201945111

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201945111 A

(43)公開日： 中華民國 108 (2019) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：108106018 (22)申請日： 中華民國 108 (2019) 年 02 月 22 日

(51)Int. Cl.： *B23K26/32 (2014.01)* *B23K26/324 (2014.01)*
B23K26/38 (2014.01) *B23K26/53 (2014.01)*
C03B33/09 (2006.01) *G02B3/12 (2006.01)*

(30)優先權：2018/02/23 美國 62/634,630

(71)申請人：美商康寧公司 (美國) CORNING INCORPORATED (US)
美國

(72)發明人：費亞茲 哈桑 FIAZ, HASAN (US)；卡麥斯基 傑恩保羅 KAMINSKI, JANN PAUL (US)；卡拉姆 雷蒙米勒 KARAM, RAYMOND MILLER (US)；尼爾森 布萊恩 NILSEN, BRIAN (US)；奧雷根 瑪莉伯納迪特 O'REGAN, MARIE BERNADETTE (US)；皮耶希 卡列特安卓 PIECH, GARRETT ANDREW (US)；王 查爾斯瑞雷 WANG, CHARLES JUEILEI (US)；應明 YING, MING (CN)

(74)代理人：李世章；彭國洋

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：29 項 圖式數：11 共 60 頁

(54)名稱

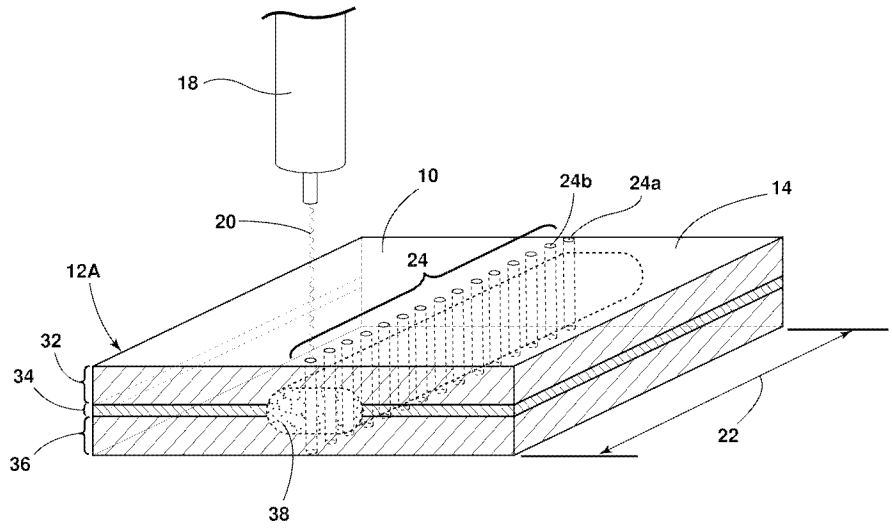
將液體透鏡從一個陣列的液體透鏡中分離的方法

(57)摘要

一種分離一物體的一部分的方法包含以下步驟：呈現具有一厚度的一物體；使用具有一波長的一雷射發射來在一長度上循序地穿透該物體的該厚度的至少一部分以形成一系列的穿孔，該等穿孔是在位於該系列的穿孔的一側上的該物體的一第一部分與位於該系列的穿孔的另一側上的該物體的一第二部分之間；及施加一應力至該物體於該系列的穿孔處以將該物體的該第一部分與該物體的該第二部分分離，其中於該系列的穿孔處，該物體的該厚度對於具有該波長的該雷射發射為可透射的。

A method of separating a portion of an object comprising: presenting an object having a thickness; using a laser emission at a wavelength to perforate at least a portion of the thickness of the object sequentially over a length to form a series of perforations between a first portion of the object on one side of the series of perforations and a second portion of the object on the other side of the series of perforations; and applying a stress to the object at the series of perforations to separate the first portion of the object from the second portion of the object, wherein the thickness of the object, at the series of perforations, is transparent to the wavelength of the laser emission.

指定代表圖：



第 5 圖

符號簡單說明：

10・・・第一部分

12A・・・物體

14・・・第二部分

18・・・雷射

20・・・發射

22・・・長度

24・・・穿孔

24a・・・第一穿孔

24b・・・第二穿孔

32・・・第一層

34・・・第二層

36・・・第三層

38・・・接合體積

【發明說明書】

【中文發明名稱】將液體透鏡從一個陣列的液體透鏡中分離的方法

【英文發明名稱】METHOD OF SEPARATING A LIQUID LENS FROM AN ARRAY OF LIQUID LENSES

【技術領域】

【0001】 對於相關申請案的交叉參照：此申請案依據專利法主張美國臨時申請案(案號62/634,630)的優先權的益處(該臨時申請案於2018年2月23日提出申請)，該臨時申請案的內容藉由引用的方式全體地併入本文中。

【0002】 本揭露一般性地關於：在施加應力以在一系列的穿孔處分離一物體之前，使用一雷射發射以形成穿過該物體(例如包含液體透鏡的一陣列的透鏡裝置)的該系列的穿孔。

【先前技術】

【0003】 經由機械切割將一液體透鏡與一陣列的液體透鏡分離可造成在液體透鏡中的缺陷。在將該液體透鏡與該陣列的液體透鏡分離之前穿透在該液體透鏡與相鄰於該液體透鏡的該等液體透鏡之間的該陣列的液體透鏡可防止由機械切割造成的此些缺陷。

【發明內容】

【0004】 根據第一態樣，一種分離一物體的一部分的方法包含以下步驟：呈現具有一厚度的一物體；使用具有一波長的一雷射發射來在一長度上循序地穿透該物體的該厚度的至少一部分以形成一系列的穿孔，該等穿孔是在位

於該系列的穿孔的一側上的該物體的一第一部分與位於該系列的穿孔的另一側上的該物體的一第二部分之間；及施加應力至該物體於該系列的穿孔處以將該物體的該第一部分與該物體的該第二部分分離，其中在該系列的穿孔處，該物體的該厚度對於具有該波長的該雷射發射為可透射的。

【0005】 根據第二態樣，提供了第一態樣的方法，其中該雷射發射穿透該物體的整個厚度。

【0006】 根據第三態樣，提供了第一態樣或第二態樣中的任何一者的方法，其中該系列的穿孔包含：具有在3μm與7μm之間的一直徑的穿孔。

【0007】 根據第四態樣，提供了第一態樣至第三態樣中的任何一者的方法，其中該系列的穿孔包含：一第一穿孔和一第二穿孔，該第一穿孔和該第二穿孔分開7μm與10μm之間的一距離。

【0008】 根據第五態樣，提供了第一態樣至第四態樣中的任何一者的方法，其中該物體包含：一玻璃材料。

【0009】 根據第六態樣，提供了第一態樣至第五態樣中的任何一者的方法，該物體進一步包含：一第一層，該第一層對於具有該波長的該雷射發射為可透射的、一第二層，該第二層對於具有該波長的該雷射發射為不可透射的，及一第三層，該第三層對於具有該波長的該雷射發射為可透射的；該方法進一步包含以下步驟：在一整個接合體積中將該第一層接合至該第三層，該接合體積對於具有

該波長的該雷射發射為可透射的，其中該接合步驟是在使用該雷射發射的步驟之前進行，並且其中該序列的穿孔延伸通過該接合體積。

【0010】 根據第七態樣，提供了第六態樣的方法，其中在該整個接合體積中將該第一層接合至該第三層的步驟包含以下步驟：將該第二層擴散至該第一層和該第三層，而形成該接合體積，並且所得到的接合體積對於具有該波長的該雷射發射為可透射的。

【0011】 根據第八態樣，提供了第六態樣的方法，其中在該整個接合體積中將該第一層接合至該第三層的該步驟包含以下步驟：使得該第一層和該第三層熔化，並且將該第一層和該第三層熔合在一起。

【0012】 根據第九態樣，提供了第六態樣至第八態樣的任何一者的方法，其中該第二層包含：一金屬。

【0013】 根據第十態樣，提供了第六態樣至第九態樣中的任何一者的方法，其中該第一層包含：一玻璃材料。

【0014】 根據第十一態樣，提供了第一態樣至第十態樣中的任何一者的方法，其中該物體是一陣列的透鏡裝置。

【0015】 根據第十二態樣，提供了第十一態樣的方法，其中該物體是一陣列的透鏡裝置，並且其中該應力包含：在該系列的穿孔處使得該物體彎曲。

【0016】 根據第十三態樣，一種分離液體透鏡的方法包含以下步驟：使用具有一波長的一雷射發射來在該陣列的液體透鏡的一長度上循序地穿透一陣列的液體透鏡的一

厚度的至少一部分以形成一系列的穿孔，該等穿孔是在位於該系列的穿孔的一側上的一第一液體透鏡與位於該系列的穿孔的另一側上的一第二液體透鏡之間；及施加一應力至該陣列的液體透鏡於該系列的穿孔處以將該第一液體透鏡與該第二液體透鏡分離。

【0017】 根據第十四態樣，提供了第十三態樣的方法，其中該第一液體透鏡包含：一第一外層、一第二外層、在該第一外層與該第二外層之間的一中間層，該中間層具有一通孔，該第一外層具有外表面，並且該第二外層具有外表面；一腔體，該腔體設置在該第一外層與該第二外層之前，且設置在該通孔之內；及一第一液體和一第二液體，該第一液體和該第二液體設置在該腔體內，該第一液體和該第二液體在一界面處分離，其中該第一外層、該第二外層，及該中間層對於具有該波長的該雷射發射為可透射的，其中該陣列的液體透鏡的該厚度是在該第一液體透鏡的該第一外層的外表面與該第二外層的外表面之間，並且其中使用該雷射發射來穿透該陣列的液體透鏡的該厚度的至少一部分的步驟包含以下步驟：穿過該第一液體透鏡的該第一外層、該第二外層，及該中間層。

【0018】 根據第十五態樣，提供了第十四態樣的方法，其中該第一液體透鏡進一步包含：一第一導電層，該第一導電層在該第一外層與該中間層之間且對於具有該波長的該雷射發射為不可透射的；及一第二導電層，該第二導電層在該中間層與該第二外層之間且對於具有該波長的

該雷射發射為不可透射的；該方法進一步包含以下步驟：在一整個第一接合體積中將該第一外層接合至該中間層，並且該第一接合體積對於具有該波長的該雷射發射為可透射的；在一整個第二接合體積中將該中間層接合至該第二外層，並且該第二接合體積對於具有該波長的該雷射發射為可透射的；其中該第一接合體積在空間上設置於該第二接合體積的上方。

【0019】 根據第十六態樣，提供了第十五態樣的方法，其中在該整個第一接合體積中將該第一外層接合至該中間層的步驟包含以下步驟：將該第一導電層擴散至該第一外層和該中間層，以形成該第一接合體積，且所得到的第一接合體積對於具有該波長的該雷射發射為可透射的，並且其中在該整個第二接合體積中將該中間層接合至該第二外層的步驟包含以下步驟：將該第二導電層擴散至該第二外層和該中間層，以形成該第二接合體積，並且所得到的第二接合體積對於具有該波長的該雷射發射為可透射的。

【0020】 根據第十七態樣，提供了第十五態樣的方法，其中在該整個第一接合體積中將該第一外層接合至該中間層的步驟包含以下步驟：使得該第一外層和該中間層熔化，且將該第一外層和該中間層熔合在一起，並且其中在該整個第二接合體積中將該中間層接合至該第二外層的步驟包含以下步驟：使得該中間層和該第二外層熔化，並且將該中間層和該第二外層熔合在一起。

【0021】 根據第十八態樣，提供了第十五態樣至第十七態樣中的任何一者的方法，其中使用該雷射發射來穿透該陣列的液體透鏡的該厚度的至少一部分的步驟包含以下步驟：穿透該第一液體透鏡的該第一接合體積和該第二接合體積。

【0022】 根據第十九態樣，提供了第十五態樣至第十七態樣中的任何一者的方法，其中使用該雷射發射來穿透該陣列的液體透鏡的該厚度的至少一部分的步驟包含以下步驟：在該第一液體透鏡的該第一接合體積和該第二接合體積的相鄰處穿透，其中在該第一外層與該中間層之間的間隙，以及在該中間層與該第二外層之間的間隙分別地在該第一接合體積和該第二接合體積的緊鄰處被最小化。

【0023】 根據第二十態樣，提供了第十五態樣至第十九態樣中的任何一者的方法，該第一液體透鏡進一步包含：一第一孔，該第一孔穿過該第一外層且暴露該第一導電層，該第一孔經配置以提供在該第一液體透鏡與另一電子裝置之間的一第一電接觸點；及一第二孔，該第二孔穿過該第二外層且暴露該第二導電層，該第二孔經配置以提供在該第一液體透鏡與另一電子裝置之間的一第二電接觸點，其中該第一孔被設置在該第一液體透鏡的一第一窗口與該系列的穿孔之間，並且該第二孔被設置在該第一液體透鏡的一第二窗口與該系列的穿孔之間。

