產生一雷射光束。光學繞孔元件位於雷射光束之光路上，並令雷射光束沿一環形加工路徑移動。導流元件具有一光學通道、一環形流道及對應環形流道之一環形出氣口。雷射光束穿過光學通道。環形流道將光學通道環繞於內。環形流道靠近環形出氣口之一出口端傾斜設置。氣源裝設於導流元件並與環形流道相連通。氣源用以提供一氣流，且氣流經環形流道之導引。

【英文】

A laser treatment device includes a laser producing element, a light moving element, a gas guiding element, and a gas source. The laser producing element is used for producing a laser beam. The light moving element locates on the path of the laser beam and makes the laser beam move along an annular treatment path. The gas guiding has a light tunnel, an annular tunnel and an annular gas outlet. The laser beam passes through the light tunnel. The annular tunnel surrounds the light tunnel. The outlet end of the annular tunnel tilts. The gas source disposes on the gas guiding element and connects with the annular tunnel and the gas source is used for providing a gas flow guided by the annular tunnel.

【指定代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

- 10 雷射加工裝置
- 20 加工件
- 21 加工表面
- 22 孔洞
- 100 雷射產生元件
- 200 光學繞孔元件
- 300 導流元件
- 310 光學通道
- 320 環形流道
- 330 環形出氣口
- 340 出口端
- 350 進氣口
- 400 氣源
- 410 管路
- 450 阻流透光鏡
- A 中心軸線
- D1、D2 距離

L 雷射光束

P 環形加工路徑

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 雷射加工裝置及雷射排屑裝置

【英文發明名稱】 LASER TREATMENT DEVICE AND LASER SCRAP REMOVAL DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種雷射加工裝置及雷射排屑裝置，特別是一種大孔徑加工之雷射加工裝置及雷射排屑裝置。

【先前技術】

【0002】 隨著觸控面板產業的快速發展，保護玻璃的基板厚度變薄且強度提升為趨勢。傳統 CNC 機械鑽孔製程面臨瓶頸，而雷射非接觸鑽孔技術因能對高強度之基板進行鑽孔，進而逐漸取代 CNC 機械鑽孔。

【0003】 雷射鑽孔分為小範圍的單點鑽孔與大範圍的區域性鑽孔。傳統的雷射噴嘴是針對單點鑽孔所設計，鑽孔範圍的直徑通常小於 2.5 毫米。若欲進行大範圍的區域性鑽孔(直徑大於 10 毫米或以上)，則需將傳統的雷射噴嘴配合雙軸向移動平台，才能夠達成大範圍的區域性鑽孔。然而，因雙軸向移動平台的移動速度慢，使得雷射鑽孔的產速難以提升，故亦有將傳統的雷射噴嘴搭配掃描振鏡來進行鑽孔，以期藉由掃描振鏡高掃描頻率的特性來加快鑽孔效率。

【0004】 理論上，傳統雷射噴嘴搭配掃描振鏡雖然可以加快鑽孔速度，但實際上，傳統雷射噴嘴搭配掃描振鏡的鑽孔速度卻會受到排屑速度的限制而難以提升。詳細來說，目前大都是採用氣體來將碎屑移除，孔徑加大意指氣體的吹氣範圍也會加大。然而，排屑氣體的吹氣範圍變大卻會連帶使排屑氣體的氣壓大幅降低。此狀況將會導致排屑氣體的排屑效果降低，而難以提升雷射鑽孔的鑽孔效率與鑽孔品質。因此，如何提升雷射鑽孔設備進行大孔徑孔洞時的鑽孔效率與鑽孔品質，則為研發人員應解決的問題之一。

【發明內容】

【0005】 本發明在於提供一種雷射加工裝置，以提升雷射鑽孔設備進

行大孔徑孔洞時的鑽孔效率與鑽孔品質。

【0006】 本發明之一實施例所揭露之雷射加工裝置，包含一雷射產生元件、一光學繞孔元件、一導流元件及一氣源。雷射產生元件用以產生一雷射光束。光學繞孔元件位於雷射光束之光路上，並令雷射光束沿一環形加工路徑移動。導流元件具有一光學通道、一環形流道及對應環形流道之一環形出氣口。雷射光束穿過光學通道。環形流道將光學通道環繞於內。環形流道靠近環形出氣口之一出口端傾斜設置。氣源裝設於導流元件並與環形流道相連通。氣源用以提供一氣流，且氣流經環形流道之導引。

【0007】 根據上述實施例之雷射加工裝置，透過環形流道的引導，使得氣源所產生之氣流於加工表面上形成中空環狀並匹配於環形加工路徑的吹氣範圍。藉此，來提升氣流吹至加工表面時的氣壓，進而提升雷射加工裝置的鑽孔效率與鑽孔品質。

【0008】 以上關於本發明內容的說明及以下實施方式的說明係用以示範與解釋本發明的原理，並且提供本發明的專利申請範圍更進一步的解釋。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖 1 為根據本發明第一實施例所述之雷射加工裝置的部分剖面示意圖。

圖 2 為沿圖 1 之 2-2 剖面線所繪示的剖面示意圖。

圖 3A 為圖 1 之部分放大示意圖。

圖 3B 為圖 3A 之分解示意圖。

圖 4 為圖 2 之環形加工路徑改為方形的剖面示意圖。

圖 5 為根據本發明第二實施例所述之雷射加工裝置的部分剖面示意圖。

圖 6 為圖 5 之分解示意圖。

圖 7 為根據本發明第三實施例所述之雷射加工裝置的部分剖面示意圖。

圖 8 為沿圖 7 之 8-8 剖面線所繪示的剖面示意圖。

圖 9 為根據本發明第四實施例所述之雷射加工裝置的部分剖面示意圖。

圖 10 為沿圖 9 之 10-10 剖面線所繪示的剖面示意圖。

【實施方式】

【0010】 請參閱圖 1 至圖 2。圖 1 為根據本發明第一實施例所述之雷射加工裝置的部分剖面示意圖。圖 2 為沿圖 1 之 2-2 剖面線所繪示的剖面示意圖。

【0011】 本實施例之雷射加工裝置 10 用以對一加工件 20 進行鑽孔，使加工件 20 之加工表面 21 上形成一孔洞 22。雷射加工裝置 10 包含一雷射產生元件 100、一光學繞孔元件 200 及一雷射排屑裝置。其中，雷射排屑裝置包含一導流元件 300、一氣源 400 及一阻流透光鏡 450。

【0012】 雷射產生元件 100 用以產生一雷射光束 L。雷射光束 L 例如為紫外光雷射、半導體綠光、近紅外光雷射或遠紅外光雷射。

【0013】 光學繞孔元件 200 例如為旋轉鑽孔(trepan)光學模組或掃描振鏡模組，並位於雷射光束 L 之光路上。雷射光束 L 受光學繞孔元件 200 驅動而可沿一環形加工路徑 P(如圖 2 所示)移動。環形加工路徑 P 位於加工件 20 之加工表面 21 上，且環形加工路徑 P 也就是形成孔洞 22 的邊緣。在本實施例中，環形加工路徑 P 的形狀為圓形，且環形加工路徑的直徑大於等於 1 毫米。

【0014】 導流元件 300 具有一光學通道 310、一環形流道 320、對應環形流道 320 之一環形出氣口 330 及至少一進氣口 350。

【0015】 光學通道 310 具有一中心軸線 A，雷射光束 L 穿過光學通道 310，並在光學通道 310 內繞圈而沿環形加工路徑 P 移動。環形流道 320

將光學通道 310 環繞於內，且環形流道 320 靠近環形出氣口 330 之一出口端 340 傾斜設置。進一步來說就是，環形流道 320 靠近環形出氣口 330 的位置到光學通道 310 之中心軸線 A 的距離 D1 小於環形流道 320 遠離環形出氣口 330 的位置到光學通道 310 之中心軸線 A 的距離 D2。

