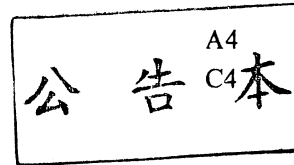


申請日期	90. 3. 28
案 號	90100665
類 別	G01B 17/02, 1/24, G01M 1/62

(以上各欄由本局填註)



484007

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	在溶液中之隱形眼鏡之後曲率半徑及中央材料厚度之量測
	英 文	Measurement of back radius of curvature and center material thickness of a contact lens in solution
二、發明 創作人	姓 名	1. 羅丹伍 Denwood F. Ross III 2. 艾詹姆 James A. Ebel 3. 雷佑霖 Yulin Lewis 4. 洛傑夫 Jeff Longo 5. 賴布恩 Brian Rice
	國 籍	1-5 皆為美國籍
三、申請人	住、居所	1. 美國佛羅里達州傑克遜維爾市史塔特院 1401 號 1401 Starlight Court, Jacksonville, FL 32259, U.S.A. 2. 美國佛羅里達州傑克遜維爾市洛克希路 8020 號 8020 Rock Hill Lane, Jacksonville, FL 32256, U.S.A. 3. 美國佛羅里達州普特市卡瑞柏廣場 104 號 104 Caribia Place, Ponte Beach, FL 32082, U.S.A. 4. 美國佛羅里達州傑克遜維爾市哈樂希院 7068 號 7068 Holiday Hill Court, Jacksonville, FL 32216, U.S.A. 5. 美國佛羅里達州傑克遜維爾市沃特街 903 號 903 Wolte Street, Jacksonville, FL 32205, U.S.A.
	姓 名 (名稱)	美商壯生和壯生視覺關懷公司 Johnson & Johnson Vision Care, Inc.
三、申請人	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國佛羅里達州傑克遜維爾市百夫長公園大道 7500 號 7500 Centurion Parkway – Suite 100, Jacksonville, Florida 32256, U.S.A.
三、申請人	代 表 人 姓 名	金羅斯(Lois A. Gianneschi)

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

美 國 (地 區) 申請專利，申請日期： 案號： ， ☒有 ☐無主張優先權

西元2000年1月14日 09/483,363

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

發明背景

1.發明範圍

本發明大體上是關於隱形眼鏡的領域，特別是關於在溶液中之隱形眼鏡之前曲率半徑、後曲率半徑及中央材料厚度之量測。

2.先前技藝之討論

傳統技術廣泛使用於量測隱形眼鏡的光學參數。雖然那些方法可以用於量測隱形眼鏡的直徑(D)，但無方法可同時量測隱形眼鏡之前曲率半徑(FC)、後曲率半徑(BC)及中央材料厚度(MT)。

美國專利 5,062,297 號揭示一種量測物件輪廓的方法，其中超音波自超音波轉換器朝一由支撐構件支撐於水中的物件發射，而在物件表面反射的波由轉換器偵測。然而，專利中所揭示的方法要求轉換器移動到不同的量測點以獲得多數輪廓，藉以產生平均 BC、FC&BC SAG，因此是無效率的。此量測之無效率的原因在於，它要求重覆的參數量測，導致成本增加。此外，該專利的方法使用擴散的超音波束，其更易受隱形眼鏡的曲率改變之影響，所以不適用於複曲面透鏡。

故所欲者為，發展一種用於量測隱形眼鏡光學參數的量測技術，其可解決前述問題。

圖式簡單說明

五、發明說明 (2)