【0024】 根據第二十一態樣，提供了第十五態樣至第二十態樣中的任何一者的方法，其中藉由該第一接合體積將

該第一外層接合至該中間層的步驟和藉由該第二接合體積將該中間層接合至該第二外層的步驟包圍了該第一液體透鏡。

【0025】 根據第二十二態樣，提供了第十五態樣至第二十一態樣中的任何一者的方法，其中該第一接合體積具有寬度，且該第二接合體積具有寬度，並且其中該第一接合體積的該寬度和該第二接合體積的該寬度是不同的。

【0026】 根據第二十三態樣，提供了第二十二態樣的方法，其中該第一接合體積或該第二接合體積中的較接近於使用來穿透的該雷射發射的無論何者的該寬度比另一個寬度寬至少百分之十。

【0027】 根據第二十四態樣，提供了第二十二態樣的方法，其中該第一接合體積或該第二接合體積中的較接近於使用來穿透的該雷射發射的無論何者的該寬度比另一個寬度寬至少百分之五十。

【0028】 根據第二十五態樣，提供了第二十二態樣的方法，其中該第一接合體積或該第二接合體積中的較接近於使用來穿透的該雷射發射的無論何者的該寬度為另一個寬度的至少二倍。

【0029】 根據第二十六態樣，提供了第十五態樣至第二十五態樣中的任何一者的方法，其中該第一導電層和該第二導電層包含：金屬。

【0030】 根據第二十七態樣，提供第二十六態樣的方法，其中該金屬包含：金、鉻、鈦、鎳，或銅。

【0031】 根據第二十八態樣，提供了第二十六態樣的方法，其中該金屬包含：週期表的第4族、第5族、第6族、第11族、第13族，及第14族的金屬，及其氧化物(其中包含混合的金屬氧化物)中的一或多個。

【0032】 根據第二十九態樣，提供了第十四態樣至第二十八態樣中的任何一者，其中該液體透鏡的該第一外層和該第二外層包含：一玻璃材料。

【0033】 根據第三十態樣，提供了第十四態樣至第二十八態樣中的任何一者，其中該液體透鏡的該第一外層、該第二外層，及該中間層包含：一玻璃材料。

【0034】 根據第三十一態樣，提供了第十四態樣至第三十態樣中的任何一者，其中該通孔具有一窄開口和一寬開口，該窄開口和該寬開口中的每一者具有一直徑，其中該寬開口的該直徑大於該窄開口的該直徑，其中該寬開口的該直徑大致上鄰近於該第一接合體積，並且其中該寬開口大致上鄰近於該第一接合體積，且該寬開口的該直徑近似於在該第一液體透鏡的相對側之間的一內部寬度。

【0035】 根據第三十二態樣，提供了第十三態樣至第三十一態樣中的任何一者的方法，其中在該系列的穿孔處，該陣列的液體透鏡的該厚度對於具有該波長的該雷射發射為可透射的。

【0036】 根據第三十三態樣，提供了第十三態樣至第三十二態樣中的任何一者的方法，其中該系列的穿孔包含具有在3μm與7μm之間的一直徑的穿孔。

【0037】 根據第三十四態樣，提供了第十三態樣至第三十三態樣中的任何一者的方法，其中施加一應力至該陣列的液體透鏡於該系列的穿孔處以將該第一液體透鏡與該第二液體透鏡分離的步驟包含以下步驟：在該系列的穿孔處使得該陣列的液體透鏡彎曲，直到該第一液體透鏡與該第二液體透鏡分離為止。

【0038】 根據第三十五態樣，一種液體透鏡包含：一第一外層；一第二外層；一中間層，該中間層位於該第一外層與該第二外層之間，該中間層具有一通孔；一腔體，該腔體設置在該第一外層與該第二外層之間，且設置在該通孔內；一第一液體和一第二液體，該第一液體和該第二液體設置在該腔體內，該第一液體和該第二液體在一界面處分離；在該第一外層與該中間層之間的一第一導電層；及在該中間層與該第二外層之間的一第二導電層，其中該第一外層在一第一接合體積處與該中間層接合，且該第二外層在一第二接合體積處與該中間層接合，以及其中該第一接合體積在空間上設置於該第二接合體積的上方，且該第一接合體積和該第二接合體積的組合形成該液體透鏡的一連續的外邊緣。

【0039】 根據第三十六態樣，提供了第三十五態樣的液體透鏡，其中該第一接合體積包含：擴散至該第一外層和該中間層二者的該第一導電層的一部分，並且該第二接合體積包含：擴散至該中間層和該第二外層二者的該第二導電層的一部分。

【0040】 根據第三十七態樣，提供了第三十五態樣至第三十六態樣中的任何者的液體透鏡，進一步包含：一第一孔，該第一孔穿過該第一外層且暴露該第一導電層，該第一孔經配置以提供一第一電接觸點，該第一電接觸點用於與該液體透鏡進行一電連接；及一第二孔，該第二孔穿過該第二外層且暴露該第二導電層，該第二孔經配置以提供一第二電接觸點，該第二電接觸點用於與該液體透鏡進行一電連接，其中該第一孔被設置在該液體透鏡的一第一窗口之間，且該第二孔被設置在該液體透鏡的一第二窗口與該連續的外邊緣之間。

【0041】 根據第三十八態樣，提供了第三十五態樣至第三十七態樣中的任何者的液體透鏡，其中該第一接合體積具有一第一寬度和該第二接合體積具有一第二寬度，並且該第一寬度和該第二寬度是不同的，以使得該第一寬度或該第二寬度中的一者是較寬的寬度，且該第一寬度或該第二寬度中的另一者是較窄的寬度。

【0042】 根據第三十九態樣，提供了第三十五態樣至第三十八態樣中的任何者的液體透鏡，其中該第一導電層和該第二導電層包含：金屬。

【0043】 根據第四十態樣，提供了第三十九態樣的液體透鏡，其中該金屬包含：金、鉻、鈦、鎳，或銅。

【0044】 根據第四十一態樣，提供了第三十九態樣的液體透鏡，其中該金屬包含：週期表的第4族、第5族、第6

族、第11族、第13族，及第14族的金屬，及其氧化物(包含混合的金屬氧化物)中的一或多個。

【0045】 根據第四十三態樣，提供了第三十五態樣至第四十一態樣中的任何者的液體透鏡，其中該液體透鏡的該第一外層、該第二外層，及該中間層包含：一玻璃材料。

【0046】 根據第四十四態樣，提供了第三十五態樣至第四十三態樣中的任何者的液體透鏡，其中可經由該第一接合體積和該第二接合體積來透射該液體透鏡。

【0047】 根據第四十五態樣，提供了第三十五態樣至第四十四態樣中的任何者的液體透鏡，其中該通孔具有一窄開口和一寬開口，該窄開口和該寬開口中的每一者具有一直徑，其中該寬開口的該直徑大於該窄開口的該直徑，並且其中該寬開口大致上鄰近於該第一接合體積，且該寬開口的該直徑近似於在該液體透鏡的該連續的外邊緣的相對側之間的一內部寬度。

【0048】 根據第四十六態樣，一陣列的液體透鏡包含：一第一液體透鏡和與該第一液體透鏡相鄰的一第二液體透鏡；該第一液體透鏡和該第二液體透鏡中的每一者包含：一第一外層；一第二外層；在該第一外層與該第二外層之間的一中間層，該中間層具有一通孔；一腔體，該腔體設置在該第一外層與該第二外層之間，且設置在該通孔之內；一第一液體和一第二液體，該第一液體和該第二液體設置該腔體之內，該第一液體和該第二液體藉由一界面分離；一第一導電層，該第一導電層位於該第一外層與該

中間層之間；及一第二導電層，該第二導電層位於該中間層與該第二外層之間，其中該第一外層在一第一接合體積處與該中間層接合，並且該第二外層在一第二接合體積處與該中間層接合，以及其中該第一接合體積在空間上設置於該第二接合體積的上方，且該第一接合體積和該第二接合體積的組合形成該液體透鏡的一連續的外邊緣，其中該第一液體透鏡的該第一接合體積和該第二接合體積的一部分共同地作為該第二液體透鏡的該第一接合體積和該第二接合體積的一部分。

【0049】 根據第四十七態樣，提供了第四十六態樣的該陣列的液體透鏡，其中該第一接合體積包含：擴散至該第一外層和該中間層二者的該第一導電層的一部分，並且該第二接合體積包含：擴散至該中間層和該第二外層二者的該第二導電層的一部分。

【0050】 根據第四十八態樣，提供了第四十六態樣至第四十七態樣中的任何者的該陣列的液體透鏡，該第一液體透鏡和該第二液體透鏡中的每一者進一步包含：一第一孔，該第一孔穿過該第一外層且暴露該第一導電層，該第一孔經配置以提供一第一電接觸點，該第一電接觸點用於與該液體透鏡進行電連接；及一第二孔，該第二孔穿過該第二外層且暴露該第二導電層，該第二孔經配置以提供一第二電接觸點，該第二電接觸點用於與該液體透鏡進行電連接，其中該第一孔被設置在該液體透鏡的一第一窗口

與該連續的外邊緣之間，並且該第二孔被設置在該液體透鏡的一第二窗口與該連續的外邊緣之間。

【0051】 根據第四十九態樣，提供了第四十六態樣至第四十八態樣中的任何者的該陣列的液體透鏡，進一步包含：一系列的穿孔，該等穿孔穿過該第一液體透鏡和該第二液體透鏡的該第一接合體積和該第二接合體積共有的該部分，該系列的穿孔經配置以有助於將該第一液體透鏡與該第二液體透鏡分離。

【0052】 根據第五十態樣，提供了第四十六態樣至第四十九態樣中的任何者的該陣列的液體透鏡，其中該第一液體透鏡和該第二液體透鏡二者的該第一接合體積具有一第一寬度且該第二接合體積具有一第二寬度，並且該第一寬度和該第二寬度是不同的，以使得該第一寬度或該第二寬度中的一者是較寬的寬度，且該第一寬度或該第二寬度中的另一者是較窄的寬度。

【0053】 根據第五十一態樣，提供了第四十六態樣至第五十態樣中的任何者的該陣列的液體透鏡，其中該第一導電層和該第二導電層包含：金屬。

【0054】 根據第五十二態樣，提供了第五十一態樣中的任何者的該陣列的液體透鏡，其中該金屬包含：金、鉻、鈦、鎳，或銅。

【0055】 根據第五十三態樣，提供了第五十一態樣中的任何者的該陣列的液體透鏡，其中該金屬包含：週期表的第4族、第5族、第6族、第11族、第13族，及第14族的

該金屬，及其氧化物(其中包含混合的金屬氧化物)中的一或多個。

【0056】 根據第五十四態樣，提供了第四十六態樣至第五十三態樣中的任何者的該陣列的液體透鏡，其中該第一外層和該第二外層包含：一玻璃材料。

【0057】 根據第五十五態樣，提供了第四十六態樣至第五十三態樣中的任何者的該陣列的液體透鏡，其中該第一外層、該第二外層，及該中間層包含：一玻璃材料。

【0058】 根據第五十六態樣，提供了第四十六態樣至第五十五態樣中的任何者的該陣列的液體透鏡，其中該陣列的液體透鏡對於穿過該第一接合體積和該第二接合體積的具有一波長的一雷射發射為可透射的。

【0059】 根據第五十七態樣，提供了第四十六態樣至第五十六態樣中的任何者的該陣列的液體透鏡，其中該通孔具有一窄開口和一寬開口，該窄開口和該寬開口中的每一者具有一直徑，其中該寬開口的該直徑大於該窄開口的該直徑，並且其中該寬開口大致上鄰近於該第一接合體積，且該寬開口的該直徑近似於在該液體透鏡的該連續的外邊緣的相對側之間的一內部寬度。

【0060】 額外的特徵和優點將被闡述於後續的實施方式中，並且該等特徵和優點部分地對於彼些習知技藝者而言將從該描述中而為顯而易見的，或藉由實踐如同在本文中描述的實施例(包含後續的實施方式、申請專利範圍，以及隨附圖式)來識別。

【0061】 應理解到前文的一般性描述和後續的實施方式二者僅為示例性的，並且旨在提供用以理解申請專利範圍的本質和特徵的總覽或架構。隨附圖式被包含以提供進一步的理解，並且被併入此說明書中和構成此說明書的一部分。圖式示例說明一或多個實施例，並且用以與描述相結合來解釋各種實施例的原理和操作。

【圖式簡單說明】

【0062】 第1圖是一物體的透視圖，其中示例說明：一雷射發射形成穿過在該物體中的一厚度的一系列的穿孔，該系列的穿孔是在該物體的一第一部分與一第二部分之間。

【0063】 第2圖是第1圖的該物體的透視圖，其中示例說明：一應力被施加在該系列的穿孔處以將該該物體的該第一部分與該第二部分分離。

【0064】 第3圖是該物體的另一實施例的透視圖，其中示例說明一第一層、一第三層，及位於該第一層與該第三層之間的一第二層。

【0065】 第4圖是第3圖的該物體的透視圖，其中示例說明擴散至該第一層和該第三層以形成一接合體積的該第二層的一部分。

【0066】 第5圖是第3圖的該物體的透視圖，其中示例說明：該雷射發射形成一系列的穿孔，該系列的穿孔延伸穿過在該物體的該第一部分與該第二部分之間的該接合體積。

【0067】 第6圖是一陣列的液體透鏡的透視圖，其中示例說明：一雷射發射形成穿過該陣列的液體透鏡的厚度和在一第一液體透鏡與一第二液體透鏡之間的一整個長度上的一系列的穿孔，以為了實現該第一液體透鏡與該第二液體透鏡和該陣列的液體透鏡之間的改善的分離，而沒有缺陷。