【0016】 進氣口 350 位於導流元件 300 之一側，並連通光學通道 310 與環形流道 320。

【0017】 值得注意的是，本實施例之進氣口 350 的數量是以一個為例，但並不以此為限，在其他實施例中，進氣口 350 的數量也可以為多個，且分別位於導流元件 300 之相異側。

【0018】 此外，請參閱圖 2 至圖 3B。圖 3A 為圖 1 之部分放大示意圖。圖 3B 為圖 3A 之分解示意圖。在本實施例中，導流元件 300 包含一本體 301、一內擋牆 302、一外擋牆 303、一導流件 304、一組裝件 305、一第一密封組件 306 及一第二密封組件 307。內擋牆 302、外擋牆 303、導流件 304、組裝件 305、第一密封組件 306 及一第二密封組件 307 皆為環形，且光學通道 310 貫穿本體 301、內擋牆 302、外擋牆 303、導流件 304、組裝件 305、第一密封組件 306 及第二密封組件 307。內擋牆 302 與外擋牆 303 裝設於本體 301 之下緣，且外擋牆 303 將內擋牆 302 圍繞於內。導流件 304 裝設於內擋牆 302 靠近外擋牆 303 之一側，令環氣流道 320 呈流線設計。組裝件 305 穿過內擋牆 302，且部分凸出內擋牆 302 之下緣，並被外擋牆 303 圍繞於內。如此一來，內擋牆 302、外擋牆 303、導流件 304 與組裝件 305 共同圍繞出環形流道 320。第一密封組件 306 透過組裝件 305 裝設於本體 301，並將阻流透光鏡 450 固定於內擋牆 302 之中。第二密封組件 307 裝設於本體 301，並位於第一密封組件 306 上方。其中，由於光學通道 310 與環形流道 320 相通，故第一密封組件 306 與第二密封組件 307 設置於本體 301 可用以避免氣流 F 自光學通道 310 外漏，以令氣流 F 能經環形流道 320 之導引而自環形出氣口 330 流出。

【0019】 更詳細來說，當氣流 F 自進氣口 350 流入本體 301 時，氣流 F 會流入第一密封組件 306 與第二密封組件 307 之間的空間。接著，氣流 F 會受到中央處之第一密封組件 306 的阻擋而流向四周圍，並接著流過由內擋牆 302、外擋牆 303、導流件 304 與組裝件 305 圍繞而成的環形流道 320，再經由環形出氣口 330 流出。

【0020】 本實施例之導流元件 300 之本體 301、內擋牆 302、外擋牆 303、導流件 304 及組裝件 305 為組合式之結構，但並不以此為限，在其他實施例中，導流元件 300 之本體 301、內擋牆 302、外擋牆 303、導流件 304 及組裝件 305 也可以是一體成型之結構。

【0021】 氣源 400 透過一管路 410 裝設於導流元件 300 之進氣口 350。阻流透光鏡 450 裝設於光學通道 310 內，令氣源 400 僅與環形流道 320 相連通。也就是說，透過阻流透光鏡 450 的設置，使得氣源 400 所產生之氣流僅會從環形流道 320 之環形出氣口 330 流至加工表面 21 而不會從光學通道 310 流至加工表面。

【0022】 如圖 2 所示，透過上述環形流道 320 之導引，氣流 F 會在加工表面 21 上形成中空環狀的一吹氣範圍 g。中空環狀的吹氣範圍 g 具有相對的一外緣及一內緣。外緣具有一直徑 D_i ，內緣具有一直徑 D_o ，且內徑不等於零。在吹氣範圍 g 內(在外緣與內緣之間的區域)的氣壓會大於吹氣範圍外(大於外緣的區域與小於內緣的區域)的氣壓。經實測，若氣源 400 提供約 10bar 的氣壓，則吹氣範圍 g 內(在外緣與內緣之間的區域)的氣壓約介於 5bar 至 6bar，而吹氣範圍外(大於外緣的區域與小於內緣的區域)約介於 0bar 至 5bar 之間。

【0023】 再者，上述之吹氣範圍 g 會包覆雷射光束 L。換言之，環形加工路徑 P 位於吹氣範圍 g 內。由於本實施例透過阻流透光鏡 450 將原本欲流向內徑 D_o 以內區域的氣流擋住，而讓氣源 400 所產生之氣流能集中吹向碎屑產生量最多的位置(環形加工路徑 P 周圍)。如此一來，將可提升

氣流對碎屑的排屑效果，進而提升雷射加工裝置 10 的鑽孔效率。其實測結果，傳統之雷射加工器加工直徑 10 毫米的孔洞所花費時間約 38 秒，且在加工過程中，加工件之加工表面上有粉塵堆積。但本實施例之雷射加工裝置 10 加工直徑 10 毫米的孔洞所花費的時間確實有效地自 38 秒縮短至 25 秒，且加工過程中，加工件 20 之加工表面 22 上並無粉塵堆積。因此，從實測結果中可知，透過環形流道 320 之導引所產生之氣流(落於吹氣範圍 g 內)確實能夠有效提升雷射加工裝置 10 的鑽孔效率及鑽孔品質。

【0024】 上述實施例之環形加工路徑 P 的形狀為圓形，但並不以此為限，在其他實施例中，環形加工路徑 P 的形狀也可以為矩形、三角形或星形。以下將以矩形為例，請參閱圖 4。圖 4 為圖 2 之環形加工路徑改為方形的剖面示意圖。

【0025】 在本實施例中，透過上述環形流道 320 之導引，氣流會在加工表面 21 上形成中空環狀的一吹氣範圍 g。中空環狀的吹氣範圍 g 具有相對的外緣及一內緣。外緣具有一外徑 D_i ，內緣具有一內徑 D_o ，且內徑不等於零。在吹氣範圍 g 內(在外緣與內緣之間的區域)的氣壓會大於吹氣範圍外(大於外緣的區域與小於內緣的區域)的氣壓。經實測，若氣源 400 提供約 10bar 的氣壓，則吹氣範圍 g 內(在外緣與內緣之間的區域)的氣壓約介於 5bar 至 6bar，而吹氣範圍外(大於外緣的區域與小於內緣的區域)約介於 0bar 至 5bar 之間。環形加工路徑 P 的形狀為矩形，以透過雷射光束加工出矩形的孔洞。值得注意的是，矩形的環形加工路徑 P 仍然是落於吹氣範圍 g 內，以同樣透過環形流道 320 之導引所產生之氣流來提升雷射加工裝置 10 的鑽孔效率及鑽孔品質。

【0026】 在上述實施例中，導流元件 300 之進氣口 350 與光學通道 310 相連通，故透過阻流透光鏡 450 來封閉光學通道 310。但並不以此為限，請參閱圖 5 與圖 6。圖 5 為根據本發明第二實施例所述之雷射加工裝置的部分剖面示意圖。圖 6 為圖 5 之分解示意圖。

【0027】 本實施例之雷射加工裝置 10a 包含一雷射產生元件 100a、一光學繞孔元件 200a、一導流元件 300a 及一氣源 400a。其中，雷射產生元件 100a、光學繞孔元件 200a 及氣源 400a 與圖 1 之雷射產生元件 100、光學繞孔元件 200 及氣源 400 相似，故不再贅述。

【0028】 本實施例之導流元件 300a 具有一光學通道 310a、一環形流道 320a、對應環形流道 320a 之一環形出氣口 330a 及至少一進氣口 350a。其中，進氣口 350a 位於導流元件 300a 之一側，並僅與環形流道 320a 相連通。換言之，進氣口 350a 並無和光學通道 310a 相通，故本實施例之雷射加工裝置 10a 無需額外設置阻流透光鏡來封閉光學通道 310a。

【0029】 在本實施例中，導流元件 300a 包含一外擋牆 301a、一組裝件 302a 及一內擋牆 303a。外擋牆 301a 與內擋牆 303a 透過組裝件 302a 相互組裝，並於外擋牆 301a 與內擋牆 303a 間形成環形流道 320a。光學通道 310a 貫穿外擋牆 301a、組裝件 302a 與內擋牆 303a，且光學通道 310a 不與環形流道 320a 相連通。