專精於此技藝的人參考較佳實施例的下列詳細說明並配合附圖，可更易於了解本發明，在附圖的若干視圖中，相同的元件由相同的參考號碼表示，其中：

圖 1 示意繪示一依據本發明之量測系統的例子；而

5 圖 2 示意繪示圖 1 之支撐構件的頂視圖。

較佳實施例詳細說明

本發明是針對一種方法與裝置，用於同時量測透鏡特別是複曲面透鏡之中央材料厚度與後曲率半徑。超音波由一轉換器朝一透鏡發射，接著反射離開透鏡的前與後表面。電壓與時間對照的波形是響應於所接收的反射超音波，根據轉換器的輸出而產生。中央材料厚度的決定是藉由量測在轉換器所接收之離開透鏡第一表面的反射波形與離開第二表面的反射波形之間的時間差。根據時間的差值，中央材料厚度可使用查詢表或資料庫而決定，查詢表或資料庫代表在目前實驗溫度的透鏡材料之音速。此外，垂直對分高度是藉由首先偵測離開透鏡第一表面的反射超音波或回音與透鏡下方之一參考平面薄膜的回音之間的時間差而量測。參考平面可以是實體的薄膜，或替代地，來自主要碰擊或觸發信號(其模擬來自一虛擬參考薄膜之回音)的虛擬時間偏置。此時間差也轉換為距離量測，其代表使用查詢表(LUT)或校準標準之透鏡的垂直對分高度。在此事例，LUT 代表透鏡座的直徑，以及浸入式介質的聲速，其隨著溫度與浸入流體的種類而改變。根據測得的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

垂直對分高度，使用一圓的弦與垂直對分高度之間的習知幾何關係，計算後曲率半徑。

參考圖 1，其顯示一較佳量測系統之例。一容納裝置 1，諸如碗狀物，由一基部 18 支撐。環 17 較佳為介於碗狀物與基部之間，以防止打滑。容納裝置 1 包含外與內流体儲存器，其在圖 1 中繪示成一外儲存器 19 與一內儲存器 20。內儲存器 20 裝有第一流体 23a，諸如緩衝的鹽溶液。外儲存器 19 由一蓋 16 遮蓋，且裝有熱傳遞介質 23b，例如蒸餾水，其大致上維持等溫，以使一測試物件 2 與一轉換器 3 的溫度穩定。在測試材料 2 的量測期間，一蓋或蓋子 22 安置於蓋 16 與內部容器 20 上方。較佳地，蓋 22 包含一旋鈕 25，以便利於將它自容納裝置 1 移除及安置於容納裝置 1 上。轉換器 3 與一延遲介質/濾波器 28 及一聚焦或聲透鏡 30 一起配置於一外罩 29 中。聚焦透鏡使光束窄化成一小點，係在約 400 微米或更少的位階，以確保量測是在透鏡表面的相對小部份進行，而非平均分佈於整個光學區域。

外儲存器 19 具有一支撐構件 21，諸如圓錐推拔座，推拔座具有一通過彼而界定的通道或槽道 21a，槽道 21a 向上突起進入內儲存器 20。支持裝置 27 諸如鼻片安置於支撐構件 21 上。一複曲面溝槽或脊 27b 界定於支持器 27 的頂表面中，如圖 2 所示。一或更多徑向槽 27c 界定於溝槽 27b 中，以允許第一流体 23a 自由流動或通過於內儲存器 20 與槽道 21a 之間。可使用內部界定一或更多徑向槽

五、發明說明 (4)

的複曲面脊，以取代溝槽。

設置多數支持裝置，每一支持裝置具有一不同直徑的複曲面溝槽 27b。操作者根據所測試的隱形眼鏡之直徑，選擇特殊的支持裝置 27。特別地，選擇一支持器 27，其具有尺寸足夠的複曲面溝槽 27b，以致於當隱形眼鏡 2 安置於其中時，移動公差(若有的話)可忽略。此確保超音波束將大致上垂直於隱形眼鏡的入射表面而撞擊。否則，如果在隱形眼鏡 2 與複曲面溝槽 27b 提供太多的公差，則轉換器 3 所傳送的超音波束將不能大致上垂直於隱形眼鏡的表面而撞擊隱形眼鏡，且反射離開隱形眼鏡表面的超音波將相對微弱且變動。此外，支持裝置 27 確保隱形眼鏡的厚度大致上是在所測試的隱形眼鏡中心量測。於是，支持裝置 27 提供隱形眼鏡 2 相對於轉換器 3 之自定心調整。

