





# 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】(中文/英文)

流速流量計與流速流量量測方法

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於流體特性的量測，特別係關於流速流量計。

## 【先前技術】

【0002】 大氣的流動是一種稱為風的自然現象。除了氣象觀測的需要以外，測量風速對於許多工業有實際的應用。例如，在設立風力發電機之前，必須對設立地址的風場進行測量，以便獲得良好的風力發電效應。另外，在設立工廠通風口或大型廢氣煙囪之前，也可對煙囪預定設立地址的風場進行測量，以便預先計算廢氣的擴散速度與其模式，作為環境影響的評估基準。在建造高樓之類受風面積大的建築物，或是建造溫室之類結構脆弱的建築物之前，也需要量測風場作為結構強度設計的依據。至於設立各式機場，也需要對跑道的設立位置量測風場。在農業應用方面，可以用來考慮風力授粉植物的種植位置，還有空中撒布農藥或肥料的航線規劃等。總而言之，量測大氣的流速與流量對於工業、農業、氣象、交通運輸等各行各業，均有實際的應用。

【0003】 目前所使用的固定場址型的風速計，多使用風力渦輪或螺槳等。維基百科的風速計條目中，將其分別稱為風杯型與風車型。其原理是量測渦輪葉片或螺槳葉片的轉動速率，然後根據轉動速率與風速的對應關係，來取得風速。然而，這些傳統風速計具有移動件(moving part)，在使用之後會產生磨耗，造成量測的誤差。除此之外，移動件本身具有質量，且

在從靜止到移動時的靜止摩擦力較大，具有較大的慣性。因此，傳統的風速流量計在低風速的情況下會有無法量測或量測誤差很大的缺點。

**【0004】** 因此，市面上需要一種沒有移動件的風速流量計，能夠準確地量測風速流量，還能夠解決長期使用後磨耗所與低風速時具有過大量測誤差的缺點。

### **【發明內容】**

**【0005】** 根據本發明一實施例，提供一種流速流量計，包含：一超音波轉換裝置，用於接受流體並發出超音波信號；連接該超音波轉換裝置的一傳音通道，用於接收與傳導該超音波信號；連接該傳音通道的一超音波感測裝置，用於感測來自於該傳音通道的該超音波信號以產生一音量信號；以及連接該超音波感測裝置的一計算裝置，用於根據音量與流速的對應關係，計算該音量信號對應的一流速。

**【0006】** 根據本發明一實施例，提供一種流速流量量測方法，包含：提供一超音波轉換裝置，用於接受流體並發出超音波信號；提供連接該超音波轉換裝置的一傳音通道，用於接收與傳導該超音波信號；提供連接該傳音通道的一超音波感測裝置，用於感測來自於該傳音通道的該超音波信號以產生一音量信號；以及用於根據音量與流速的對應關係，計算該音量信號對應的一流速。

**【0007】** 根據本發明各實施例所提供的流速流量計，其並不具有移動件，能夠準確地量測流速流量，還能夠解決長期使用後磨耗所與低風速時具有過大量測誤差的缺點。除此之外，本發明所提供的流量流速計，可以進行長期的持續測量，以得知風場的長期樣貌。還可以在一段長時期之內，