【0030】 本實施例之導流元件 300 之本體 301、內擋牆 302、外擋牆 303、導流件 304 及組裝件 305 為組合式之結構，但並不以此為限，在其他實施例中，導流元件 300 之本體 301、內擋牆 302、外擋牆 303、導流件 304 及組裝件 305 也可以是一體成型之結構。

【0031】 請參閱圖 7 與圖 8。圖 7 為根據本發明第三實施例所述之雷射加工裝置的部分剖面示意圖。圖 8 為沿圖 7 之 8-8 剖面線所繪示的剖面示意圖。

【0032】 本實施例之雷射加工裝置 10b 包含一雷射產生元件 100b、一光學繞孔元件 200b、一導流元件 300b、一氣源 400b、一阻流透光鏡 450b 及一遮流元件 500b。其中，雷射產生元件 100b、光學繞孔元件 200b、氣源 400b 及阻流透光鏡 450b 與圖 1 之雷射產生元件 100、光學繞孔元件 200、氣源 400 及阻流透光鏡 450 相似，故不再贅述。

【0033】 本實施例之遮流元件 500b 具有多個氣流道 510b。這些氣流道 510b 環狀排列。遮流元件 500b 裝設於導流元件 300b 之環形出氣口 330b。

【0034】 在本實施例中，透過上述環形流道 320b 與這些氣流道 510b 之導引，氣流會在加工表面 21 上形成沿環狀排列的多個吹氣範圍 G。由於遮流元件 500b 遮住環形出氣口 330b 之部分，使得這些吹氣範圍 G 的總面積遠小於圖 2 之吹氣範圍 g 之總面積。藉此使得氣源 400b 所產生之氣流更集中，並加大氣流在吹氣範圍 G 內形成的氣壓。經實測，若氣源 400b 提供約 10bar 的氣壓，則吹氣範圍 G 內的氣壓約為 7.5bar。並且，雷射加工裝置 10b 加工直徑 10 毫米的孔洞所花費的時間更進一步縮短至 22 秒。

【0035】 請參閱圖 9 與圖 10。圖 9 為根據本發明第四實施例所述之雷射加工裝置的部分剖面示意圖。圖 10 為沿圖 9 之 10-10 剖面線所繪示的剖面示意圖。

【0036】 本實施例之雷射加工裝置 10c 包含一雷射產生元件 100c、一光學繞孔元件 200c、一導流元件 300c、一氣源 400c、一阻流透光鏡 450c、一遮流元件 500c 及一旋轉驅動組件 600c。其中，雷射產生元件 100c、光學繞孔元件 200c、氣源 400c 及阻流透光鏡 450c 與圖 1 之雷射產生元件 100、光學繞孔元件 200、氣源 400 及阻流透光鏡 450 相似，故不再贅述。

【0037】 本實施例之遮流元件 500c 具有單個氣流道 510c。遮流元件 500c 裝設於導流元件 300c 之環形出氣口 330c。

【0038】 旋轉驅動組件 600c 連接於遮流元件 500c，以驅動遮流元件 500c 以光學通道 310c 之中心軸線 A 為旋轉中心線轉動。詳細來說，旋轉驅動組件 600c 包含一驅動馬達 610c、二傳動輪 620 及一傳動皮帶 630。二傳動輪 620c 分別裝設於驅動馬達 610c 與導流元件 300c。傳動皮帶 630c 套設二傳動輪 620c，以透過導流元件 300c 帶動遮流元件 500c 轉動。

【0039】 在本實施例中，透過上述環形流道 320c 與這些氣流道 510c 之導引，氣流會在加工表面 21 上沿環形加工路徑 P 移動(如箭頭 a 所指示的方向)而形成動態式的吹氣範圍 G。由於遮流元件 500b 遮住環形出氣口 330b 之大部分，使得動態式吹氣範圍 G 的總面積遠小於圖 6 之吹氣範圍 G 之總面積。藉此使得氣源 400b 所產生之氣流更集中，並加大氣流在動態式的吹氣範圍 G 內形成的氣壓。經實測，若氣源 400c 提供約 10bar 的氣壓，則動態式的吹氣範圍 G 內的氣壓約為 9bar。並且，雷射加工裝置 10c 加工直徑 10 毫米的孔洞所花費的時間更進一步縮短至 20.6 秒。

【0040】 根據上述實施例之雷射加工裝置及雷射排屑裝置，透過環形流道的引導，使得氣源所產生之氣流於加工表面上形成中空環狀並匹配於環形加工路徑的吹氣範圍。藉此，來提升氣流吹至加工表面時的氣壓，進而提升雷射加工裝置的鑽孔效率與鑽孔品質。

【0041】 此外，除上述環形流道之導引外，更透過遮流元件的引導，來使得氣源所產生之氣流於加工表面上形成沿環形加工路徑排列的多個吹氣範圍或是形成沿環形加工路徑移動的動態式吹氣範圍。藉此，進一步地提升氣流吹至加工表面時的氣壓，以更進一步地提升雷射加工裝置的鑽孔效率與鑽孔品質。

【0042】 雖然本發明以前述之較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習相像技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之專利保護範圍須視本說明書所附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0043】

10、10a、10b、10c	雷射加工裝置
20	加工件
21	加工表面

22	孔洞
100、100a、100b、100c	雷射產生元件
200、200a、200b、200c	光學繞孔元件
300、300a、300b、300c	導流元件
301	本體
302	內擋牆
303	外擋牆
304	導流件
305	組裝件
306	第一密封組件
307	第二密封組件
301a	外擋牆
302a	組裝件
303a	內擋牆
310、310a、310b、310c	光學通道
320、320a、320b、320c	環形流道
330、330a、330b、330c	環形出氣口
340、340a、340b、340c	出口端
350、350a、350b、350c	進氣口
400、400a、400b、400c	氣源
410、410a、410b、410c	管路
450	阻流透光鏡
500b、500c	遮流元件
510b、510c	氣流道
600c	旋轉驅動組件
610c	驅動馬達

620c	傳動輪
630c	傳動皮帶
a	方向
A	中心軸線
D1、D2	距離
L	雷射光束
F	氣流
P	環形加工路徑
G、g	吹氣範圍

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種雷射加工裝置，包含：

一雷射產生元件，用以產生一雷射光束；

一光學繞孔元件，位於該雷射光束之光路上，並令該雷射光束沿一環形加工路徑移動；

一導流元件，具有一光學通道、一環形流道及對應環形流道之一環形出氣口，該雷射光束穿過該光學通道，該環形流道將該光學通道環繞於內，該環形流道靠近該環形出氣口之一出口端傾斜設置；以及

一氣源，裝設於該導流元件並與該環形流道相連通，該氣源用以提供一氣流，且該氣流經環形流道之導引。

【第2項】 如請求項 1 所述之雷射加工裝置，更包含一遮流元件，具有多個氣流道，該些氣流道環狀排列，該遮流元件裝設於該導流元件之該環形出氣口。

【第3項】 如請求項 1 所述之雷射加工裝置，更包含一遮流元件及一旋轉驅動組件，該遮流元件具有一氣流道，該遮流元件裝設於該導流元件之該環形出氣口，該旋轉驅動組件包含一驅動馬達、二傳動輪及一傳動皮帶，該二傳動輪分別裝設於該驅動馬達與該導流元件，該傳動皮帶套設該二傳動輪，以透過該導流元件帶動該遮流元件轉動以該光學通道之中心軸線為旋轉中心線轉動。

【第4項】 如請求項 1 所述之雷射加工裝置，更包含一阻流透光鏡，封閉該光學通道。

【第5項】如請求項 1 所述之雷射加工裝置，其中該環形加工路徑的形狀為圓形、矩形、三角形或星形。

【第6項】如請求項 7 所述之雷射加工裝置，其中該環形加工路徑的形狀為圓形，且該環形加工路徑的直徑大於等於 1 毫米，小於 800 毫米。

【第7項】如請求項 1 所述之雷射加工裝置，其中該氣流與該雷射光束作用於一加工件之一加工表面，該氣流於該加工表面上形成環形的一吹氣範圍，該環形加工路徑位於該加工表面上，且該環形加工路徑落於該吹氣範圍內。