測試物件 2 例如，複曲面隱形眼鏡浸入流体 23a 中，且凹側向下而安置於支撐構件 21 的溝槽 27b 中。凹側向下的隱形眼鏡 2 之定向提供更方便的 SAG 高度參考。於光學參數量測開始以前，隱形眼鏡 2 較佳為可以就定位達一預定時間周期，較佳為約 10 秒，以停置於溝槽 27b 中。

轉換器 3 配置於支撐構件 21 下方，而其側壁由外儲存器 19 環繞，以致於熱傳遞介質 23b 使轉換器的溫度穩定。在一較佳實施例中，隱形眼鏡 2 安置成與轉換器的焦點相距約 67 公厘。固定裝置 24 諸如 O 形環介於轉換器 3 與外儲存器 19 之間。來自內儲存器 20 的第一流体 23a 自

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

總

五、發明說明 (5)

由通過界定在支持器 27 中之可透過的隱形眼鏡 2 與槽 27c 而進入槽道 21a，但不與外儲存器 19 中的熱傳遞介質 23b 混合或交換。

5 連接至碗形物總成 1 的裝置，諸如電路，是用於決定所使用的隱形眼鏡 2 之後曲線垂直對分高度(BC SAG)與材料厚度(MT)。特別地，轉換器 3 朝隱形眼鏡 2 射出超音電壓脈波產生器 4 諸如脈波器產生的超音波，其則被反射離開隱形眼鏡且由轉換器接收。在一較佳實施例中，脈波器可每秒跳動約 1 至約 10,000 次，每一脈波信號具有
10 自約 5 百萬赫茲至約 100 百萬赫茲的頻率。特別地，隱形眼鏡 2 具有一第一表面(最接近轉換器 3)與一第二表面(最遠離轉換器 3)。每一表面提供一反射的超音波。一定時間 5 連接至超音電壓脈波產生器 4，且與脈波信號或主要撞擊同步。閘 5 也連接至處理器 8、10，限制來自轉換器
15 3 之返回信號的處理，以只包含反射離開隱形眼鏡 2 之一或二表面的超音波，且抑制反射離開流体 23a 表面的波。

一電壓用於驅動轉換器晶体或聚合物。特別地，所施加的電壓具有壓電效應，促使轉換器變形及傳送超音波。超音波通過轉換器 3 與測試材料 2 之間的溶液或界面。一
20 部分超音波反射離開隱形眼鏡的第一表面，而剩餘部分的超音波通過隱形眼鏡 2 且反射離開第二表面。每一反射的超音波衝擊轉換器 3 且使之變形，藉以改變它的與時間相關之電壓，其可由電壓對照時間波形代表。來自轉換器的電壓輸出由一分裂器 26 再生，且傳送到第一接收器 6，

五、發明說明 (6)

用於決定材料中心厚度(MT)，及傳送到第二接收器 7，用於決定水路徑(WP)，可由彼導出 BC SAG。

接收器 6、7 個別量測轉換器相對於時間的電壓輸出，以產生 MT 與 WP 波形。隱形眼鏡的每一表面產生一
5 相關的反射超音波，其由一電壓對照時間波形代表。所產生的 MT 波形其用於離開隱形眼鏡第一與第二表面之反射波可用以決定隱形眼鏡的材料厚度。特別地，離開隱形眼鏡第一表面之反射超音波的 MT 波形與離開隱形眼鏡第二表面之反射超音波的 MT 波形之間的時間差成正比於隱形
10 眼鏡的材料厚度。接收器 6 隨時偵測到的電壓資訊傳送到一處理器 8，以根據離開第一與第二表面之反射超音波的轉換器所個別接收者之間的時間差，計算隱形眼鏡的材料厚度。特別地，自時間至對應空間距離的轉換可使用不同厚度的物件之查詢表(LUT)或資料庫而執行。由於不同材
15 料與熱效應所導致的變化，故不使用絕對溫度量測。因此，較佳為使用一 LUT，其中該效應依據習知標準而校準。