每隔一小段時間就進行取樣量測，以便節省電力。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0008】

圖1為根據本發明一實施例的一流速流量量測系統的一方塊示意圖。

圖2為根據本發明一實施例的流速流量量測系統的一計算裝置的一方塊示意圖。

圖3A為根據本發明一實施例的一流速流量量測方法的一流程示意圖。

圖3B為根據本發明另一實施例的一流速流量量測方法的一流程示意圖。

圖4A為根據本發明一實施例的一超音波轉換裝置的一示意圖。

圖4B為根據本發明另一實施例的一超音波轉換裝置的一示意圖。

圖4C為圖4B所示的超音波轉換裝置的一剖面示意圖。

圖4D為圖4B所示的超音波轉換裝置的一正面示意圖。

圖5A為根據本發明一實施例的一風管的一示意圖。

圖5B為根據本發明另一實施例的一風管的一示意圖。

圖5C為根據本發明另一實施例的一風管的一示意圖。

圖5D為圖5C所示的風管的一剖面示意圖。

圖5E為圖5C所示的風管的一立體剖面示意圖。

圖6A~C分別為根據本發明一實施例的一陣列流速流量計的正面、側面與後面示意圖。

圖6D~F分別為根據本發明一實施例的一集風罩陣列流速流量計的正面、側面與後面示意圖。

圖6G~J分別為根據本發明一實施例的一整流罩陣列流速流量計的立體、正

面、側面與上面示意圖。

圖7A與7B為根據本發明一實施例的一參維流速流量計的立體示意圖。

圖8A與圖8B分別為根據本發明一實施例的超音波轉換裝置與傳音通道的側面分解示意圖與立體分解示意圖。

### 【實施方式】

【0009】 本發明將詳細描述一些實施例如下。然而，除了所揭露的實施例外，本發明亦可以廣泛地運用在其他的實施例施行。本發明的範圍並不受該些實施例的限定，乃以其後的申請專利範圍為準。而為提供更清楚的描述及使熟悉該項技藝者能理解本發明的發明內容，圖示內各部分並沒有依照其相對的尺寸而繪圖，某些尺寸與其他相關尺度的比例會被突顯而顯得誇張，且不相關的細節部分亦未完全繪出，以求圖示的簡潔。

【0010】 請參考圖1，其為根據本發明一實施例的一流速流量量測系統的一方塊示意圖。該流速流量量測系統100包含一或多個超音波轉換裝置110、相應的一或多個傳音通道120、至少一超音波感測裝置130、一氣壓感測裝置132、一溫度感測裝置134、一背景超音波感測裝置136、一流向感測裝置138、連接到上述感測裝置130~138的一計算裝置140、連接到該計算裝置140的一通訊界面裝置150、一通訊網路160與一接收端170，其中該通訊網路160連接到該通訊界面裝置150與接收端170。

【0011】 上述的超音波轉換裝置110為一種被動裝置，包含但不限於靜音笛(silent whistle)或高爾頓笛(Galton whistle)等。接收到大氣之類的流體之後，該超音波轉換裝置110會振動發聲。在所發出的聲音當中，包含人耳不可聽的超音波頻段。一般來說，超音波頻段通常指的是超過20KHz的頻

段。而當流速越快時，超音波轉換裝置110所轉換發出的超音波信號也就越大。由於每一種超音波轉換裝置110的構造不同，可以在給定的環境，事先測定該種超音波轉換裝置110在某一頻率所具有的流速與信號大小的對應關係。這些對應關係可以儲存在對應表當中，或者是使用一或多個計算公式來表示，本發明並不限定對應表與/或計算公式的形式，只要輸入信號大小，就可以根據對應表與/或計算公式得出流速。上述的給定環境，通常包含了背景噪音、氣壓、溫度、濕度、氣體成分與質量等參數。但在普通大氣環境下，除了氣壓與溫度以外，其他的環境參數在短期內幾乎可以視為一致。

**【0012】** 該超音波轉換裝置110所發出的聲音透過一傳音通道120傳送到該超音波感測裝置130。在一實施例中，該傳音通道120可以包含一硬管。換言之，在超音波信號送達到該超音波感測裝置130之前，該超音波轉換裝置110與該傳音通道120皆為被動裝置，並不合任何主動發出包含超音波頻段在內之聲音訊號的裝置。

**【0013】** 該超音波感測裝置130可以是麥克風，特別是具有全波段聲音接收功能的高靈敏性麥克風，可以使用薄膜或微機電形式實作。該超音波感測裝置130的設計可以特別針對超音波頻段，使其敏感度要高於其他波段。在一實施例中，該超音波感測裝置130的適用頻段可以只包含超音波頻段，還可以濾除某一特定頻段以外的其他信號，以便減少來自環境中背景音的干擾。而該特定頻段可以是該超音波轉換裝置110對於流速最敏感的頻段，或者該特定頻段可以是該傳音通道120當中衰減最少的頻段。換言之，該特定頻段可以是在上述發音與傳音通道當中，信噪比最好的一個頻段。

【0014】 該背景超音波感測裝置136的實施方式可以與該超音波感測裝置130相同，但是該背景超音波感測裝置136並不連接到上述的傳音通道120。在一實施例中，每一個該超音波感測裝置130可以對應到一個背景超音波感測裝置136，以便令所對應的背景超音波感測裝置136偵測該特定頻段的背景噪音。然而，受到成本與空間的限制，該背景超音波感測裝置136所適用的頻段可以大於某一個超音波感測裝置130的適用頻段，以便提供背景噪音給多個超音波感測裝置130所偵測的信號進行比對。