【0068】 第7圖是第6圖的該陣列的液體透鏡的透視圖，其中示例說明：施加一應力至該陣列的液體透鏡於該系列的穿孔處以將該第一液體透鏡與該第二液體透鏡分離。

【0069】 第8圖是第6圖的該第一液體透鏡的前視圖(其係沿著第6圖的橫截面VIII-VIII截取的)，其中示例說明在一第一外層與一第二外層之間的中間層、在第一外層與中間層之間的第一導電層，及在中間層與第二外層之間的第二導電層。

【0070】 第9圖是第7圖的區域IX的透視圖，其中示例說明：在應力於該系列的穿孔處將該第一液體透鏡與該第二液體透鏡分離之前，該第一液體透鏡和該第二液體透鏡共有一第一接合體積和一第二接合體積。

【0071】 第10圖是第6圖的該第一液體透鏡的底視圖，其中示例說明包含第二孔的數個孔(該等孔穿過暴露第二導電層的第二外層的一外表面)，以及一連續的外邊界；及

【0072】 第11圖是第6圖的該第一液體透鏡的俯視圖，其中示例說明包含第一孔的數個孔(該等孔穿過暴露該第一導電層的該第一外層的外表面)，以及該第一液體透鏡的通孔的寬開口的直徑近似於在該第一液體透鏡的一連續的外邊緣的相對側之間的內部寬度。

【實施方式】

【0073】 現在將詳細地參照本案的優選的實施例，前述者的示例被示例說明於隨附圖式中。儘可能地，將在全部的圖式中使用相同的元件符號以意指為相同的或類似的部件。

【0074】 現在參照至第1圖和第2圖，在此描述：將物體12的第一部分10與物體12的第二部分14分離的新穎的方法的示例性的實施例。呈現具有厚度16的物體12。使用雷射18的發射20來穿透物體12的厚度16的至少一部分。雷射18的發射20(其具有一波長)在物體12的長度22上循序地穿透物體12的厚度16的至少一部分以形成一系列的穿孔24。在一些實施例中，雷射18的發射20穿透物體12的整個厚度16。該系列的穿孔24被形成在位於該系列的穿孔24的一側上的物體12的第一部分10與位於該系列的穿孔24的另一側上的第二部分14之間。在該系列的穿孔24處，物體12的厚度16對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的，其意指為：物體12無法吸收或阻絕發射20，並且發射20行進通過物體12的厚度16。舉例而言，如同在本文中使用者，詞彙「可透射的

(transparent)」意指：材料具有針對於發射20的波長的小於厚度16的每毫米大約百分之20的光學吸收(例如，小於厚度16的每毫米大約百分之10的光學吸收，或例如，小於厚度16的每毫米大約百分之1的光學吸收)。若物體12的厚度16對於該波長為不可透射的，則雷射18的發射20可能不會穿過物體12的期望的厚度16。該系列的穿孔24中的穿孔可具有在3μm與7μm之間的直徑26(例如，大約5μm)。該系列的穿孔24(例如，第一穿孔24a和第二穿孔24b)中的穿孔可分開7μm與10μm之間的距離28。然後應力30被施加至物體12於該系列的穿孔24處以將物體12的第一部分10與物體12的第二部分14分離。可以藉由在位於第一部分10與第二部分14之間的該系列的穿孔24處對於物體12施壓(其中藉由平面內的拉動、施加來自熱流或紅外線雷射(例如，CO_2或CO雷射)的熱、熱衝擊、加熱、冷卻等等)來提供應力30(例如，任何的拉伸應力)。應力30導致在該系列的穿孔24中的每個穿孔處的應力集中。應力集合可造成了從該系列的穿孔24中的穿孔發出並穿過該系列的穿孔24中的所有的穿孔的裂縫，而最終結果為：第一部分10與第二部分12分離。在一些實施例中，藉由在該系列的穿孔24處使得物體12彎曲的方式來提供應力30。在一些實施例中，應力30是由帶基模擴展器(tape base die expander)來提供。在一些實施例中，當物體12被安裝在帶(例如，

聚合物帶)上時(包含當發射20施加於該系列的穿孔24時)施加應力30。

【0075】 現在參照第3圖至第5圖，在一些實施例中，物體12A可包含：第一層32、第二層34，及第三層36。第二層34被設置在第一層32與第三層36之間。第一層32和第三層36對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的。然而，第二層34對於具有該波長的雷射18的發射20為不可透射的。因此，雷射18的發射20可能無法經由第二層34充分地穿透物體12A的厚度16(因為第二層34將會阻止發射20進一步地在第一層32與第三層36之間行進)。

【0076】 為了要克服此問題，在一些實施例中，該方法包含以下步驟，在使用雷射18的發射20來形成該系列的穿孔24之前，在整個接合體積38中將第一層32接合至第三層36，並且所得到的接合體積38對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的。在一些實施例中，可藉由單獨的雷射發射(未示出)來實現接合(如同在美國專利案(專利號9,492,990、9,515,286，及/或9,120,287)中描述者，其中該等專利案的全部內容藉由引用的方式併入本文中)。在不受到任何的特定的理論或程序的限制的情況下，一般認為：在整個接合體積38中將第一層32接合至第三層36可以是在整個接合體積38中將第二層34的一部分擴散至第一層32和/或第三層36的結果。將第二

層34擴散至第一層32和/或第三層36致使接合體積38對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的。

【0077】 額外地，及/或可替代性地，在整個接合體積38中將第一層32接合至第三層36的步驟可包含以下步驟：利用致使接合體積38對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的方式來使得第一層32和/或第三層36熔化，且將第一層32和第三層36熔合。

【0078】 如同在前文中描述者，雷射18的發射20然後可以在物體12A的長度22上循序地穿透物體12A的厚度16以形成在第一部分10與第二部分14之間的一系列的穿孔24。該系列的穿孔24延伸通過接合體積38。第一層32和第三層36可為：對於具有該波長的發射20為可透射的任何的材料(例如，玻璃材料、玻璃陶瓷材料，或陶瓷材料)。第二層34可為：對於具有該波長的發射20為不可透射的任何的材料。第二層34可包含：將利用致使接合體積38對於具有該波長的發射20為可透射的方式擴散至第一層32，及/或第三層36的任何的材料。舉例而言，第二層34可為金屬(例如，金、鉻、鈦、鎳、銅，其氧化物，或其組合)。第二層34可為：週期表的第4族、第5族、第6族、第11族、第13族，及第14族的金屬，及其氧化物(包含混合的金屬氧化物)的任何者，或組合。第二層34可為：單個層或具有相同或不同的組成物的複數個層。在一些實施例中，物體12、12A包含：一陣列的透鏡裝置和該系列的穿孔24可利用以有助於將個別的透鏡裝置從該

陣列的透鏡裝置分離。在不具有該系列的穿孔24的情況下，施加應力30可能造成物體12、12A的破裂，從而可能造成物體12、12A在其所欲的目的下失效(例如，損壞液體透鏡)。透鏡裝置可為液體透鏡。在後文中進一步地討論：將一液體透鏡從一陣列的液體透鏡中分離。

【0079】 現在參照第6圖至第10圖，在一些實施例中，可以應用在前文中討論的方法以將一陣列的液體透鏡102中的第一液體透鏡100與該陣列的液體透鏡102中的第二液體透鏡104分離。該方法可包含以下步驟：形成該陣列的液體透鏡102(其中包含相鄰於第二液體透鏡104的第一液體透鏡100)。該陣列的液體透鏡102具有厚度106。更為特定地，該陣列的液體透鏡102中的每一液體透鏡(例如，第一液體透鏡100和第二液體透鏡104)包含：第一外層108、第二外層110，及在第一外層108與第二外層110之間的中間層112。因為第二液體透鏡104(以及該陣列的液體透鏡102中的每個液體透鏡)具有與第一液體透鏡100相同的結構，僅有第一液體透鏡100將在本文中被特定地描述(除非另有說明)。

【0080】 在一些實施例中，第一液體透鏡100具有光軸114。第一外層108具有外表面116。第二外層110同樣地具有外表面118。該陣列的液體透鏡102的厚度106是由在第一外層108的外表面116與第二外層110的外表面118之間的距離來界定。中間層112具有由虛線A’和B’表示的通孔120(亦被稱為孔)。光軸114延伸通過通孔

120。通孔120相對於光軸114旋轉地對稱，並且可以採用各種形狀(例如，如同在美國專利案(專利號8,922,901)中所述及者，該專利案在此藉由引用的方式全體地併入)。中間層112的第一外層108、第二外層110，及通孔120界定腔體122。換言之，腔體122被設置在第一外層108與第二外層110之間，且被設置在中間層112的通孔120內。第一外層108、第二外層110，及中間層112中的所有者對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的。小的間隙(未示出)可將第一外層108、第二外層110，及中間層112中的每一者與它們的相鄰的層分離。通孔120具有窄開口160和寬開口162。窄開口160具有直徑164。寬開口162具有直徑166。在一些實施例中，寬開口162的直徑166大於窄開口160的直徑164。

【0081】 第一液體透鏡100進一步包含：設置在腔體122內的第一液體124和第二液體126。由於第一液體124和第二液體126的特性，第一液體124和第二液體126分開，並且是在界面128處被分開，其中第一液體124和第二液體126可以是大致上不混溶的，或不可混溶的。第一液體124可為極性液體或導電液體。額外地，或替代性地，第二液體126可為非極性液體或絕緣液體。第一液體124與第二液體126可以是大致上不混溶的，並且第一液體124具有與第二液體126不同的折射率，以使得在第一液體124與第二液體126之間的界面128形成(從

而製作出)：一個透鏡。第一液體124和第二液體126可具有大致上相同的密度，前述者可有助於避免：由於改變第一液體透鏡100的物理方向的緣故(例如，由於重力的緣故)所導致的界面128的形狀的改變。

【0082】 第一液體透鏡100進一步包含：第一窗口130和第二窗口132。第一窗口130可為第一外層108的部分。第二窗口132可為第二外層110的部分。舉例而言，覆蓋腔體122的第一外層108的一部分作為第一窗口130，並且覆蓋腔體122的第二外層110的一部分作為第二窗口132。在一些實施例中，成像光經由第一窗口130進入第一液體透鏡100、在第一液體124與第二液體126之間的界面128處折射，及經由第二窗口132離開第一液體透鏡100。

【0083】 第一外層108和/或第二外層110可包含足夠的透通性以促進成像光通過。舉例而言，第一外層108和/或第二外層110可包含：聚合物材料、玻璃材料、陶瓷材料，或玻璃陶瓷材料。因為成像光可以穿過在中間層112中的通孔120，中間層112對於成像光不需為可透射的。然而，中間層112對於成像光可以是可透射的。第一外層108、第二外層110，及中間層112全部對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的。中間層112可包含：金屬材料、聚合物材料、玻璃材料、陶瓷材料，或玻璃陶瓷材料。在示例說明的實施例中，第一外層108、第二外層110，及中間層112中的每一者包含：玻璃材料。

第一外層108和/或第二外層110的外表面116、118可分別為大致上平面的(並且在示例說明的實施例中為大致上平面的)。因此，儘管第一液體透鏡100可作用為透鏡(例如，藉由折射穿過界面128的成像光)，第一液體透鏡100的外表面116、118可為平坦的(而不像固定的透鏡的外表面那樣彎曲)。在其他的實施例中，第一外層108和/或第二外層110的外表面116、118可分別為彎曲的(例如，凹入的或凸起的)。因此，第一液體透鏡100包含：整合的固定的透鏡。

【0084】 第一液體透鏡100進一步包含：第一導電層134和第二導電層136。第一導電層134被設置在第一外層108與中間層112之間。第二導電層136被設置在中間層112與第二外層110之間，並且延伸穿過在中間層112中的通孔120。在第一外層108和第二外層110被附接至中間層112之前，第一導電層134和第二導電層136可被施覆(例如，藉由塗覆)至中間層112以作為一個連續的導電層。換言之，大致上所有的中間層112可被塗覆有導電層。然後導電層可被分段為：第一導電層134和第二導電層136。舉例而言，第一液體透鏡100可包含在導電層中的劃線138以形成第一導電層134和第二導電層136，並且將第一導電層134和第二導電層136彼此隔離(例如，電隔離)。

【0085】 在一些實施例中，第一導電層134和第二導電層136對於具有該波長的雷射18的發射20為不可透射

的。第一導電層134和第二導電層136中的一者可為金屬或包含金屬。在示例說明的實施例中，第一導電層134和第二導電層136中的每一者包含：金屬。第一導電層134和第二導電層136可包含：週期表的第4族、第5族、第6族、第11族、第13族，及第14族的金屬，及/或其氧化物(其中包含混合的金屬氧化物)中的一或多個。示例金屬包含：金、鉻、鈦、鎳，及/或銅(其中包含其氧化物)。用於第一導電層134和第二導電層136的其他的材料可包含：導電聚合物材料、另一適當的導電材料，或其組合。第一導電層134和第二導電層136中的任一者或二者可包含：單個層或複數個層，前述者中的一些者或所有者可以是可導電的。第一導電層134作用為與第一液體124電性連通的共同的電極。第二導電層136作用為驅動電極。第二導電層136被設置在通孔120上，以及被設置在中間層112與第二外層110之間。