處理器 10 接收來自第二接收器 7 的輸出，且計算 WP 或 SAG 高度。在量測以前，必須建立一參考平面，
20 以自該平面量測 SAG 高度。在一較佳實施例中，一實體參考平面結構例如，塑膠板浸入第一流体 23a 中。參考板較佳為由具有與所測試的隱形眼鏡聚合物大致上相同的聲阻之材料製成。因為反射振幅依浸入流体與在二材料之間的界面之反射物件之間的差異而定，故此是有利的。因為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

約

五、發明說明 (3)

對於振幅不同的信號而言，振幅增益電路 9 將電波形及時轉換為不同的角度，故如果參考板與所測試的隱形眼鏡具有大致上相同的聲阻，則可獲得更精確的結果。例如，鋁板不甚佳，玻璃板較佳，而疏水性塑膠諸如定向聚烯烴更佳。

就各種不同 SAG 高度的隱形眼鏡，量測離開隱形眼鏡第一表面而到達塑膠參考板之反射超音波的 WP 波形之間的時間差，以發展校準標準或資料庫，用於在時間與距離量測之間轉換。其後，移除實體板結構，且參考平面由在與塑膠板相同位置之一假想或虛擬參考平面以電子方式代表。處理器 10 決定離開隱形眼鏡第一表面而到達假想參考平面之反射超音波的 WP 波形之時間差。然後，所決定之時間差使用所發展的校準標準，轉換為一代表 SAG 高度的距離量測。BC 則由以下方程式決定

$$R = \frac{C^2}{8h} + \frac{h}{2} \quad (1)$$

其中

- C 是弦；
- R 是後曲率半徑；而
- h 是物件的垂直對分高度。

物件的 SAG 高度已如上述而確定。當量測一隱形眼鏡時，弦 C 代表在隱形眼鏡端部例如，隱形眼鏡的直徑-的固定假想平面，只要支撐件 27 與隱形眼鏡邊緣相交即

五、發明說明 (8)

可。如果所測試的隱形眼鏡是具有二半徑的複曲面透鏡，則將已知的變數代入方程式(1)中且求半徑 R 的解，導致產生一值，其代表二半徑之有效或平均 BC SAG。實際上，通常使用一 LUT 或資料庫，以根據 SAG 高度，決定

5 有效或平均 BC SAG。

一第一自動增益控制(AGC)9 經由回授迴路連接於第一處理器 8 與第一接收器 6 之間。類似地，一第二自動增益控制(AGC)11 經由回授迴路連接於第二處理器 10 與第二接收器 7 之間。當自轉換器發射的超音波束未大致上垂直於隱形眼鏡的入射表面而撞擊時，或如果隱形眼鏡的聲阻導致較弱或較強的回音，則 AGC 電路 9、11 用於改變信號增益。AGC 補償接收器/處理器的狹窄動態範圍。

在圖 1 所示一較佳實施例中，第一處理器 8 連接至一第一顯示器 12 與第一警示器或指示器 13，而第二系統邏輯電路 10 連接至一第二顯示器 14 與第二警示器或指示器 15。操作者可以在顯示器上觀看結果。如果超音波未大致上垂直於隱形眼鏡的入射表面而撞擊且低於一預定最小臨限值位準(其可藉由調整增益而補償)，則引動警示器或指示器 13、15，向操作者指示調整隱形眼鏡在支撐構件上的位置。

雖然已經詳細說明與解釋本發明，但顯然可以了解，其僅係解釋及例子，且不可加以限制。本發明的精神與範疇只可由附屬的申請專利範圍所限制。

五、發明說明 (9)

圖式之元件代號說明

代 號	說 明
1	容納裝置
2	隱形眼鏡
3	轉換器
4	超音電壓脈波產生器
5	定時閘
6	第一接收器
7	第二接收器
8	處理器
9	第一自動增益控制(AGC)
10	處理器
11	第二自動增益控制(AGC)
12	第一顯示器
13	第一警示器或指示器
14	第二顯示器
15	第二警示器或指示器
16	蓋
17	環
18	基部
19	外儲存器
20	內儲存器
21	支撐構件
21a	通道或槽道
22	蓋或蓋子
23a	第一流体
23b	熱傳遞介質
24	固定裝置
25	旋鈕
26	分裂器
27	支持裝置
27b	複曲面溝槽或脊