【0015】 該氣壓感測裝置132用於感測超音波轉換裝置110附近環境的氣壓，該溫度感測裝置134用於感測超音波轉換裝置110附近環境的溫度。該流向感測裝置138用於感測風場的向量，此向量可以是平行於地表的二維向量，也可以是三維向量。該流向感測裝置138可以利用磁性儀、陀螺儀、角加速度計、加速度儀等方式測知前述的向量。由於受到成本與空間的限制，上述的氣壓感測裝置132、溫度感測裝置134、背景超音波感測裝置136與/或流向感測裝置138可以在某些實施範例中省略。

【0016】 上述各感測裝置的感測結果會送到該計算裝置140，該計算裝置140可以根據這些感測結果計算出流速、流量與/或流向。接著，該計算裝置140可以透過該通訊介面裝置150，將計算結果經由一通訊網路160傳送到遠端的一接收端170。該通訊網路160可以是有線與/或有線的網路所構成。該通訊介面裝置150與該接收端170可以連接到該通訊網路160。

【0017】 請參考圖2所示，其為根據本發明一實施例的流速流量量測系統100的一計算裝置140的一方塊示意圖。該計算裝置140包含一音頻處理邏輯電路210、至少一記憶體220、與連接至該音頻處理邏輯電路210和該記

憶體220的一處理器230。該處理器230可以是常見的嵌入式微處理器，例如英代爾公司的i960系列處理器或安謀公司的Cortex M系列處理器，用於執行儲存在該記憶體220當中一系列非揮發性的電腦指令，亦即作業系統與電腦程式，以便執行前述的計算工作，並且控制上述各周邊裝置，例如控制各周邊裝置的開關和作動與否

**【0018】** 該音頻處理邏輯電路210至少具有一個通道或接收介面，可以用於接收一個超音波感測裝置130所送出的感測信號。該音頻處理邏輯電路210還可以具有其他通道或接收介面，以便接收一個背景超音波感測裝置136所送出的感測信號。該音頻處理邏輯電路210還可以具有控制超音波感測裝置130與/或超音波感測裝置136的功能。

**【0019】** 在一實施例中，該音頻處理邏輯電路210可以對超音波感測裝置130與/或背景超音波感測裝置136所送出的感測信號進行取樣，利用取樣後的信號計算適用的該特定頻段的音量大小。該音頻處理邏輯電路210可以對背景超音波感測裝置136所送出的感測信號進行取樣，利用取樣後的信號計算背景噪音的音量大小。上述的特定頻段與背景噪音的音量歷史紀錄可以被儲存在該記憶體220當中。這些音量歷史紀錄可以用於長期統計，以求得更長期間的平均值。

**【0020】** 該記憶體220可以用於儲存非揮發性的電腦指令，以提供處理器230執行。前述的音量信號大小與流速的對應表與/或計算公式，也可以儲存在該記憶體220當中。而特定頻段與背景噪音的音量歷史紀錄可以被儲存在該記憶體220當中。

**【0021】** 請參考圖3A所示，其為根據本發明一實施例的一流速流量

量測方法300的一流程示意圖。該圖3A所示的方法300可以由圖1所示的計算裝置140所實施，更精確地說，可以由圖2所示的處理器230所實施。除了有因果關係之外，本發明並不限定各步驟的實施順序。在實作時，各個步驟之間也可以執行其餘的步驟。

**【0022】** 可選的步驟310：接收流向，以判斷流向是否穩定。此步驟所接收的流向可以來自該流向感測裝置138。當某一段時間內，表示流向的向量維持在一定範圍內時，可以認為流向是穩定的。例如在一實施例中，於一秒之內，流向向量維持在一度之內時，可以認為流向是穩定的。如果流向不穩定時，可以重複執行步驟310。

**【0023】** 可選的步驟320：接收環境參數，以選擇音量大小與流速對應關係。這裡所指的環境變數，可以包含氣壓與溫度，分別來自於該氣壓感測裝置132與該溫度感測裝置134。如前所言，影響音量大小與流速對應關係的環境變數不只是這兩個，本發明並不限定環境參數的種類與個數，只要可以根據環境參數，可以找到對應的音量大小與流速對應關係即可。在控制的環境之下，甚至於不需要進行此步驟320，可以使用預設的音量大小與流速對應關係。