【0086】 第二導電層136藉由絕緣層140與第一液體124和第二液體126絕緣。絕緣層140可包含：在將第一外層108和/或第二外層110附接至中間層112之前施覆至中間層112的絕緣塗覆。絕緣層140可包含：在將第二外層110附接至中間層112之後且在將第一外層108附接至中間層112之前施覆至第二導電層136和第二窗口132的絕緣塗覆。因此，絕緣層140覆蓋在腔體122和第二窗口132內的第二導電層136的至少一部分。絕緣層140可為足以透射的以促進成像光通過第二窗口132(如

同在本文中描述者)。絕緣層140可覆蓋第二導電層136的至少一部分(作用為驅動電極)(例如，設置在腔體122內的第二導電層136的部分)以使得第一液體124和第二液體126與第二導電層136絕緣。此外，或可替代性地，設置在腔體122內的第一導電層134(作用為共同的電極)的至少一部分未被絕緣層140覆蓋。因此，第一導電層134可與第一液體124電性連通(如同在本文中描述般)。

【0087】 第一液體透鏡100進一步包含：穿過第一外層108的一或多個孔142(其中包含第一孔142a(見第6圖))。孔142包含：第一液體透鏡100的部分，其中第一導電層134經由第一外層108暴露於該等部分處(例如，藉由去除第一外層108的一部分或利用另外的方式)。因此，孔142經配置以促進對於第一導電層134的電連接，並且在孔142處暴露的第一導電層134的區域可作為接觸點以促進：第一液體透鏡100對於控制器、驅動器，或透鏡或攝像機系統的另一元件的電連接。換言之，孔142提供在第一液體透鏡100與另一電子裝置之間的電接觸點。

【0088】 同樣地，第一液體透鏡100可包含：穿過第二外層110的一或多個孔144(其中包含第二孔144a(見第10圖))。孔144包含：第一液體透鏡100的部分，其中第二導電層136經由第二外層110暴露於該等部分處(例如，藉由去除第二外層110的一部分或利用另外的方

式)。因此，孔144經配置以促進對於第二導電層136的電連接，並且暴露於孔144處的第二導電層136的區域可作為接觸點以促進第一液體透鏡100對於控制器、驅動器，或透鏡或攝像機系統的另一元件的電連接。

【0089】 換言之，孔142、144提供在第一液體透鏡100與另一電子裝置之間的電接觸點。可以藉由孔142、144將不同的電壓供應至第一導電層134和第二導電層136以改變界面128的形狀(其中該程序被稱為電潤濕(electrowetting))。舉例而言，施加電壓以增加或減低腔體122的表面相對於第一液體124的潤濕性可改變界面128的形狀。改變界面128的形狀可改變第一液體透鏡100的焦距長度或焦點。舉例而言，焦距長度的此改變可促進第一液體透鏡100執行自動聚焦功能。額外地，或替代性地，調整界面128可使得界面128相對於第一液體透鏡100的光軸114傾斜。舉例而言，此傾斜可促進第一液體透鏡100執行光學圖像穩定(OIS)功能。可以在第一液體透鏡100並未進行相對於圖像感測器、固定的透鏡或透鏡堆疊、殼體，或攝像機模組的其他的元件(其中第一液體透鏡100可被併入該攝像機模組中)的物理移動的情況下實現界面128的調整。

【0090】 將該陣列的液體透鏡102中的第一液體透鏡100與該陣列的液體透鏡102中的第二液體透鏡104分離的方法可進一步包含以下步驟：利用使得第一接合體積146對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的方

式，在整個第一接合體積146中將第一外層108接合至中間層112，並且利用使得第二接合體積148對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的方式，在整個第二接合體積148中將中間層112接合至第二外層110。在一些實施例中，利用使得第一接合體積146對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的方式，在整個第一接合體積146中將第一外層108接合至中間層112的步驟包含以下步驟：將第一導電層134擴散至第一外層108和中間層112以形成對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的第一接合體積146。同樣地，利用使得第二接合體積148對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的方式，在整個第二接合體積148中將中間層112接合至第二外層110的步驟包含以下步驟：將第二導電層136擴散至中間層112以形成對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的第二接合體積148。在其他的實施例中，利用使得第一接合體積146對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的方式，在整個第一接合體積146中將第一外層108接合至中間層112的步驟包含以下步驟：使得第一外層108和中間層112熔化，並且將第一外層108和中間層112熔合在一起。同樣地，利用使得第二接合體積148對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的方式，在整個第二接合體積148中將中間層112接合至第二外層110的步驟包含以下步驟：使得中間層112和第二外層110熔化，並且將中間層112和第二外層110熔合在一

起。如同在前文中提及者，雖然第一外層108、中間層112，及第二外層110對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的，第一導電層134和第二導電層136可不為可透射的。無論是藉由將第一導電層134擴散至第一外層108和/或中間層112的方式，或藉由熔化和熔合第一外層108和中間層112的方式，或是藉由另外的方式，將第一外層108接合至中間層112產生了對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的第一接合體積。類似地，無論是藉由將第二導電層136擴散至第二外層110和/或中間層112的方式，或藉由熔化和熔合第二外層110和中間層112的方式，或是藉由另外的方式，將第二外層110接合至中間層112產生了對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的第二接合體積148。

【0091】 換言之，第一外層108在第一接合體積146處與中間層112接合，及第二外層110在第二接合體積148處與中間層112接合。在一些實施例中，第一接合體積146包含：擴散至第一外層108和中間層112二者的第一導電層134的一部分，並且第二接合體積148包含：擴散至中間層112和第二外層110二者的第二導電層136的一部分。

【0092】 經由第一接合體積146和第二接合體積148來致使該陣列的液體透鏡102對於雷射18的發射20為可透射的。第一接合體積146在空間上設置於第二接合體積148的上方。第一接合體積146具有第一寬度150和第二

接合體積148具有第二寬度152，該第一寬度和該第二寬度大致上平行於第一外層108的外表面116。藉由第一接合體積146將第一外層108接合至中間層112和藉由第二接合體積148將中間層112接合至第二外層110包圍了第一液體透鏡100。如同在前文中提及者，第一外層108可藉由間隙(未示出)與中間層112分離，該間隙是在第一接合體積146的緊鄰處且為最小的。同樣地，第二外層110可藉由間隙(未示出)與中間層112分離，該間隙是在第二接合體積148的緊臨處且為最小的。

【0093】 將該陣列的液體透鏡102中的第一液體透鏡100與該陣列的液體透鏡102中的第二液體透鏡104分離的方法可進一步包含以下步驟：使用雷射18的發射20(其具有一波長)以在該陣列的液體透鏡102的一長度154上循序地穿透該陣列的液體透鏡102的厚度106的至少一部分而形成一系列的穿孔156，該等穿孔是在位於該系列的穿孔156的一側上的第一液體透鏡100與位於該系列的穿孔156的另一側上的第二液體透鏡104之間。在該系列的穿孔156處，該陣列的液體透鏡102的厚度106對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的。穿透該陣列的液體透鏡102的厚度106的至少一部分的步驟可包含以下步驟：穿透第一液體透鏡100的第一外層108、第二外層110，及中間層112。此外，穿透該陣列的液體透鏡102的厚度106的至少一部分的步驟可包含以下步驟：穿透第一液體透鏡100的第一接合體積146和

第二接合體積148。注意到，在穿透第一接合體積146和第二接合體積148之前，相鄰於第二液體透鏡104的第一液體透鏡100的第一接合體積146和第二接合體積148的部分是與第二液體透鏡104的第一接合體積146和第二接合體積148共有的(見第9圖)。穿過第一液體透鏡100和第二液體透鏡104共有的第一接合體積146和第二接合體積148的部分的該系列的穿孔156經配置以有助於第一液體透鏡100與第二液體透鏡104之間的分離(如同進一步地在後文中討論者)。

【0094】 在一些實施例中，第一寬度150和第二寬度152是不同的。舉例而言，第一寬度150可以比第二寬度152更寬。作為另一示例，第二寬度152可以比第一寬度150更寬。第一接合體積146或第二接合體積148中的最接近於形成該系列的穿孔156的雷射18的發射20(意即，其被使用於穿孔)的無論何者的寬度(第一寬度150或第二寬度152)可以是較寬的寬度，且另一個寬度是較窄的寬度。在第6圖的示例說明的示例中，因為第一接合體積146比第二接合體積148更接近發射20，第一接合體積146的第一寬度150比第二接合體積148的第二寬度152更寬(其中該第二寬度較窄)。第一接合體積146的最小第一寬度150和第二接合體積148的最小第二寬度152可分別為雷射18的光學元件的數值孔徑的函數，第一液體透鏡100在第一接合體積146與雷射18的發射20之間的層(例如，第一外層108)或第一液體透鏡100在第二接合

體積148與雷射18的發射20之間的層(意即，第一外層108、第一接合體積146，及中間層112)的折射率可視情況而定，並且第一液體透鏡100在第一接合體積146與雷射18的發射20之間的層(例如，第一外層108)的厚度或第一液體透鏡100在第二接合體積148與雷射18的發射20之間的層(意即，第一外層108、第一接合體積146，及中間層112)的厚度可視情況而定。更為特定地，第一接合體積146的最小第一寬度150和第二接合體積148的最小第二寬度152可分別為方程式W=(NA/n)*T*2的函數，其中NA是雷射18的光學元件的數值孔徑，n是第一液體透鏡100在所討論的接合體積(第一接合體積146或第二接合體積148)與發射20之間的層的折射率，以及T是第一液體透鏡100在所討論的接合體積(第一接合體積146或第二接合體積148)與發射20之間的層的厚度。在假設NA = n*sinΘ =˜ n*tanΘ的情況下，於此使用小的角度近似。例如，假設第一寬度150較為接近於形成該系列的穿孔156的發射20，第一寬度150除以在第一接合體積146與第二外層110的外表面之間的距離應該大於大約0.15(包含大於大約0.2，並且大於大約0.25)。舉例而言，若在第一接合體積146與第二外層110的外表面118之間的距離是700 μm，則提供0.15的比例，第一寬度150應為大約105微米。作為另一示例，如果在第一接合體積146與第二外層110的外表面118之間的距離是700μm，則提供0.25的比例，第一寬

度應為大約175微米。依然假設第一寬度150較接近於形成該系列的穿孔156的發射20，第二寬度152除以在第二接合體積148與第二外層110的外表面118之間的距離應該大於大約0.15(其中包含大於大約0.2，且大於大約0.25)。在一些實施例中，第一寬度150和第二寬度152至少有大約百分之10的不同。在一些實施例中，第一寬度150和第二寬度152至少有大約百分之50的不同。在一些實施例中，第一寬度150和第二寬度152中的較接近於形成該系列的穿孔156的發射20的無論何者(例如，在形成該系列的穿孔期間較為接近雷射者)大於第一寬度150和第二寬度152中的另一者的二倍的寬度。

【0095】 在一些實施例中，雷射18的發射20是準非繞射光束(例如，焦線、Gauss-Bessel光束等等)。使用非繞射光束，該系列的穿孔156的穿孔可延伸通過該陣列的液體透鏡102的整個厚度106(或者，更為一般地，物體12/12A的厚度16)，其中具有高度的準確性(例如，穿孔直徑和間距(如同在其他的地方討論者))(儘管存在有不同的層(例如，第一外層108、第二外層110、第一接合體積146等等))。其他類型的雷射發射可能無法穿透厚度106/16，且/或損壞各種不同的層(例如，第一外層108等等)。在前文中的數值孔徑(NA)的討論特別地適用於非繞射光束種類的發射20。在一些實施例中，數值孔徑(NA)是0.275，但可以低至0.14。在其他的實施例中，

數值孔徑(NA)是在0.14與0.30之間(其中包含在0.14與0.275之間)。

【0096】 所得到的該系列的穿孔156中的穿孔(如同在前文中討論者)包含：具有在3μm與7μm之間的直徑的穿孔。第一液體透鏡100的第一孔142a和第二孔144a二者，以及其他的孔142、144中的所有者被設置在第一液體透鏡100的光軸114與該系列的穿孔156之間。此外，在一些實施例中，第一孔142a(以及其他的第一孔142)被設置在第一窗口130與該系列的穿孔156之間，並且第二孔144a(以及其他的第二孔144)被設置在第二窗口與該系列的穿孔146之間。

【0097】 在該方法的替代性的實施例中，該系列的穿孔156是穿過該陣列的液體透鏡102而形成，而非穿過第一接合體積146和第二接合體積148，但是相鄰於第一接合體積146和第二接合體積148，其中在前文中描述的在第一外層108與中間層112之間的間隙，以及在第二外層110與中間層112之間的間隙分別在第一接合體積146和第二接合體積148的緊鄰處且為最小的。在不受到任何的特定的理論的限制的情況下，亦可致使緊鄰於第一接合體積146和第二接合體積148的區域對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的。可替代性地及/或額外地，可以進一步地剝蝕緊鄰於第一接合體積146和第二接合體積148的第一導電層134和第二導電層136以致使第