【第8項】如請求項 7 所述之雷射加工裝置，其中該吹氣範圍具有相對的一外緣及一內緣，該內緣之直徑大於零，並小於 800 毫米。

【第9項】如請求項 1 所述之雷射加工裝置，其中該雷射光束為紫外光雷射、半導體綠光、近紅外光雷射或遠紅外光雷射。

【第10項】如請求項 1 所述之雷射加工裝置，其中光學繞孔元件為旋轉鑽孔(trepan)光學模組或掃描振鏡模組。

【第11項】一種雷射排屑裝置，包含：

一導流元件，具有一光學通道、一環形流道及對應環形流道之一環形出氣口，該光學通道用以供一雷射光束穿過，該環形流道將該光學通道環繞於內，該環形流道靠近該環形出氣口之一出口端傾斜設置；以及
一氣源，裝設於該導流元件並與該環形流道相連通，該氣源用以提供一氣流，且該氣流經環形流道之導引。

【第12項】如請求項 11 所述之雷射排屑裝置，更包含一遮流元件，具有多個氣流道，該些氣流道環狀排列，該遮流元件裝設於該導流元件之該環形出氣口。

【第13項】如請求項 11 所述之雷射排屑裝置，更包含一遮流元件及一旋轉驅動組件，該遮流元件具有一氣流道，該遮流元件裝設於該導流元件之該環形出氣口，該旋轉驅動組件包含一驅動馬達、二傳動輪及一傳動皮帶，該二傳動輪分別裝設於該驅動馬達與該導流元件，該傳動皮帶套設該二傳動輪，以透過該導流元件帶動該遮流元件轉動以該光學通道之中心軸線為旋轉中心線轉動。

【第14項】如請求項 11 所述之雷射排屑裝置，更包含一阻流透光鏡，封閉該光學通道。

【第15項】如請求項 11 所述之雷射排屑裝置，其中該氣流與該雷射光束作用於一加工件之一加工表面，該氣流於該加工表面上形成環形的一吹氣範圍，該環形加工路徑位於該加工表面上，且該環形加工路徑落於該吹氣範圍內。