**【0024】** 步驟330：接收超音波感測結果。此步驟可以自至少一個超音波感測裝置130接收一或多個感測結果，亦即一或多個超音波音量。舉例而言，超音波感測裝置130的取樣率可以是每秒10次，則一秒可以接收10個感測結果。此步驟330可以與步驟310同時進行，當步驟310判斷流向穩定時，步驟330所接收的超音波感測結果視為有效。當步驟310判斷流向不穩定時，步驟330所接收的超音波感測結果視為無效。

**【0025】** 可選的步驟335：接收背景超音波感測結果。和步驟330類似，只是自至少一個超音波感測裝置136接收一或多個感測結果。此步驟335可以與步驟330同時進行，以便作為對照組。

**【0026】** 可選的步驟340：根據環境參數，校正超音波感測結果。雖然記憶體220內部可能已經具有多組環境參數的多個對應關係的對應表與/或計算公式，但當前的環境參數可能沒有直接對應到這些組環境參數。因此，步驟340可以針對當前的環境參數，先校正超音波感測結果，使其對應到這些對應關係的對應表與/或計算公式。比方說，記憶體220內部分別具有在溫度為攝氏20度與攝氏10度下的對應關係，而當前的環境參數測得的溫度為16度。由於攝氏16度較接近於攝氏20度，可以先將超音波感測結果先根據攝氏16度與20度的差距，先校正至攝氏20度所對應音量大小。除了溫度以外，還可以針對氣壓進行校正。舉例而言，在記憶體220內部分別具有在氣壓在標準大氣壓與0.9個標準大氣壓的對應關係，而當前的環境參數測得的氣壓為0.92個標準大氣壓。由於0.92個標準大氣壓較接近0.9個標準大氣壓，可以先將超音波感測結果先根據0.92個標準大氣壓與0.9個標準大氣壓的差距，先校正至0.9個大氣壓時所對應的音量大小。

**【0027】** 可選的步驟345：根據環境參數，校正背景超音波感測結果。和步驟340類似，雖然記憶體220內部可能已經具有多組環境參數的多個對應關係的對應表與/或計算公式，但當前的環境參數可能沒有直接對應到這些組環境參數。因此，步驟345可以針對當前的環境參數，先校正背景超音波感測結果，使其對應到這些對應關係的對應表與/或計算公式。

**【0028】** 可選的步驟350：根據校正後的超音波感測結果與校正後的

背景超音波感測結果，計算超音波音量。由於步驟340是可選的，因此本步驟可以接收步驟330的超音波感測結果，也可以接收步驟340的校正後的超音波感測結果。另外，由於步驟345是可選的，因此本步驟可以接收步驟335的背景超音波感測結果，也可以接收步驟345的校正後的背景超音波感測結果。在一實施例中，可以接收多個中心頻率的超音波感測結果，與相對應中心頻率的多個背景超音波感測結果，然後在這些成對的超音波感測結果與背景超音波感測結果當中，找出最適合的一對來計算超音波音量。舉例來說，可以是信噪比最佳的一對超音波感測結果與背景超音波感測結果所計算得到的超音波音量。

**【0029】** 步驟360：根據音量大小與流速對應關係，以及步驟330、340或350所得到的超音波音量，計算流速。如前所述，步驟340針對步驟330所測得的音量大小進行過校正。步驟350針對步驟330或步驟340所測得或所校正的音量大小針對背景噪音值進行過校正。所以，從步驟350所測得音量大小所轉換的流速，應該要優於從步驟340或步驟330所測得音量大小所轉換的流速。同理，從步驟340所測得音量大小所轉換的流速，應該要優於從步驟330所測得音量大小所轉換的流速。但是在不在乎誤差的情況下，或是在節省成本的情況下，可以直接自步驟330取得超音波音量。

**【0030】** 可選的步驟370：如果前述的超音波轉換裝置110是設置於一風管或風杯之類的導管當中時，該導管的截面積與/或體積是已知的。此步驟可以把瞬間流速乘以該導管的體積，就可以得知瞬間流量。如果考慮到更複雜的情況，則需要對流體黏滯係數、運動黏度、流體密度與/或雷諾數等進行測定，可以在給定的流體與導管截面積的情況下，將流速轉換成為