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (10)

- 27c 徑向槽
- 28 延遲介質/濾波器
- 29 外罩
- 30 聚焦或聲透鏡

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 在溶液中之隱形眼鏡之後曲率)
半徑及中央材料厚度之量測

一種用於同時量測透鏡特別是複曲面拋棄式
眼科透鏡之中央材料厚度及後曲率半徑的方法與
裝置。

英文發明摘要 (發明之名稱： MEASUREMENT OF BACK RADIUS OF)
CURVATURE AND CENTER MATERIAL
THICKNESS OF A CONTACT LENS IN
SOLUTION

A method and device for simultaneously measuring the
center material thickness and back radius of curvature for a
lens, and in particular a toric disposable ophthalmic lens.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種量測具有第一表面與第二表面的透鏡之特徵之方法，包括的步驟是同時決定該透鏡的中央材料厚度及後曲率半徑。
2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該材料厚度及後半
5 徑的決定是使用反射的超音波執行。
3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中又包括的步驟是：
朝一透鏡射出超音波；及
在超音波反射離開該透鏡以後接收該超音波。
4. 如申請專利範圍第1或3項之方法，其中該決定步驟包括
10 導出該透鏡的中央材料厚度。
5. 如申請專利範圍第3項之方法，其中該接收步驟包括接收反射離開該第一表面的第一超音波與反射離開該第二表面的第二超音波。
6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中該決定步驟包括偵
15 測反射的第一超音波與反射的第二超音波的接收之間的第一時間差。
7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該決定步驟又包括將該第一時間差轉換為一距離量測，其代表該透鏡的中央材料厚度。
- 20 8. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該決定步驟包括導出該透鏡的後曲率半徑。
9. 如申請專利範圍第8項之方法，其中該決定步驟包括：
偵測超音波反射離開該透鏡第一表面及通過一虛擬