【第16項】如請求項 15 所述之雷射排屑裝置，其中該吹氣範圍具有相對的一外緣及一內緣，該內緣之直徑大於零，並小於 800 毫米。

【發明圖式】

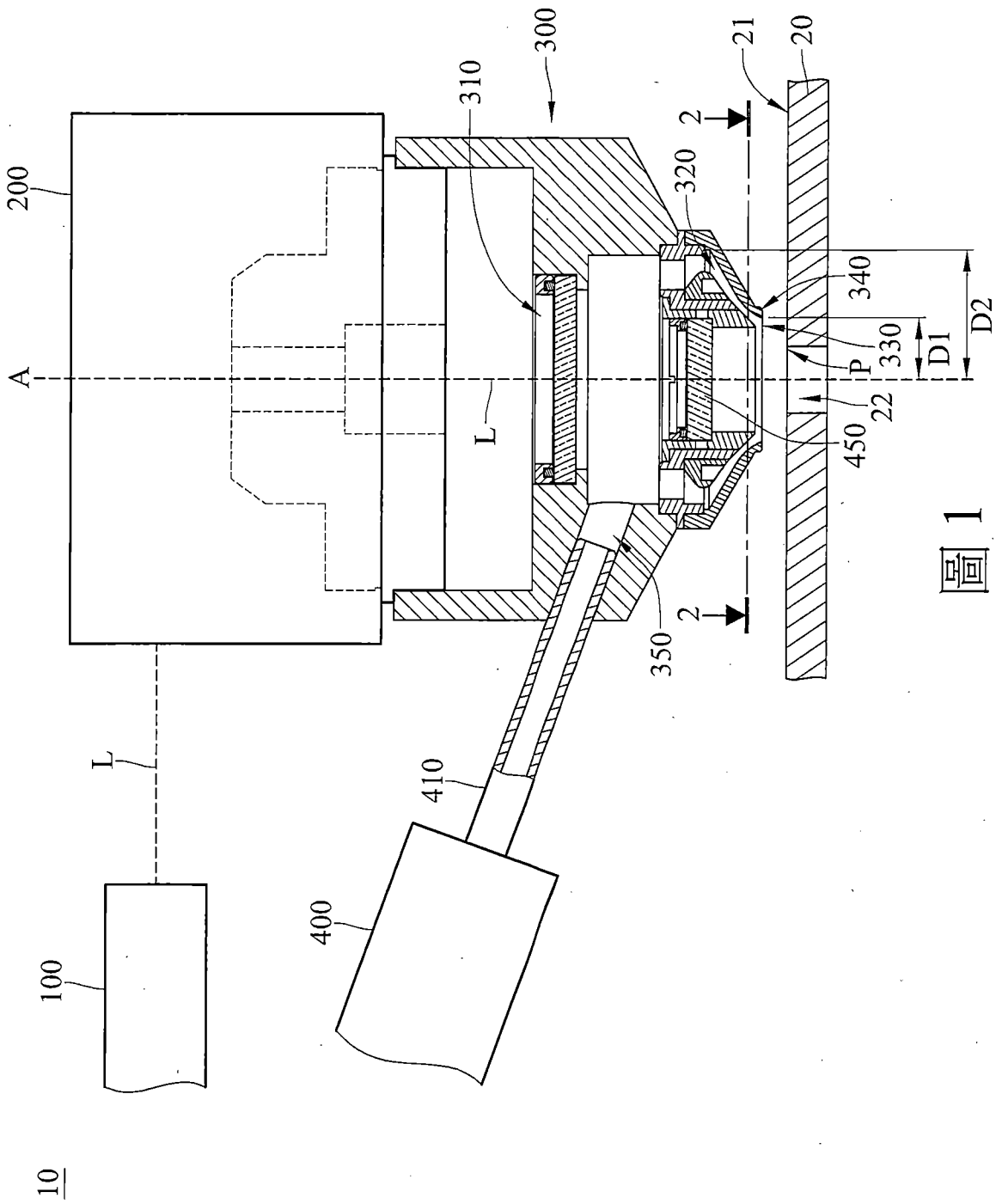


圖 1

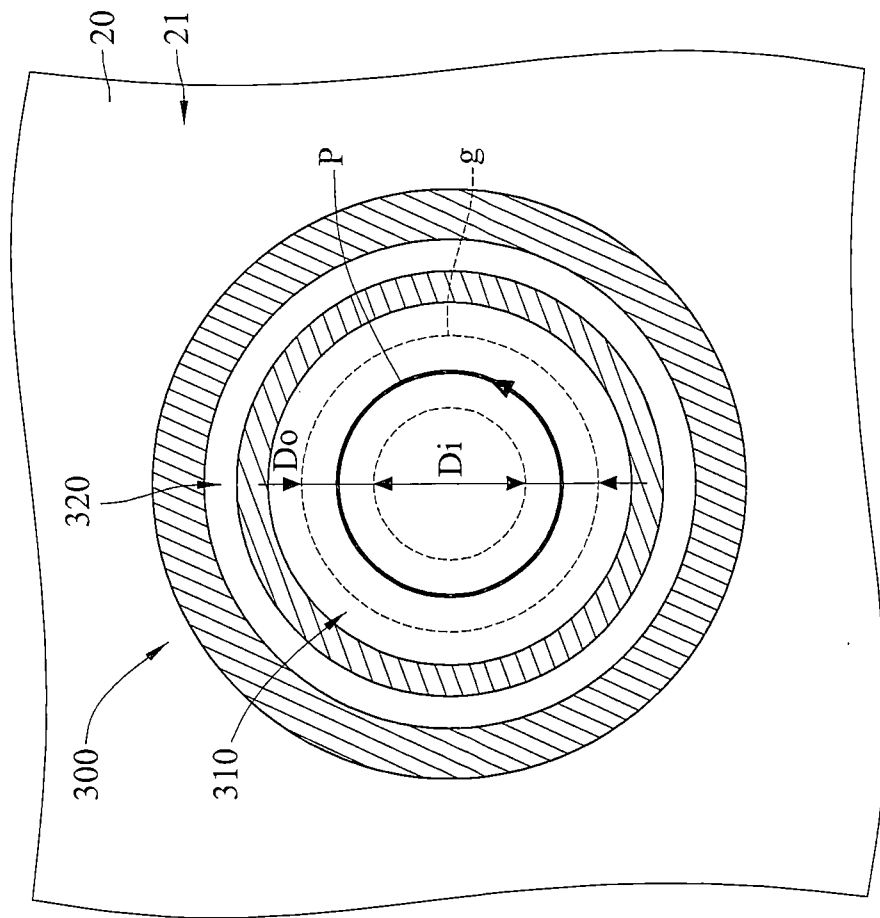