一液體透鏡100在該區域處對於具有該波長的雷射18的發射20為可透射的。

【0098】 該方法進一步包含以下步驟：施加應力30至該陣列的液體透鏡102於該系列的穿孔156處以將第一液體透鏡100與第二液體透鏡104分離。如同在前文中討論者，可由在位於第一液體透鏡100與第二液體透鏡104之間的該系列的穿孔156處對於該陣列的液體透鏡102施壓(其中藉由平面內的拉動、施加來自熱流或紅外線雷射(例如，CO_2或CO雷射)的熱、熱衝擊、加熱、冷卻等等)的任何者來提供應力30(例如，任何的拉伸應力)。舉例而言，熱衝擊或熱裂縫擴展(藉由雷射發射或利用另外的方式)可被施加至該陣列的液體透鏡102於該系列的穿孔156處，直到第一液體透鏡100與第二液體透鏡104分離為止。該陣列的液體透鏡102的所有剩餘的液體透鏡可利用相同的方式彼此分離並且與該陣列的液體透鏡102分離。如同在前文中相關於物體12/12A所述，可藉由在該系列的穿孔156處使得該陣列的液體透鏡102彎曲的方式來提供應力30。在一些實施例中，應力30是由帶基模擴展器來提供。在一些實施例中，當該陣列的液體透鏡102被安裝在帶(例如，聚合物帶)上時(其中包含當發射20施加於該系列的穿孔156時)施加應力30。

【0099】 在第一液體透鏡100與第二液體透鏡104和該陣列的液體透鏡102中的其餘的液體透鏡分離之後，第一接合體積146和第二接合體積148的組合(連同分離的

第一外層108、中間層112，及第二外層110)是第一液體透鏡100的連續的外邊緣158的部分。第一孔142a和第二孔144a，以及所有的其他的孔142、144是在第一液體透鏡100的光軸114與連續的外邊緣158之間。孔142(包含第一孔142)可被設置在第一窗口130與連續的外邊緣158之間。孔144(包含第二孔144a)可被設置在第二窗口132與連續的外邊緣158之間。在一些實施例中，寬開口162在一些地方大致上鄰近於第一接合體積146，並且寬開口162的直徑166近似於(不到)在第一液體透鏡100的連續的外邊緣158的相對側之間的內部寬度170。可見光可以經由第一接合體積146和第二接合體積148來透射第一液體透鏡100。

【0100】 對於彼些習知技藝者將為顯而易見的是，在不偏離申請專利範圍的精神或範疇的情況下，可以進行各種修正和變化。

【符號說明】

【0101】

10 第一部分

12 物體

12A 物體

14 第二部分

16 厚度

18 雷射

20 發射

22 長度

24 穿孔

24a 第一穿孔

24b 第二穿孔

26 直徑

28 距離

30 應力

32 第一層

34 第二層

36 第三層

38 接合體積

100 第一液體透鏡

102 液體透鏡

104 第二液體透鏡

106 厚度

108 第一外層

110 第二外層

112 中間層

114 光軸

116 外表面

118 外表面

120 通孔

122 腔體

124 第一液體

126 第二液體

128 界面

130 第一窗口

132 第二窗口

134 第一導電層

136 第二導電層

138 劃線

140 絕緣層

142 孔

142a 第一孔

144 孔

144a 第二孔

146 第一接合體積

148 第二接合體積

150 第一寬度

152 第二寬度

154 長度

156 穿孔

158 外邊緣

160 窄開口

162 寬開口

164 直徑

166 直徑

170 內部寬度

【生物材料寄存】

【０１０２】　國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【０１０３】　國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

201945111

【發明摘要】

【中文發明名稱】將液體透鏡從一個陣列的液體透鏡中分離的方法

【英文發明名稱】METHOD OF SEPARATING A LIQUID LENS FROM AN ARRAY OF LIQUID LENSES

【中文】

一種分離一物體的一部分的方法包含以下步驟：呈現具有一厚度的一物體；使用具有一波長的一雷射發射來在一長度上循序地穿透該物體的該厚度的至少一部分以形成一系列的穿孔，該等穿孔是在位於該系列的穿孔的一側上的該物體的一第一部分與位於該系列的穿孔的另一側上的該物體的一第二部分之間；及施加一應力至該物體於該系列的穿孔處以將該物體的該第一部分與該物體的該第二部分分離，其中於該系列的穿孔處，該物體的該厚度對於具有該波長的該雷射發射為可透射的。

【英文】

A method of separating a portion of an object comprising: presenting an object having a thickness; using a laser emission at a wavelength to perforate at least a portion of the thickness of the object sequentially over a length to form a series of perforations between a first portion of the object on one side of the series of perforations and a second portion of the object on the other side of the series of perforations; and applying a stress to the object at the series of perforations to separate the first portion of the object from the second portion of the object, wherein the thickness of the object, at the series of perforations, is transparent to the wavelength of the laser emission.

【指定代表圖】第（ 5 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

10 第一部分

12A 物體

14 第二部分

18 雷射

20 發射

22 長度

24 穿孔

24a 第一穿孔

24b 第二穿孔

32 第一層

34 第二層

36 第三層

38 接合體積

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種分離一物體的一部分的方法，包含以下步驟：

使用具有一波長的一雷射發射來在一長度上循序地穿透該物體的一厚度的至少一部分以形成一系列的穿孔，該等穿孔是在位於該系列的穿孔的一側上的該物體的一第一部分與位於該系列的穿孔的另一側上的該物體的一第二部分之間；及

施加一應力至該物體於該系列的穿孔處以將該物體的該第一部分與該物體的該第二部分分離；

其中在該系列的穿孔處，該物體的該厚度對於具有該波長的該雷射發射為可透射的。

【第2項】 如請求項 1 所述之方法，其中該雷射發射穿透該物體的該整個厚度。

【第3項】 如請求項 1 所述之方法，其中該系列的穿孔包含：具有在 3μm 與 7μm 之間的一直徑的穿孔。

【第4項】 如請求項 1 所述之方法，其中該系列的穿孔包含：一第一穿孔和一第二穿孔，該第一穿孔和該第二穿孔分開在 7μm 與 10μm 之間的一距離。

【第5項】 如請求項 1 所述之方法，其中該物體包含：一玻璃材料。

【第6項】 如請求項 1-5 中的任何一項所述之方法，該

物體包含：一第一層，該第一層對於具有該波長的該雷射發射為可透射的、一第二層，該第二層對於具有該波長的該雷射發射為可透射的，及一第三層，該第三層對於具有該波長的該雷射發射為可透射的，該方法包含以下步驟：

在一整個接合體積中將該第一層接合至該第三層，藉此該接合體積對於具有該波長的該雷射發射為可透射的；

其中該接合步驟是在該穿透步驟之前進行的；及

其中該系列的穿孔延伸穿過該接合體積。

【第7項】 如請求項6所述之方法，其中在該整個接合體積中將該第一層接合至該第三層的該步驟包含以下步驟：將該第二層擴散至第一雷射和該第三層以形成該接合體積。

【第8項】 如請求項6所述之方法，其中在該整個接合體積中將該第一層接合至該第三層的該步驟包含以下步驟：使得該第一層和該第三層熔化以將該第一層和該第三層熔合在一起。

【第9項】 如請求項6所述之方法，其中該第二層包含：一金屬。

【第10項】 如請求項6所述之方法，其中該第一層包含：一玻璃材料。

【第11項】 如請求項1-5中的任何一項所述之方法，其中：

該物體是一陣列的透鏡裝置；及

該應力包含：在該系列的穿孔處使得該物體彎曲。

【第12項】 如請求項11所述之方法，其中該等透鏡裝置是液體透鏡。

【第13項】 一種分離液體透鏡的方法，該方法包含以下步驟：

使用具有一波長的一雷射發射來在一陣列的液體透鏡的一長度上循序地穿透該陣列的液體透鏡的一厚度的至少一部分以形成一系列的穿孔，該等穿孔是在位於該系列的穿孔的一側上的一第一液體透鏡與在該系列的穿孔的另一側上的一第二液體透鏡之間；及

施加一應力至該陣列的液體透鏡於該系列的穿孔處以將該第一液體透鏡與該第二液體透鏡分離。

【第14項】 如請求項13所述之方法，其中：

該第一液體透鏡包含：

一第一外層、一第二外層、在該第一外層與該第二外層之間的一中間層，該中間層具有一通孔，該第一外層具有一外表面且該第二外層具有一外表面；

一腔體，該腔體被設置在該第一外層與該第二外

層之間，且被設置在該通孔內；及

一第一液體和一第二液體，該第一液體和該第二液體設置在該腔體內，該第一液體和該第二液體在一界面處分離；

該第一外層、該第二外層，及該中間層對於具有該波長的該雷射發射為可透射的；

該陣列的液體透鏡的該厚度是在該第一液體透鏡的該第一外層的該外表面與該第一液體透鏡的該第二外層的該外表面之間；及

穿透該陣列的液體透鏡的該厚度的至少一部分的該步驟包含以下步驟：穿透該第一液體透鏡的該第一外層、該第二外層，及該中間層。

【第15項】 如請求項14所述之方法，其中：

該第一液體透鏡包含：

一第一導電層，該第一導電層是在該第一外層與該中間層之間且對於具有該波長的該雷射發射為不可透射的；及

一第二導電層，該第二導電層是在該中間層與該第二外層之間且對於具有該波長的該雷射發射為不可透射的；及

該方法包含以下步驟：

在一整個第一接合體積中將該第一外層接合至該

中間層，藉此該第一接合體積對於具有該波長的該雷射發射為可透射的；及

在一整個第二接合體積中將該中間層接合至該第二外層，藉此該第二接合體積對於具有該波長的該雷射發射為可透射的；

其中該第一接合體積在空間上設置於該第二接合體積的上方。

【第16項】 如請求項15所述之方法，

其中穿透該陣列的液體透鏡的該厚度的至少一部分的該步驟包含以下步驟：穿透該第一液體透鏡的該第一接合體積和該第二接合體積。

【第17項】 如請求項15-16中的任何一項所述之方法，其中：

該第一接合體積具有一寬度；

該第二接合體積具有一寬度；及

該第一接合體積的該寬度和該第二接合體積的該寬度是不同的。

【第18項】 如請求項17所述之方法，其中該第一接合體積或該第二接合體積中的較接近於使用來穿透的該雷射發射中的無論何者的該寬度比另一個寬度寬至少百分之十。

【第19項】 一種液體透鏡，包含：

一第一外層；

一第二外層；

一中間層，該中間層位於該第一外層與該第二外層之間，該中間層包含：一通孔；

一腔體，該腔體被設置在該第一外層與該第二外層之間，且被設置在該通孔內；

一第一液體和一第二液體，該第一液體和該第二液體設置在該腔體內，該第一液體和該第二液體在一界面處分離；

一第一導電層，該第一導電層位於該第一外層與該中間層之間；及

一第二導電層，該第二導電層位於該中間層與該第二外層之間；

其中該第一外層在一第一接合體積處與該中間層接合，並且該第二外層在一第二接合體積處與該中間層接合；及

其中該第一接合體積在空間上設置於該第二接合體積的上方，並且該第一接合體積和該第二接合體積的組合形成該液體透鏡的一連續的外邊緣。

【第20項】 如請求項19所述之液體透鏡，其中：

該第一接合體積包含：擴散至該第一外層和該中間層二者的該第一導電層的一部分；以及

該第二接合體積包含：擴散至該中間層和該第二外層二者的該第二導電層的一部分。

【第21項】 如請求項19所述之液體透鏡，進一步包含：

一第一孔，該第一孔穿過該第一外層且暴露該第一導電層以提供一第一電接觸點，該第一電接觸點用於與該液體透鏡進行電連接；及

一第二孔，該第二孔穿過該第二外層且暴露該第二導電層以提供一第二電接觸點，該第二電接觸點用於與該液體透鏡進行電連接；

其中該第一孔被設置在該液體透鏡的一第一窗口與該連續的外邊緣之間，及該第二孔被設置在該液體透鏡的一第二窗口與該連續的外邊緣之間。

【第22項】 如請求項19所述之液體透鏡，其中：

該第一接合體積具有一第一寬度；

該第二接合體積具有一第二寬度；及

該第一寬度和該第二寬度是不同的，以使得該第一寬度或該第二寬度中的一者是一較寬的寬度，且該第一寬度或該第二中的另一者是一較窄的寬度。

【第23項】 如請求項19所述之液體透鏡，其中該第一導電層和該第二導電層包含：金屬。

【第24項】 如請求項23所述之液體透鏡，其中該金屬

包含：金、鉻、鈦、鎳，或銅。

【第25項】 如請求項23所述之液體透鏡，其中該金屬包含：週期表的第4族、第5族、第6族、第11族、第13族，或第14族的金屬，或其氧化物中的一或多個，該氧化物包含混合的金屬氧化物。