六、申請專利範圍

參考平面之間的時間差，以自該平面量測該透鏡的垂直對分高度；

將該時間差轉換為一距離量測，其代表該透鏡的垂直對分高度；及

5 根據該垂直對分高度，計算該後曲率半徑。

10. 如申請專利範圍第9項之方法，其中該計算步驟包括利用方程式

$$R = \frac{C^2}{8h} + \frac{h}{2}$$

決定該後曲率半徑，

其中

10 C是弦；

R是該後曲率半徑；而

h是該透鏡的垂直對分高度。

11. 如申請專利範圍第10項之方法，其中該透鏡是具有二半徑的複曲面透鏡，且該後曲率半徑是該二半徑的平均

15 後曲率半徑。

12. 如申請專利範圍第2項之方法，其中又包括調整反射離開該透鏡第一表面與第二表面二者至少之一的超音波之增益，以修正不垂直的入射。

13. 如申請專利範圍第2項之方法，其中又包括限制反射的
20 超音波，以只包含離開該透鏡第一與第二表面之反射。

14. 一種用於量測具有第一表面與第二表面的透鏡之光學特徵之裝置，包括：

六、申請專利範圍

- 一容納裝置，其包含一內儲存器與一外儲存器；
一支撐構件，其向上突起進入該內儲存器；及
一配置於該支撐構件之間的可互換支持裝置，該支持裝置是根據該透鏡的直徑而選擇且支撐該透鏡凹側向下；
5 一固定的轉換器，用於傳送超音波及接收反射離開該透鏡的超音波；及
裝置，用於根據該反射的超音波，決定該透鏡的中央材料厚度及後曲率半徑。
15. 如申請專利範圍第14項之裝置，其中該內儲存器裝有一第一流体，而外內儲存器裝有一第二流体。
10 16. 依據申請專利範圍第15項所構成之系統，其中該第一流体是緩衝的鹽溶液，而該第二流体是熱傳遞介質，用於使透鏡與轉換器的溫度穩定。
17. 如申請專利範圍第16項之系統，其中該支持裝置包括
15 一支持器，其具有一界定在它的頂表面中之複曲面溝槽，該溝槽的直徑大致上等於該透鏡的直徑。
18. 如申請專利範圍第17項之系統，其中該支持器具有一自它的頂部表面突起之複曲面脊，該脊的直徑大致上等於該透鏡的直徑。
20 19. 如申請專利範圍第14項之系統，其中該決定裝置包括電路，該電路包括：
一超音波電壓脈波產生器，其連接至該轉換器，用於產生該超音波；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

一分裂器，用於將該轉換器所接收之一輸出電壓信號再生為一第一波形與一第二波形；

一第一接收器，用於接收該第一波形，及偵測反射離開該透鏡第一表面的第一超音波與反射離開該透鏡第二表面的第二超音波之間的第一時間差；

一第一處理器，用於將該第一時間差轉換為一距離量測，其代表該透鏡的中央材料厚度；

一第二接收器，用於接收該第二波形，及偵測反射離開該第一表面的第一超音波與一虛擬參考平面之間的第二時間差；

一第二處理器，用於將該第二時間差轉換為一距離量測，其代表該透鏡的垂直對分高度，及根據該垂直對分高度決定該透鏡的後曲率半徑。

20. 如申請專利範圍第19項之系統，其中該第二處理器由方程式

$$R = \frac{C^2}{8h} + \frac{h}{2}$$

決定該後曲率半徑，
其中

C是弦；
R是該後曲率半徑；而
h是該透鏡的垂直對分高度。

21. 如申請專利範圍第20項之系統，其中該電路又包括一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