圖 2

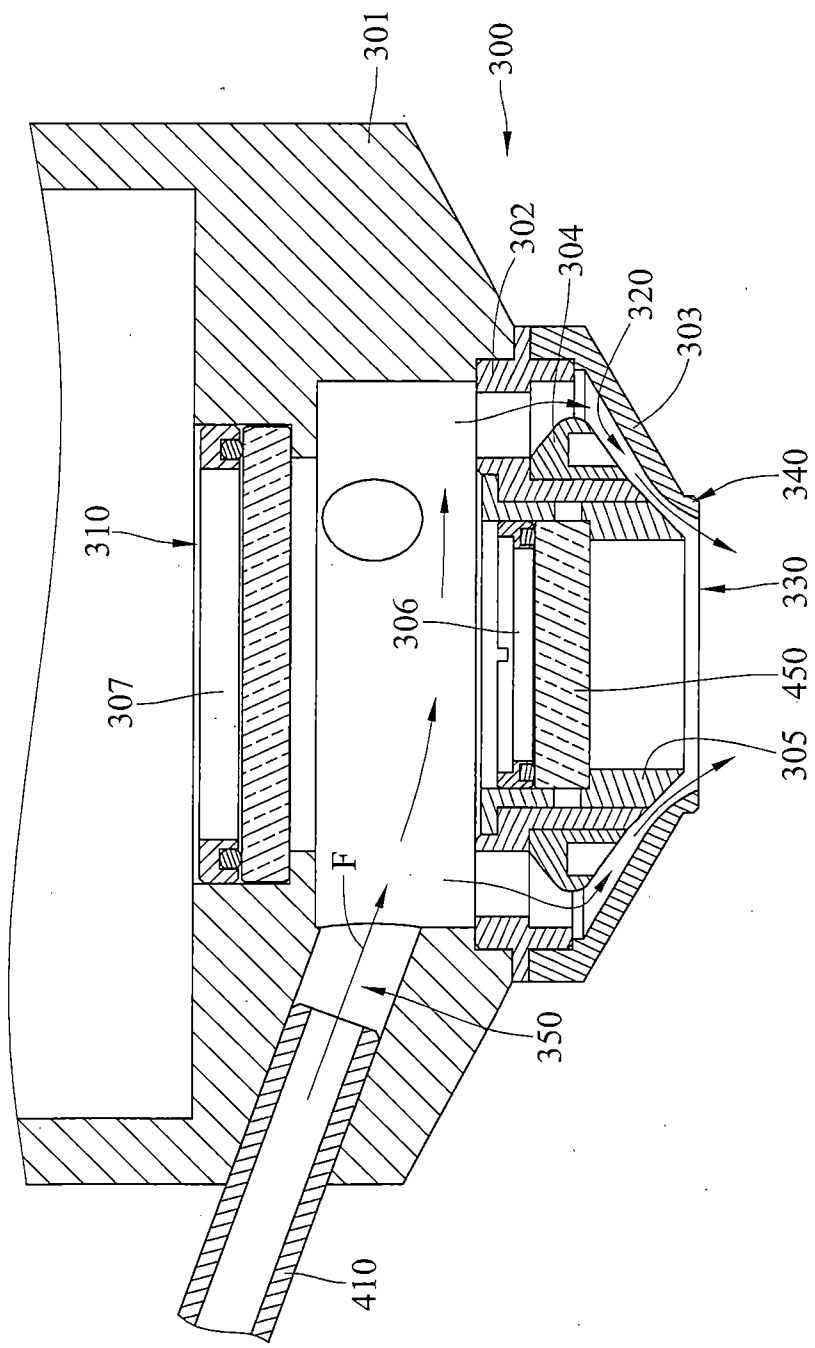


圖 3A

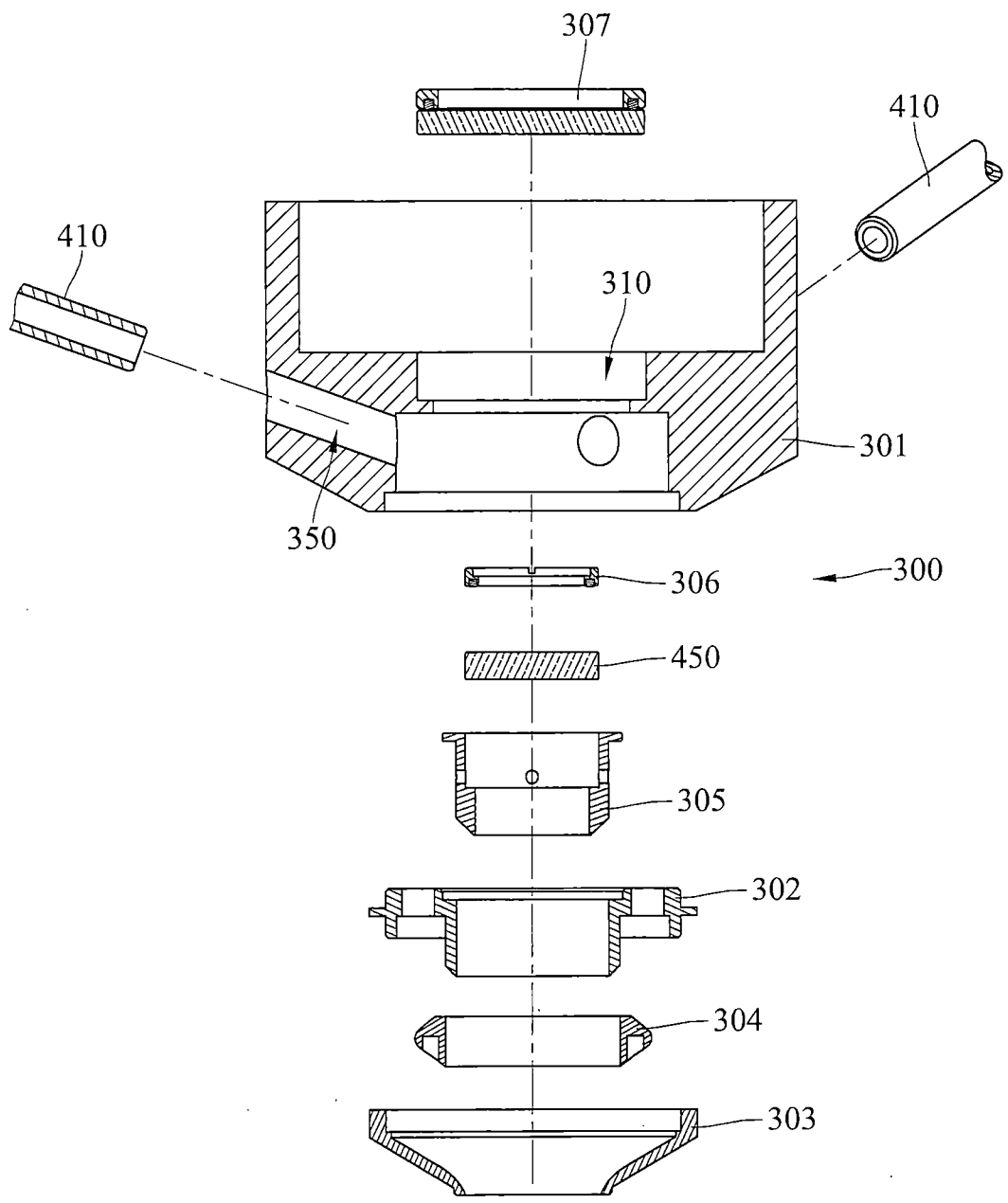


圖 3B

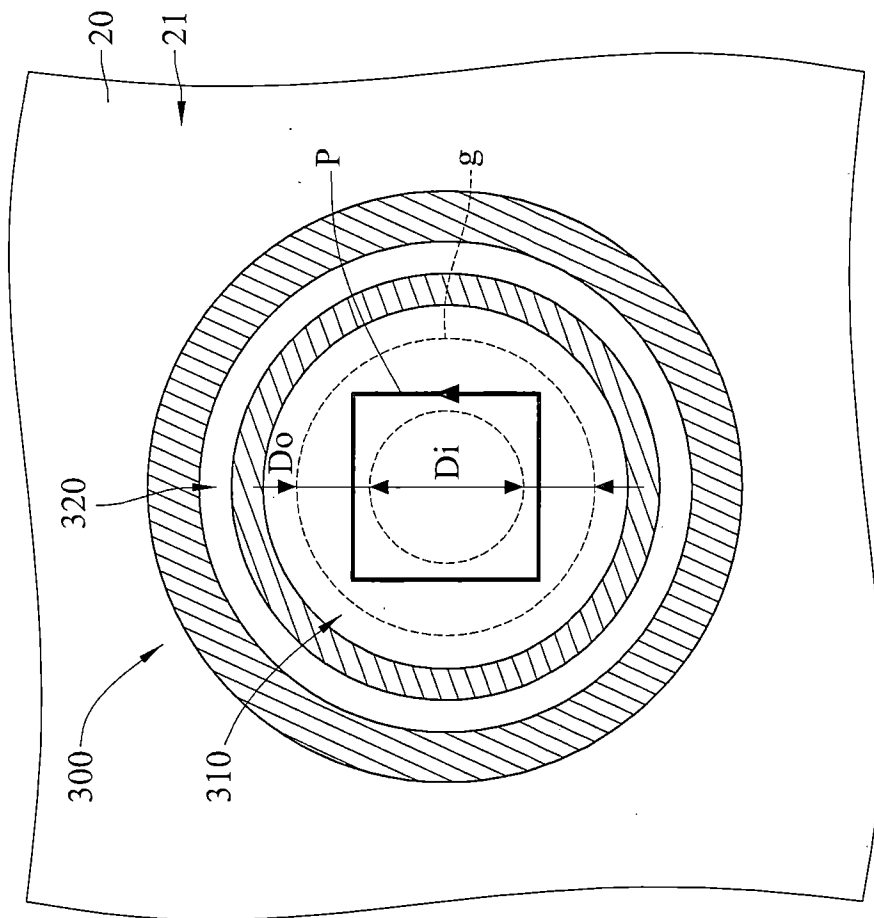