【第26項】 如請求項19-25中的任何一項所述之液體透鏡，其中該液體透鏡的該第一外層和該第二外層包含：一玻璃材料。

【第27項】 如請求項19-25中的任何一項所述之液體透鏡，其中該液體透鏡的該第一外層、該第二外層，及該中間層包含：一玻璃材料。

【第28項】 如請求項19-25中的任何一項所述之液體透鏡，其中可經由該第一接合體積和該第二接合體積來透射該液體透鏡。

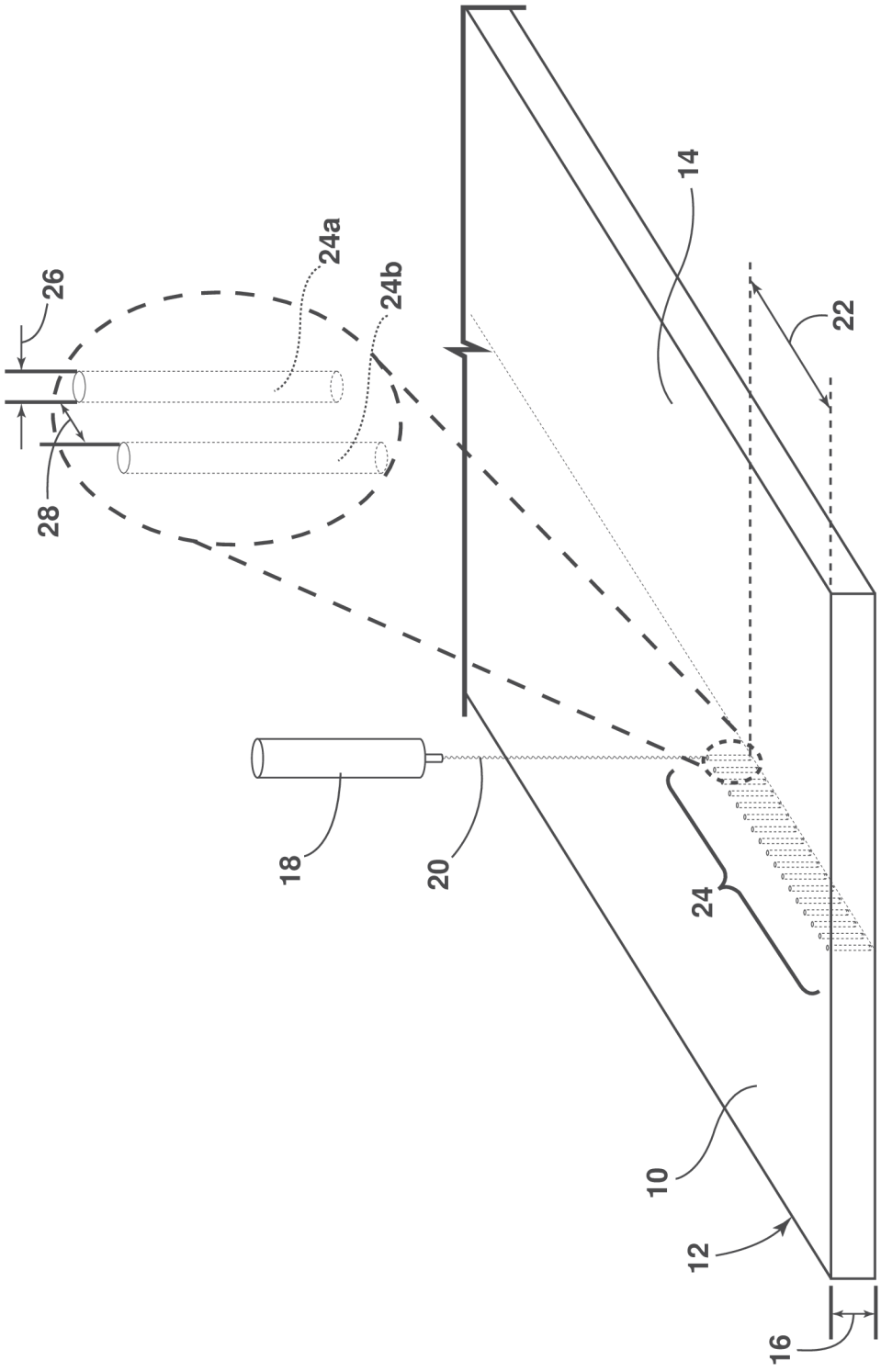
【第29項】 如請求項19-25中的任何一項所述之液體透鏡，其中：

該通孔具有一窄開口和一寬開口，該窄開口和該寬開口中的每一者具有一直徑；

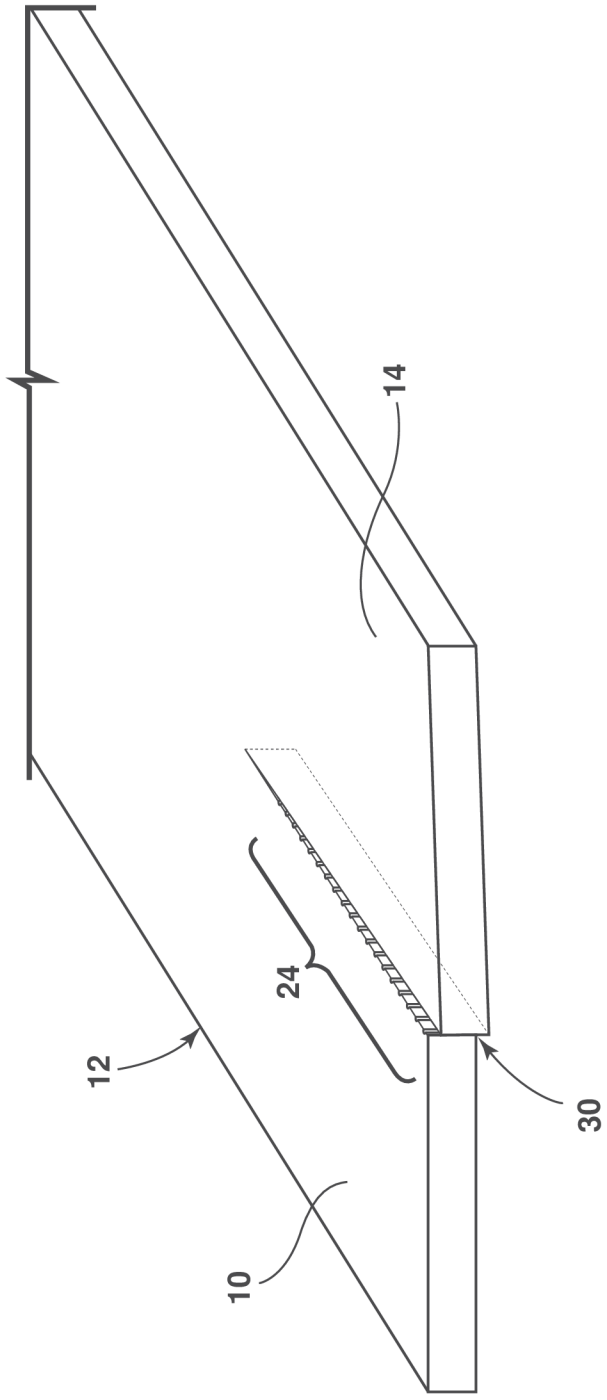
該寬開口的該直徑大於該窄開口的該直徑；及

該寬開口大致上鄰近於該第一接合體積，且該寬開口的該直徑近似於在該液體透鏡的該連續的外邊緣的相對側之間的一內部寬度。

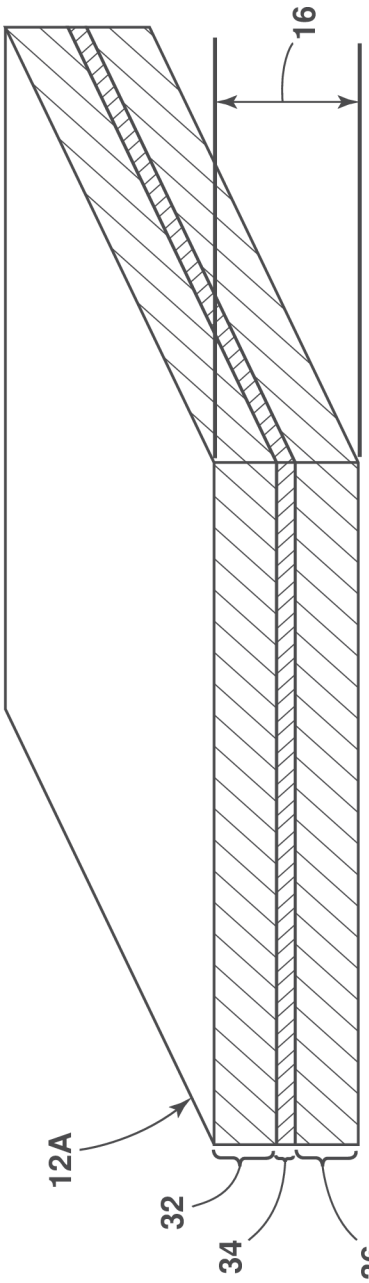
【發明圖式】



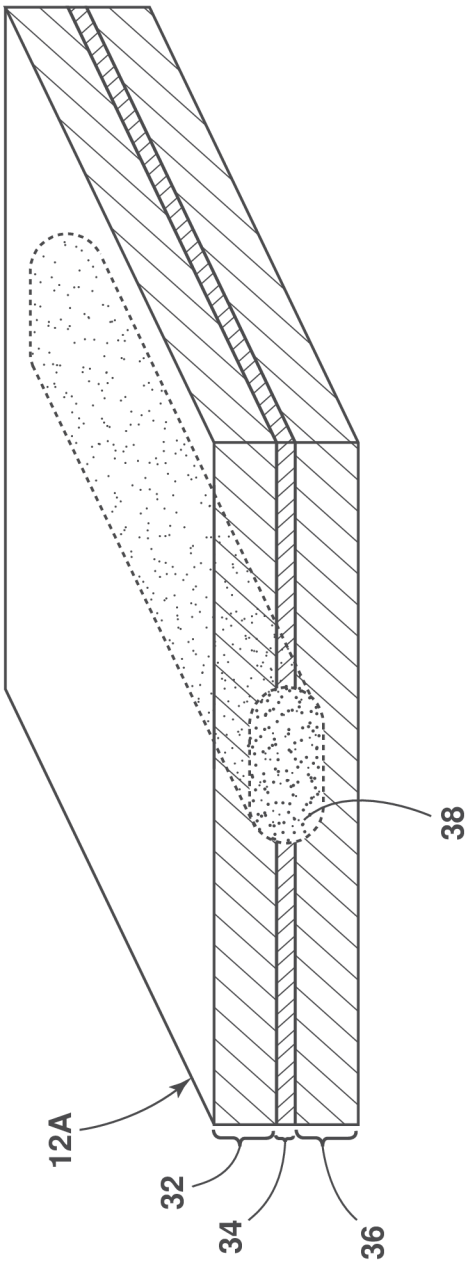
第 1 圖



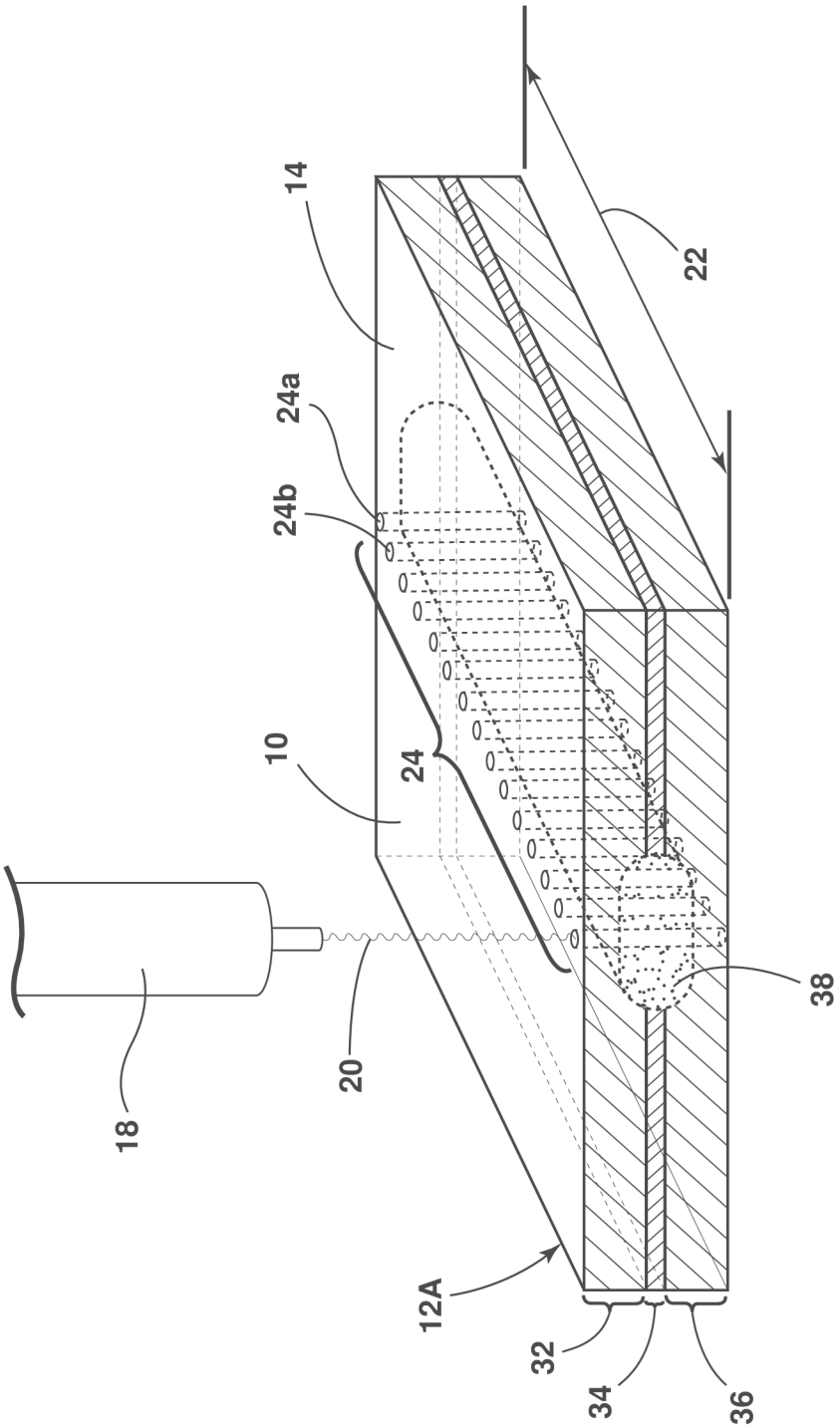
第 2 圖



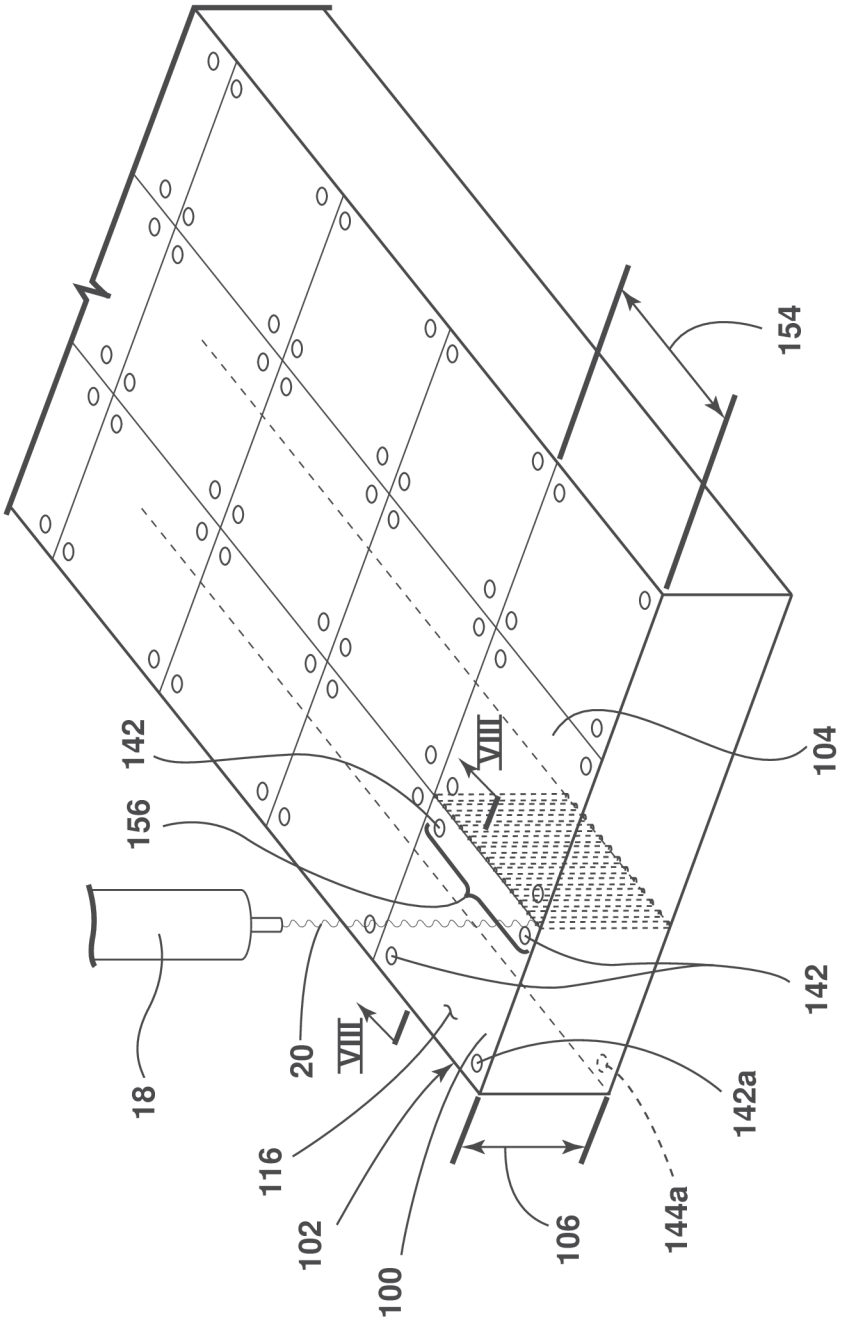
第 3 圖