流量。這步驟的實施需要考慮到流體與導管的特性，但在流體的流速不高，壓縮係數可以忽略的情況下，流量的計算可以簡化成與流速和導管體積相關的函數。

**【0031】** 可選的步驟380：透過通訊界面裝置150，將前述的流速、流量、流向、環境變數等觀測值，透過通訊網路160傳送至接收端170。

**【0032】** 請參考圖3B所示，其為圖3A所示的流速流量量測方法300之變化的一流程示意圖。和圖3A相比，圖3B的流程並不包含可選的步驟335與345，其主因是該流速流量計可能不包含背景超音波感測裝置136。因此，在不能即時取得在超音波感測裝置130取樣同時的背景噪音值時，圖3B所示的實施例使用了事先儲存在記憶體220當中的背景超音波感測結果。

**【0033】** 可選的步驟390：讀取背景超音波感測結果。在一實施例當中，可以自記憶體220當中讀取背景超音波感測結果。在另一實施例當中，可以透過通訊界面裝置150，透過一通訊網路160自一伺服器讀取背景超音波感測結果。在此步驟當中，所讀取的背景超音波感測結果未必能直接對應到當前的環境參數。因此，可以繼續進行可選的步驟395。

**【0034】** 可選的步驟395：和可選的步驟340或345相似，根據環境參數，校正背景超音波感測結果。和步驟340類似，雖然記憶體220內部可能已經具有多組環境參數的多個對應關係的對應表與/或計算公式，但當前的環境參數可能沒有直接對應到這些組環境參數。因此，步驟345可以針對當前的環境參數，先校正背景超音波感測結果，使其對應到這些對應關係的對應表與/或計算公式。

**【0035】** 請參考圖4A所示，其為根據本發明一實施例的一超音波轉

換裝置110的一示意圖。在超音波轉換裝置110的上方開口端，會受到流體410的影響，導致額外的干擾與噪音。這些衍生噪音會隨著傳音通道120傳送至超音波感測裝置130，於是會產生較大的誤差。為了解決這個問題，可以將開口端的方向轉換至與流向同一方向，以便最大程度地使得超音波的來源是由流進超音波轉換裝置110的流體所產生。減少超音波轉換裝置110之外流體所產生額外的干擾與噪音，亦即減少超音波轉換時的誤差。

**【0036】** 請參考圖4B所示，其為根據本發明另一實施例的一超音波轉換裝置420的一示意圖。與圖4A所示的超音波轉換裝置110相比，該超音波轉換裝置420在原本開口端之外加上遮風罩，使得開口端已經改至右方，與流體410的方向大致相同，以便最大程度地使得超音波的來源是由流進超音波轉換裝置420的流體所產生。減少超音波轉換裝置420之外流體所產生額外的干擾與噪音，亦即減少超音波轉換時的誤差。換言之，遮風罩的設計可以增強相同流速下，超音波轉換裝置所產生的超音波強度。

**【0037】** 請參考下表所示，其為控制組(超音波轉換裝置110)與遮風罩組(超音波轉換裝置420)所做的對照實驗。其分別以流速每秒5、7、9、11、13公尺的相同流體進行實驗，所使用的分析軟體為Praat，分析的頻段為41250~42375Hz，其產生的實驗結果如下：

	背景值		控制組		遮風罩組	
	平均分 貝值(dB)	標準差	平均分 貝值(dB)	標準差	平均分 貝值(dB)	標準差
風速 (m/s)						
5	54.84	-	55.91	2.60	55.54	2.09
7	55.65	-	58.19	2.05	60.21	1.42

9	62.73	-	61.94	1.83	64.79	1.57
11	66.77	-	63.15	0.37	68.46	0.33
13	69.49	-	65.60	0.09	77.38	0.25

**【0038】** 上述的實驗若是以快速傅立葉轉換(FFT, Fast Fourier Transformation)軟體來記錄的話，則在頻段為41250Hz的情況下，可以得到以下的實驗結果：

風速 (m/s)	背景值		控制組		遮風罩組	
	平均 FFT 值	標準差	平均 FFT 值	標準差	平均 FFT 值	標準差
5	0.08	-	0.04	0.02	0.05	0.01
7	0.03	-	0.10	0.08	0.06	0.03
9	0.09	-	0.05	0.01	0.08	0.02
11	0.16	-	0.06	0.01	0.30	0.03
13	0.18	-	0.11	0.01	2.29	0.28