圖 4

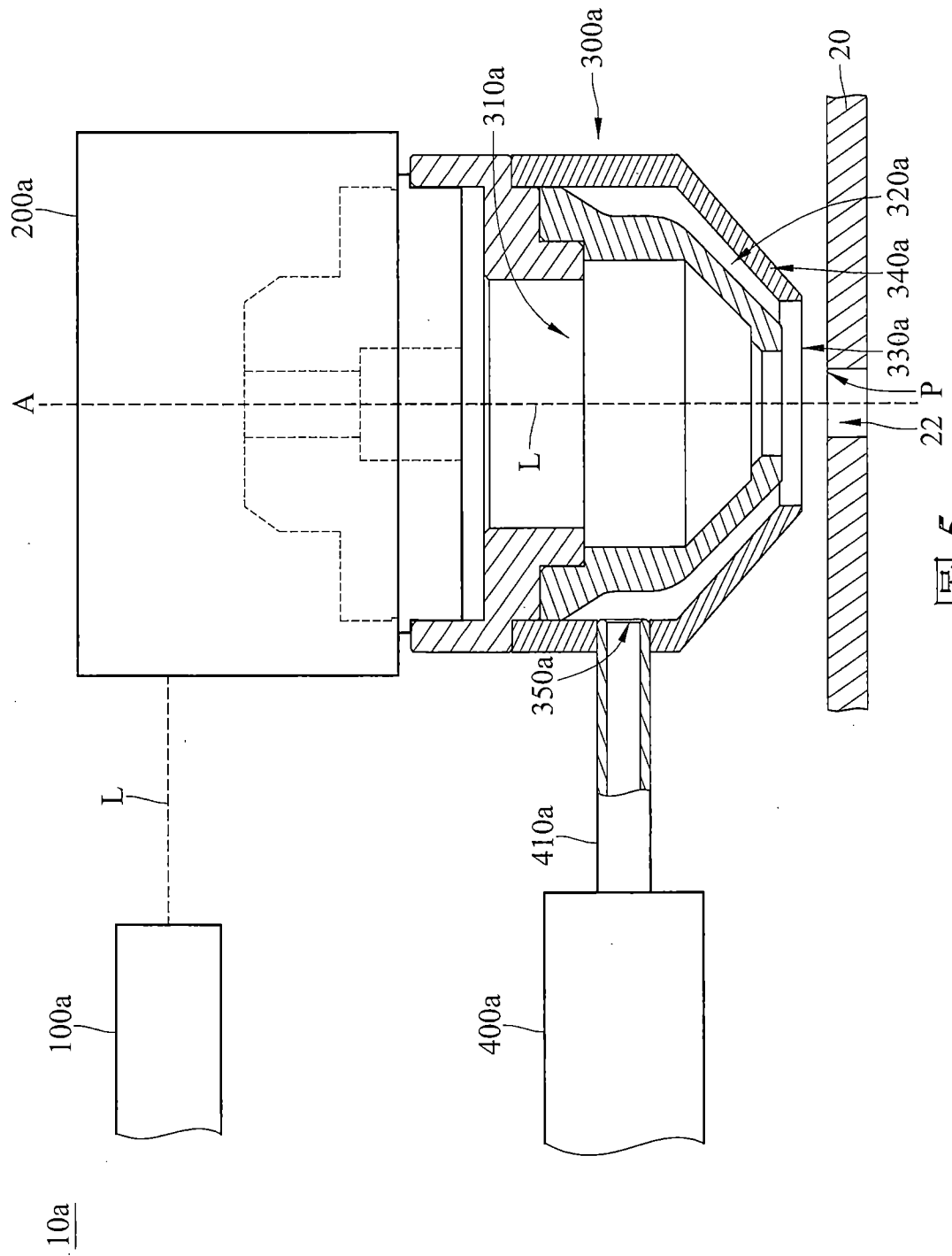


圖 5

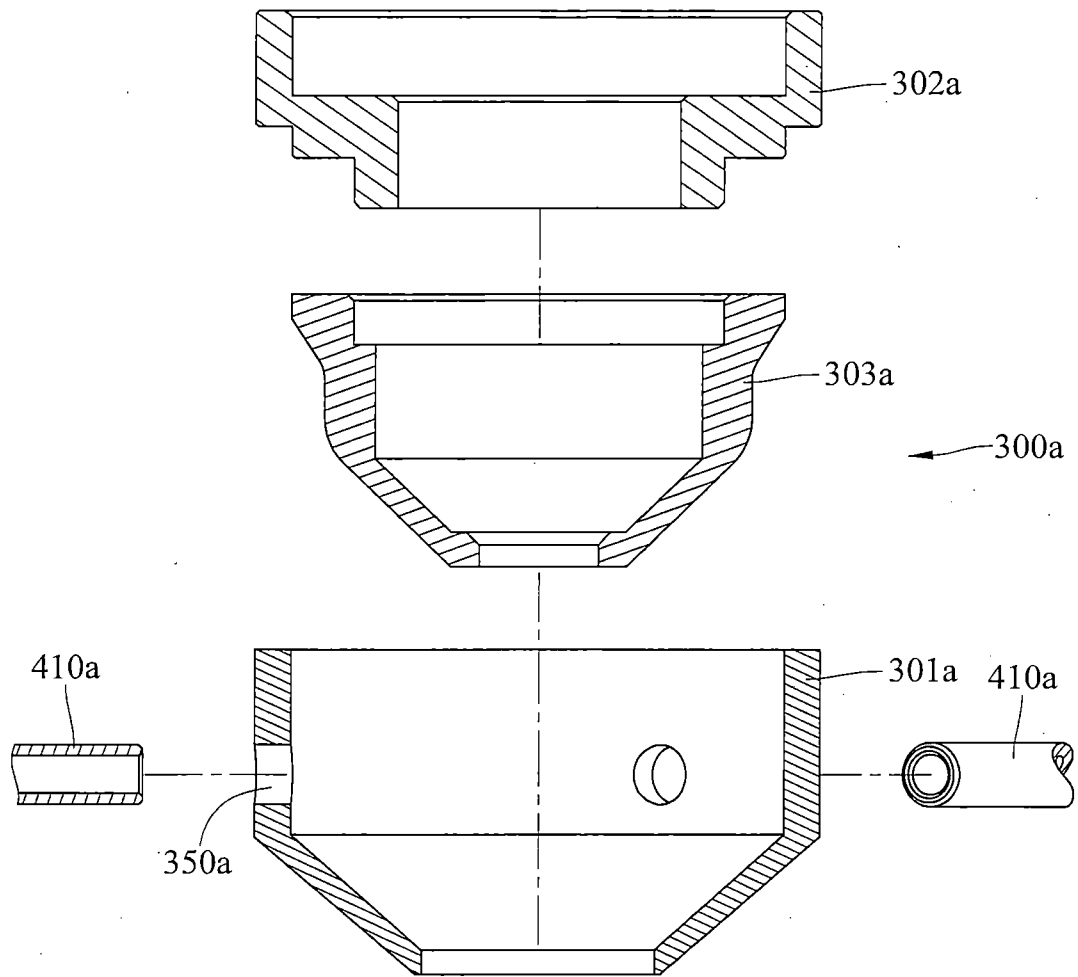


圖 6

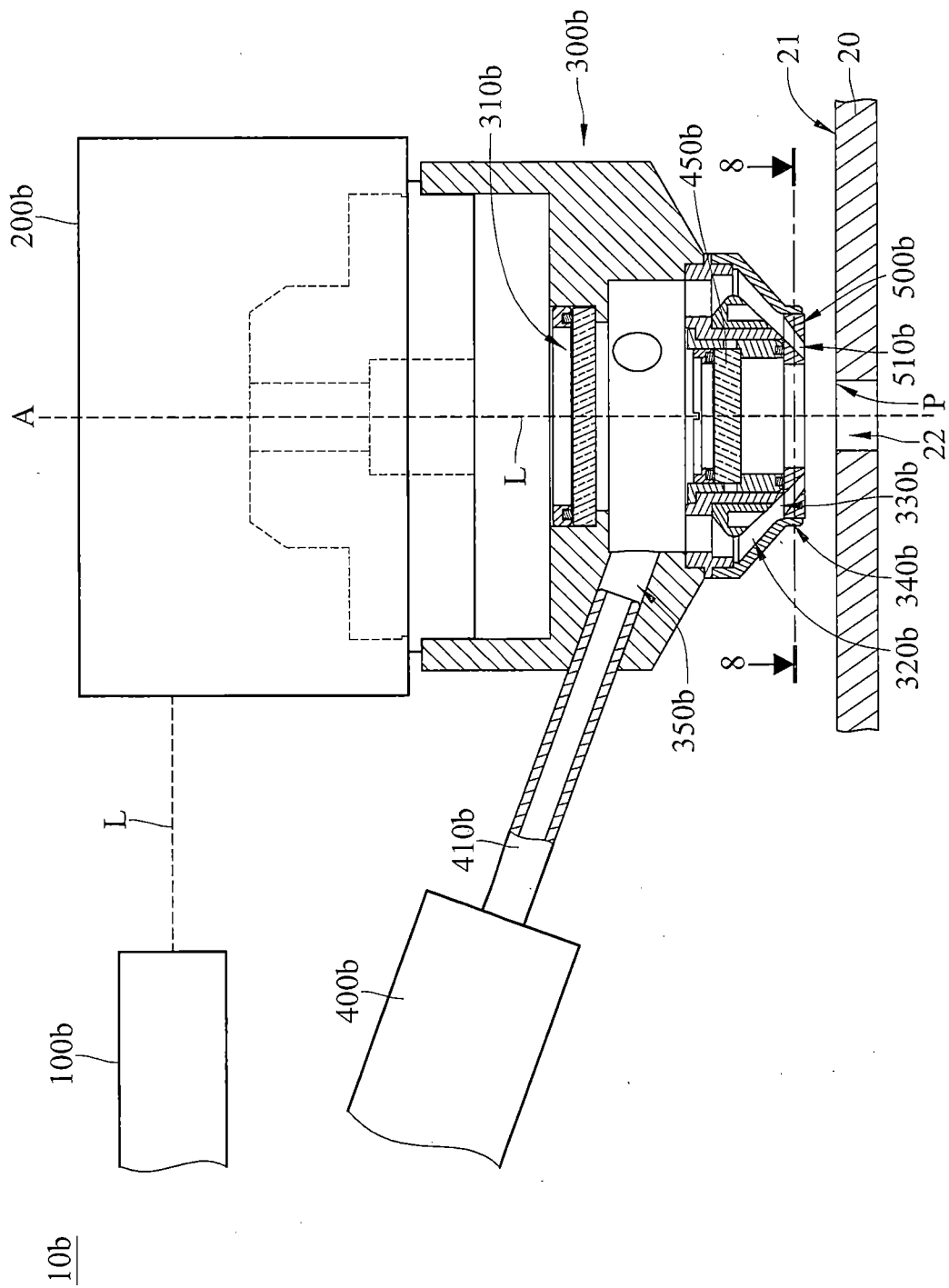