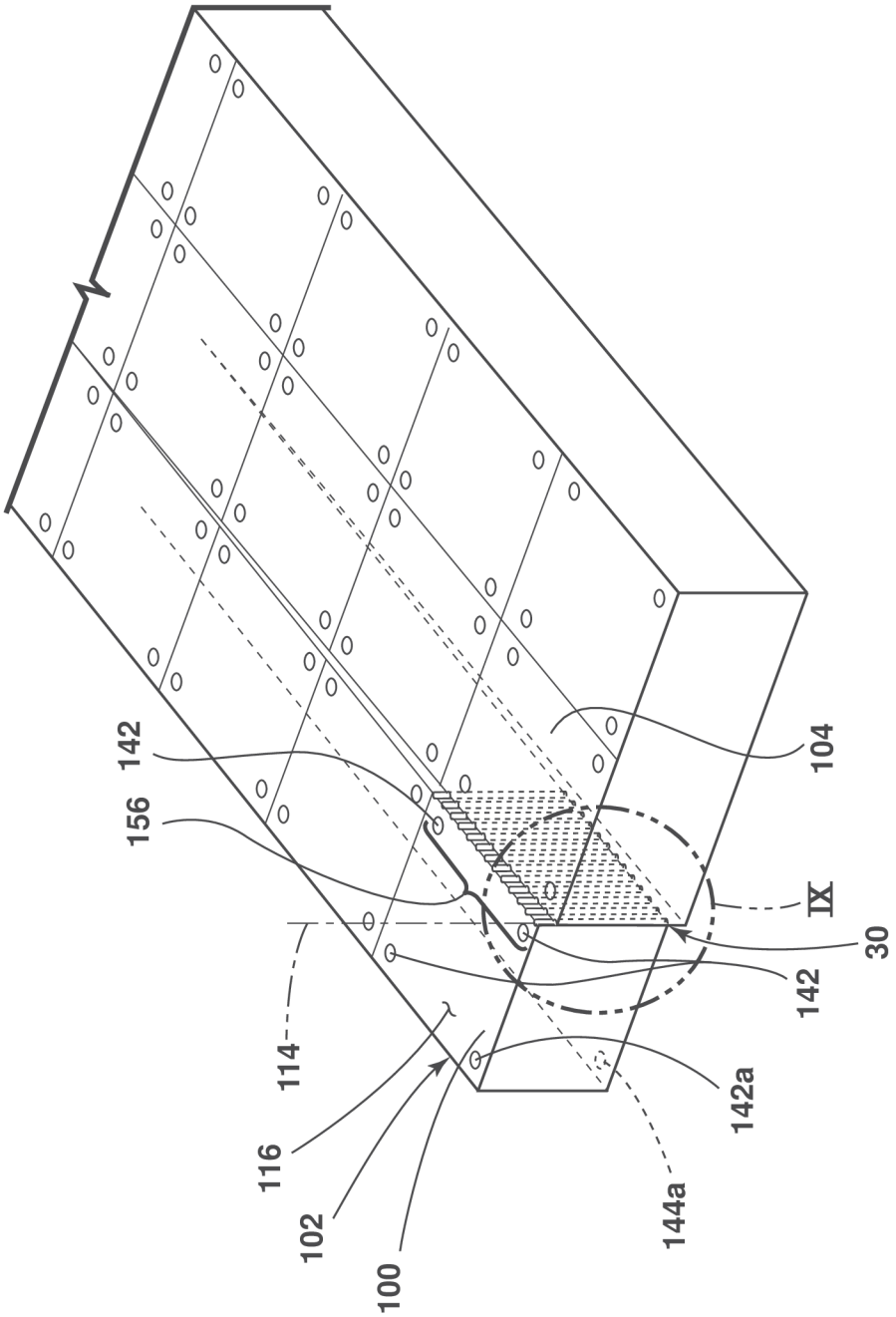
第 4 圖



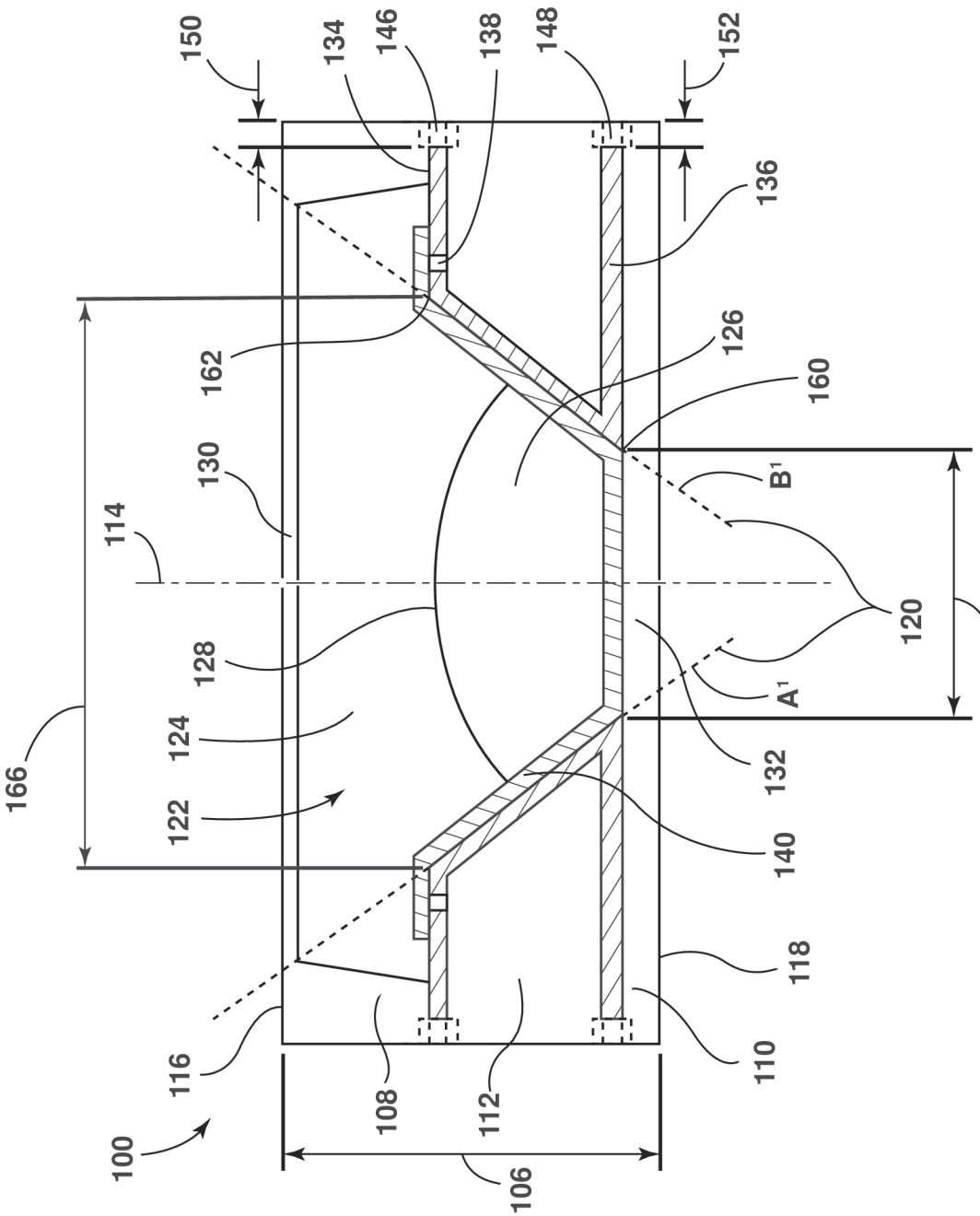
第 5 圖



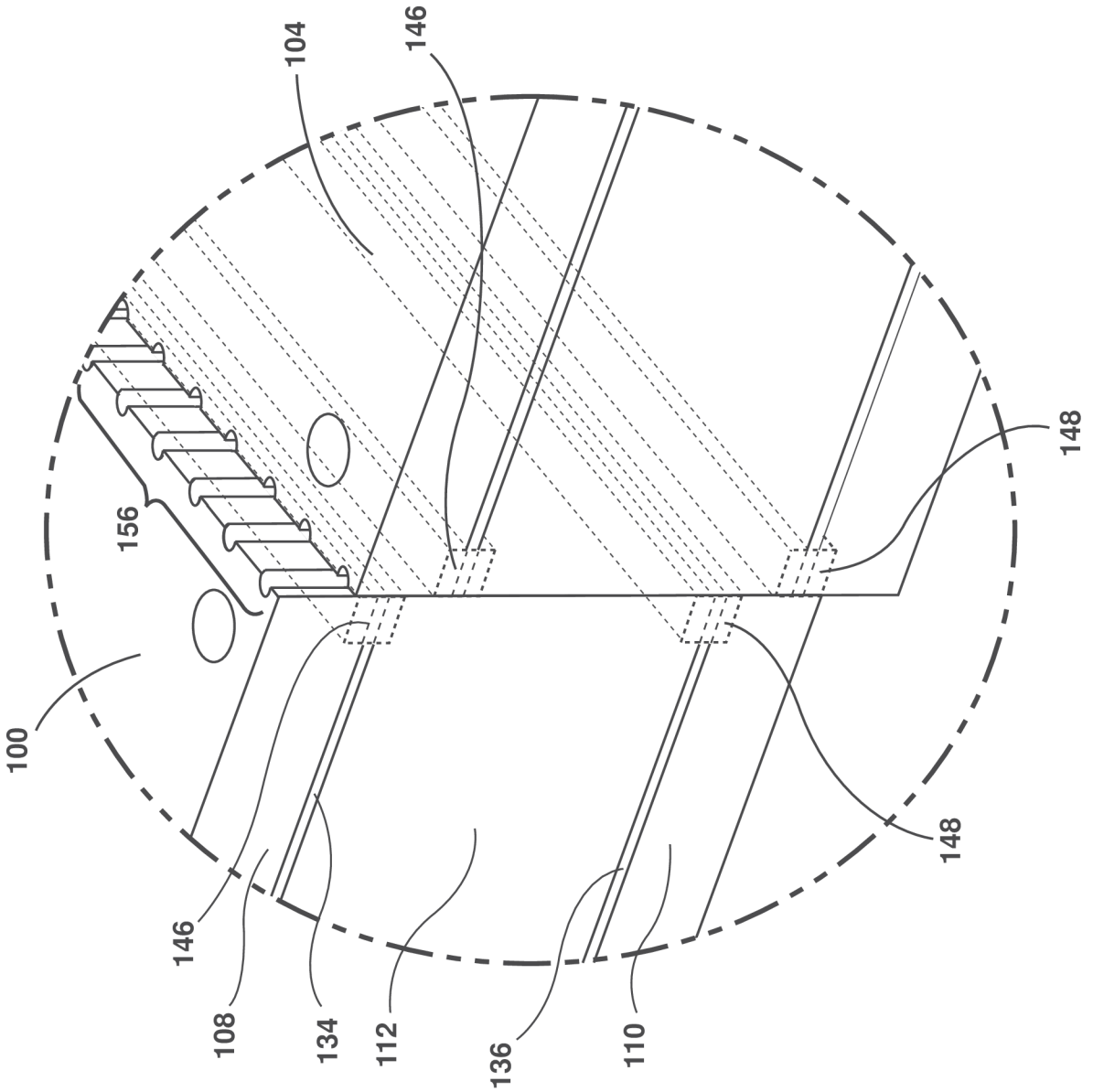
第 6 圖



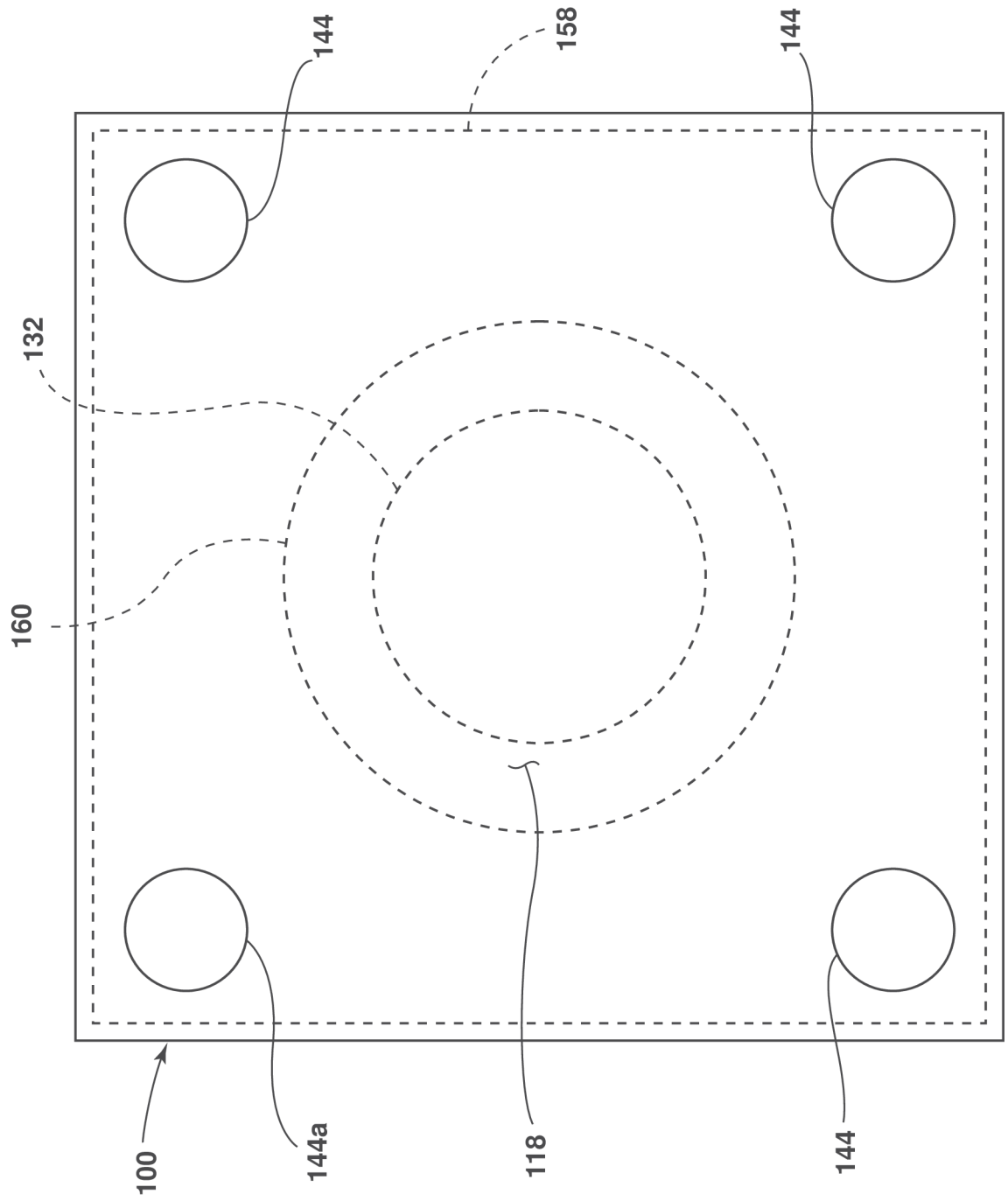
第 7 圖


150
134
146
138
148
152
136
162
126
160
130
B1
114
120
128
A1
164
166
124
132
122
140
118
116
110
108
112
100
106

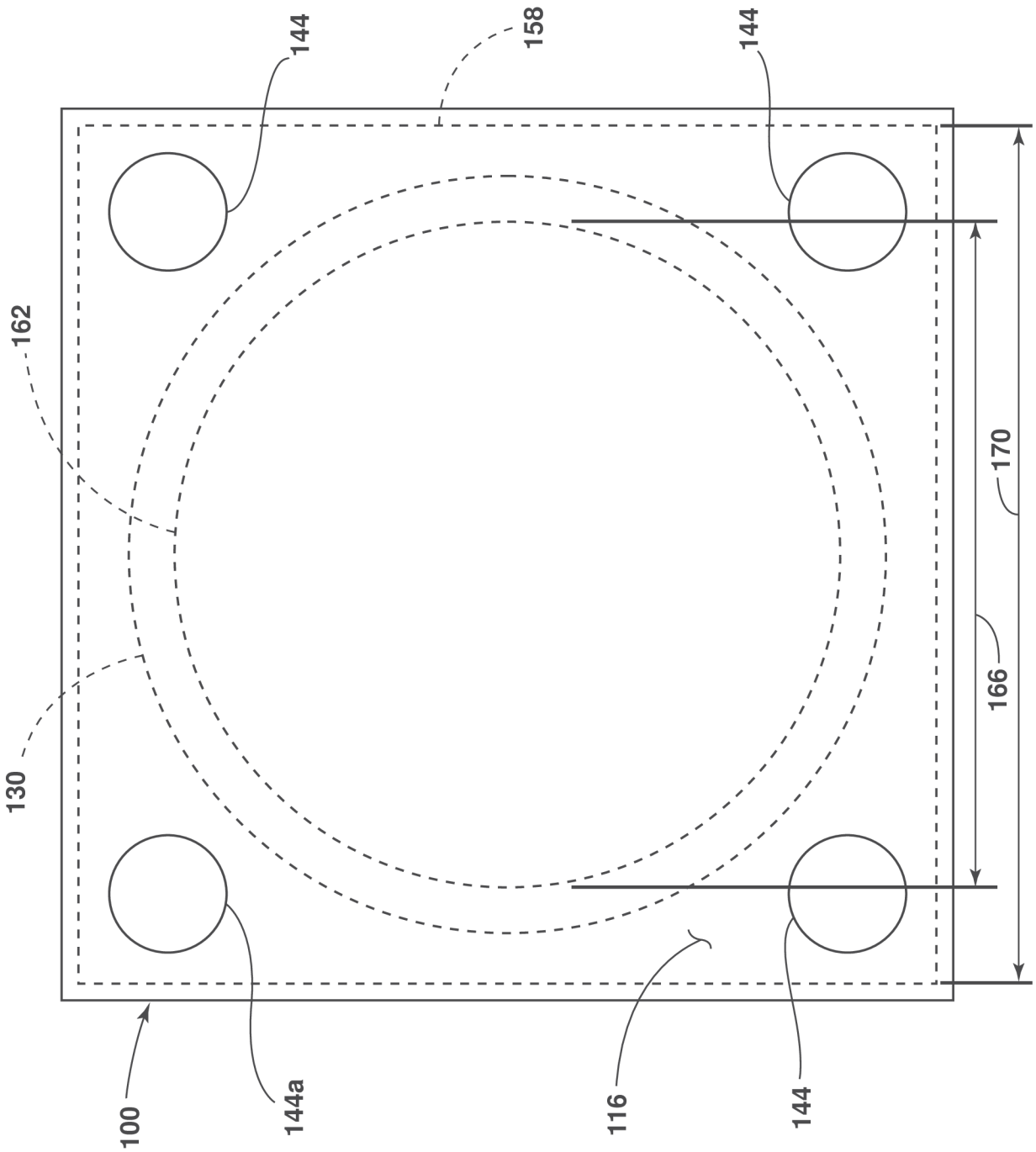
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖

物體包含：一第一層，該第一層對於具有該波長的該雷射發射為可透射的、一第二層，該第二層對於具有該波長的該雷射發射為可透射的，及一第三層，該第三層對於具有該波長的該雷射發射為可透射的，該方法包含以下步驟：

在一整個接合體積中將該第一層接合至該第三層，藉此該接合體積對於具有該波長的該雷射發射為可透射的；

其中該接合步驟是在該穿透步驟之前進行的；及

其中該系列的穿孔延伸穿過該接合體積。

【第7項】 如請求項6所述之方法，其中在該整個接合體積中將該第一層接合至該第三層的該步驟包含以下步驟：將該第二層擴散至第一層和該第三層以形成該接合體積。