聞，用於限制該反射的超音波，以只包含離開該透鏡第一與第二表面之反射。

22. 如申請專利範圍第20項之系統，其中又包括一自動增益控制器，用於調整離開該透鏡第一表面與第二表面二者至少之一的超音波之增益，以修正不垂直的入射。
- 5

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

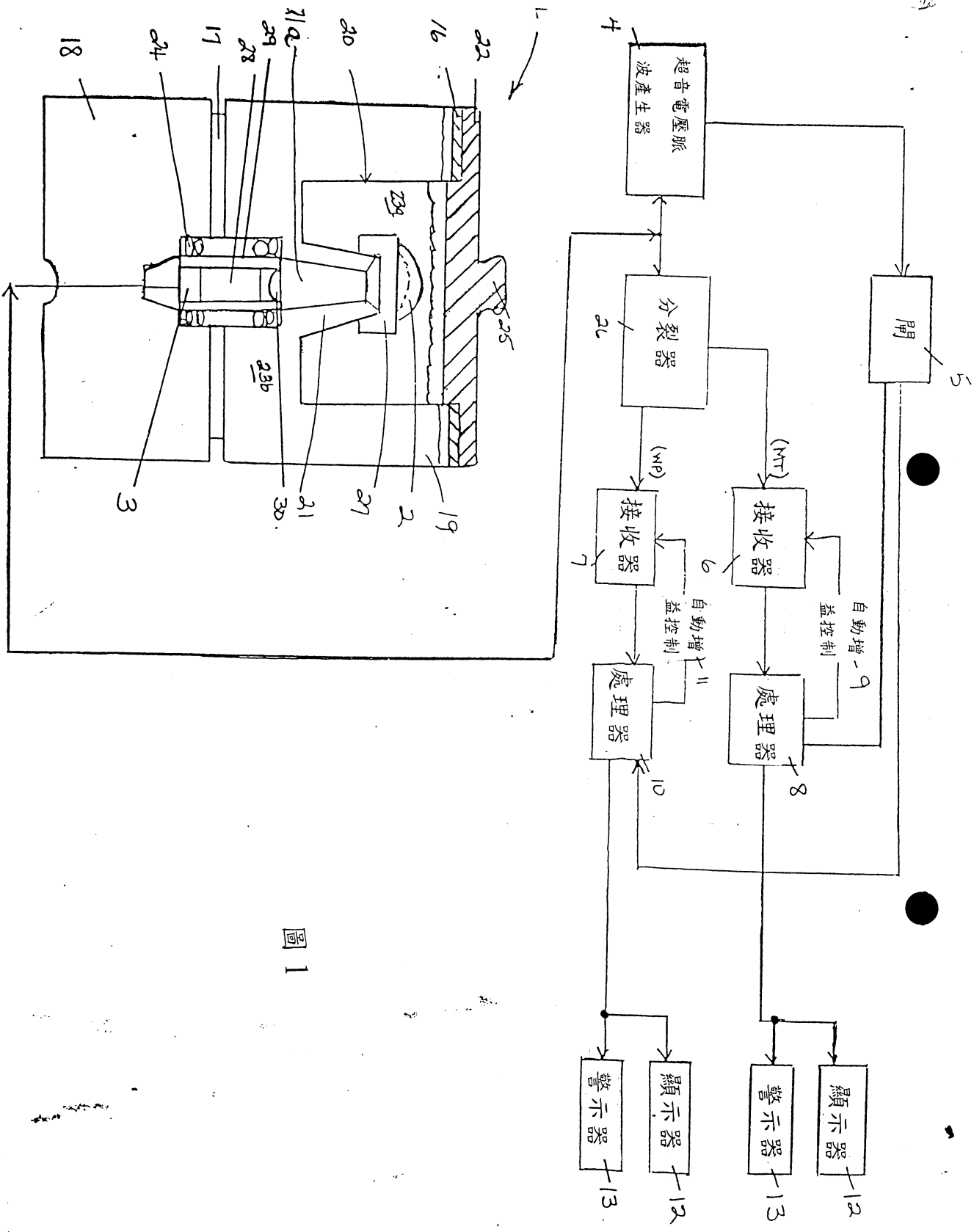


圖 1

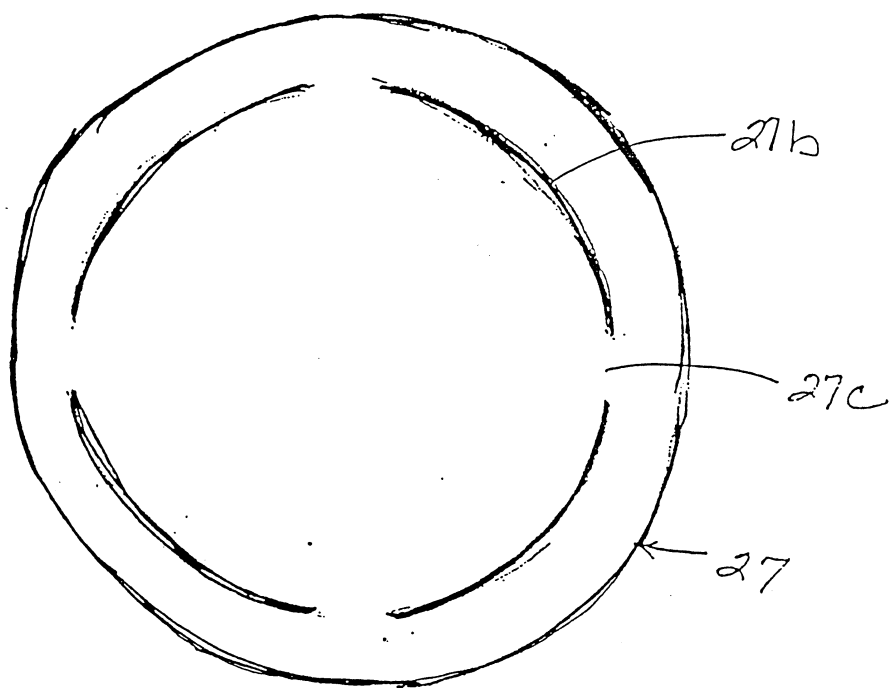


圖 2