圖 7

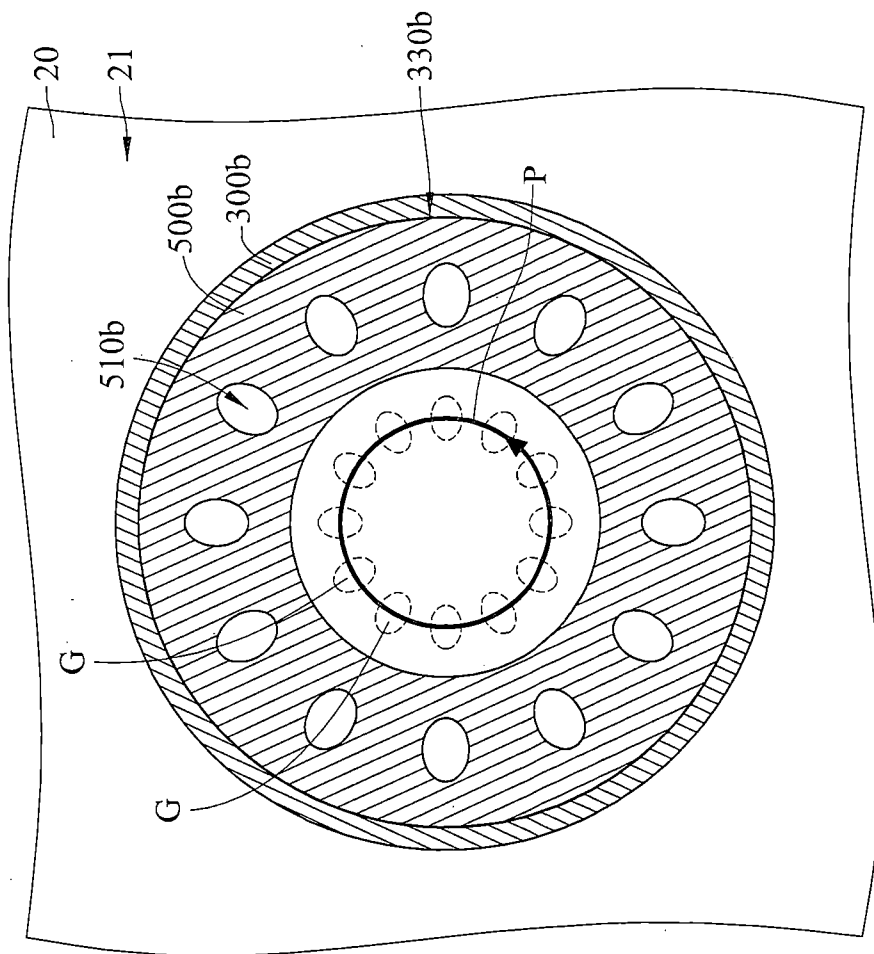


圖 8

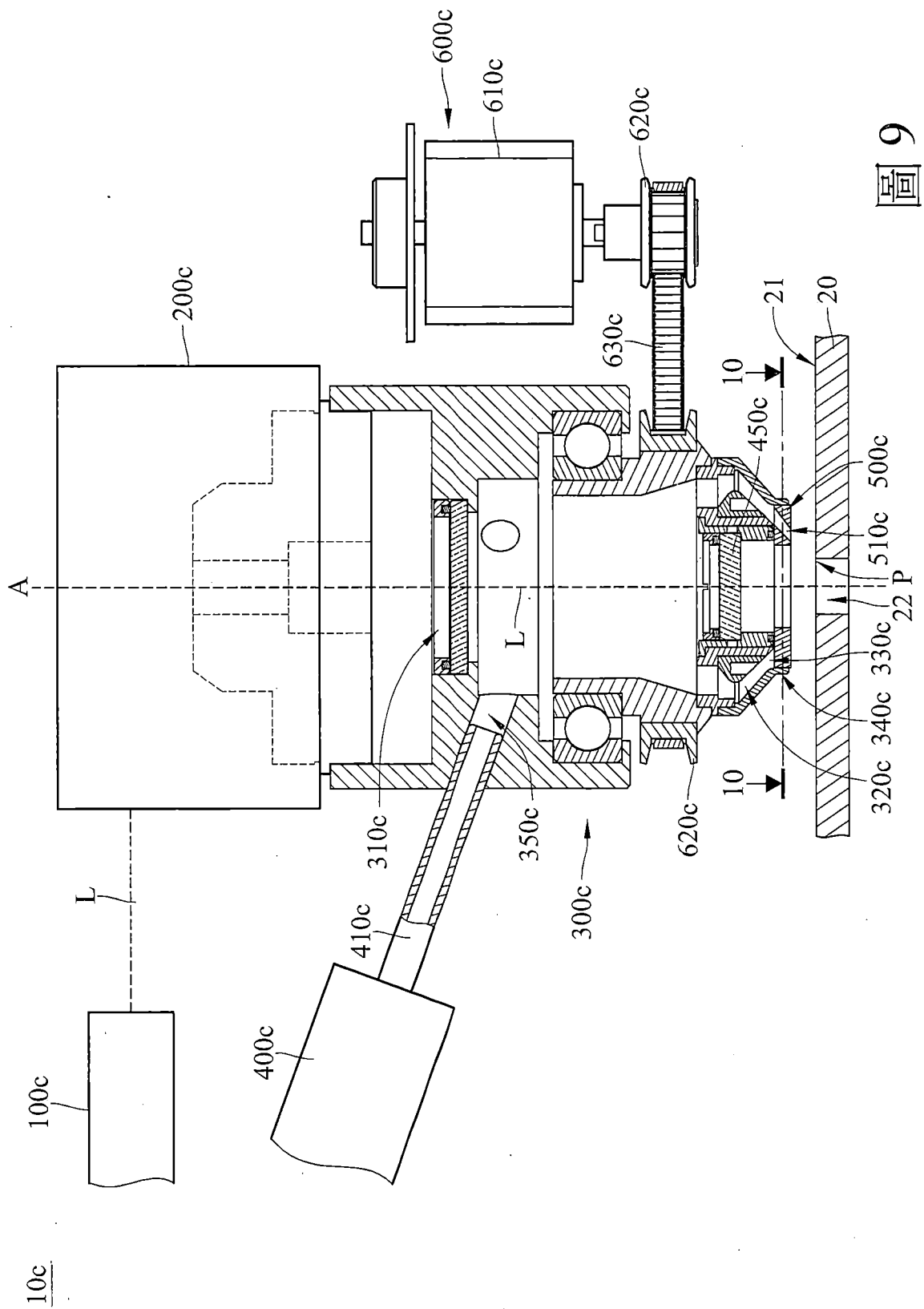


圖 9

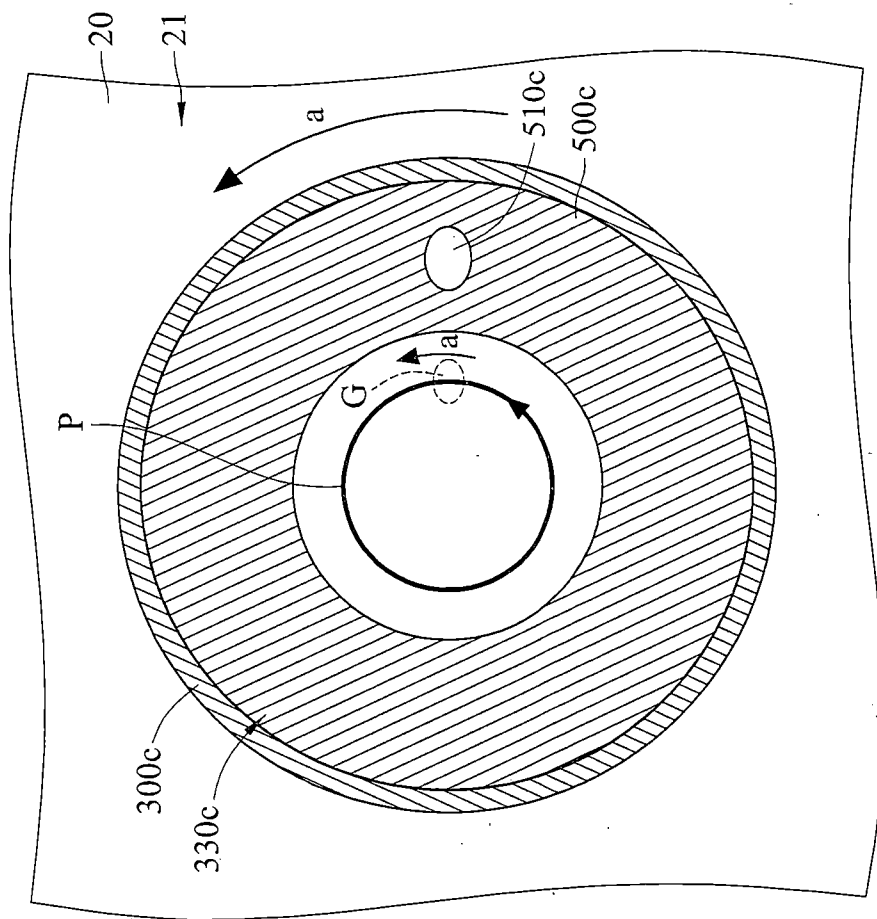


圖 10