【第8項】 如請求項6所述之方法，其中在該整個接合體積中將該第一層接合至該第三層的該步驟包含以下步驟：使得該第一層和該第三層熔化以將該第一層和該第三層熔合在一起。

【第9項】 如請求項6所述之方法，其中該第二層包含：一金屬。

【第10項】 如請求項6所述之方法，其中該第一層包含：一玻璃材料。

該第二接合體積包含：擴散至該中間層和該第二外層二者的該第二導電層的一部分。

【第21項】 如請求項19所述之液體透鏡，進一步包含：

一第一孔，該第一孔穿過該第一外層且暴露該第一導電層以提供一第一電接觸點，該第一電接觸點用於與該液體透鏡進行電連接；及

一第二孔，該第二孔穿過該第二外層且暴露該第二導電層以提供一第二電接觸點，該第二電接觸點用於與該液體透鏡進行電連接；

其中該第一孔被設置在該液體透鏡的一第一窗口與該連續的外邊緣之間，及該第二孔被設置在該液體透鏡的一第二窗口與該連續的外邊緣之間。

【第22項】 如請求項19所述之液體透鏡，其中：

該第一接合體積具有一第一寬度；

該第二接合體積具有一第二寬度；及

該第一寬度和該第二寬度是不同的，以使得該第一寬度或該第二寬度中的一者是一較寬的寬度，且該第一寬度或該第二寬度中的另一者是一較窄的寬度。

【第23項】 如請求項19所述之液體透鏡，其中該第一導電層和該第二導電層包含：金屬。

【第24項】 如請求項23所述之液體透鏡，其中該金屬