**【0039】** 請參考圖4C所示，其為圖4B所示的超音波轉換裝置420的一剖面示意圖。流體410的流向在超音波轉換裝置420的進氣口421之外，它會遇上超音波轉換裝置420的遮風罩425，以便減少超音波轉換時的誤差。

**【0040】** 請參考圖4D所示，其為圖4B所示的超音波轉換裝置420的一正面示意圖。可以自圖4D看到，原本的開口端已經被遮風罩425所遮擋，而減少超音波轉換裝置420之外流體所產生額外的干擾與噪音，亦即減少超音波轉換時的誤差。

**【0041】** 請參考圖5A所示，其為根據本發明一實施例的一風管500的一示意圖。此風管500包含一直徑較大的風管外殼510，該風管外殼510通常是圓管型。該風管500具有一或多個支撐架520，用於將超音波轉換裝置420設置於該風管外殼510的中心位置或其附近。流體經過該風管500附近時，該風管外殼510具有整流的結果，將順流過的層流推進該超音波轉換裝置

420以內，以便產生超音波信號。該支撐架520可以是中空的，其空間可以充當傳音通道120的一部份。

**【0042】** 請參考圖5B所示，其為根據本發明另一實施例的一風管500的一示意圖。與圖5A相比，圖5B的該風管500包含了兩個超音波轉換裝置110A與110B。在一變化中，圖5B的任一超音波轉換裝置110可以改用圖4B~D所示的超音波轉換裝置420。從圖5B所見，超音波轉換裝置110A的長度較超音波轉換裝置110B的長度來得長。因此，可知超音波轉換裝置110A所適用的超音波頻段要比超音波轉換裝置110B所適用的超音波頻段來得低。在一實施例當中，在風速較低的情況之下，超音波轉換裝置110A所測得的超音波音量要大於超音波轉換裝置110B所測得的超音波音量。換言之，超音波轉換裝置110A所測得的超音波音量較適用於第一流速範圍內，因為其有較佳的分辨率，可以較精確地測知該第一流速範圍內的流速。而超音波轉換裝置110B所測得的超音波音量較適用於第二流速範圍內，因為其有較佳的分辨率，可以較精確地測知該第二流速範圍內的流速，其中第一流速範圍的中心流速要小於第二流速範圍的中心流速。

**【0043】** 回頭參考圖3A與3B的實施例，步驟330可以接收來自多個超音波轉換裝置110或420的超音波感測結果，而這些超音波轉換裝置110或420所適用的超音波頻段範圍的中心頻率是有高低不同的。在一實施例中，該方法300可以在該步驟330之後加入一可選的步驟，用於根據歷史風速，來決定選擇哪一個適用頻段。例如在風速較低的情況下，可以選用超音波轉換裝置110A所適用的超音波頻段作為感測結果。在風速較高的情況下，可以選用超音波轉換裝置110B所適用的超音波頻段作為感測結果。

【0044】 在一實施例中，該方法300可以在該步驟330之後加入一可選的步驟，比較各個適用頻段的總音量或平均音量的大小，然後選擇總音量或平均音量較大的適用頻段作為感測結果。

【0045】 在一實施例中，該方法可以在該步驟330之後加入一可選的步驟，根據歷史風速，對各適用頻段所測得的超音波進行加權運算作為感測結果。例如，某風管500的兩個超音波轉換裝置110A與110B分別具有中心頻率A的適用頻段與中心頻率B的適用頻段，其分別對應至兩個中心風速為X與Y的風速範圍。當歷史風速為Z，介於X與Y之間時，可以分別以 $|Z-X|$ 與 $|Y-Z|$ 占用 $|Y-X|$ 的比例值，各自將超音波轉換裝置110A與110B所測得的感測結果乘以相應的比例值，以得到加權之後的感測結果。

【0046】 回到圖5B的實施例，該風管500在風管外殼510以外還設置了一或多個穩流鰭512。在具有轉向架的情況下，流體流經該穩流鰭512時，會施加不同的壓力令風管500轉向至正對流向的位置。儘管穩流鰭512效果比較好，但圖5A與5B的風管外殼510也具有相同的效果。

【0047】 請參考圖5C所示，其為根據本發明另一實施例的一風管500的一示意圖。在該風管500內具有三個超音波轉換裝置530A~C，其位置是沿著風管500中心軸平均分布。

【0048】 請參考圖5D所示，其為圖5C所示的風管500的一剖面示意圖。在圖5D當中，可以見到兩個超音波轉換裝置530B與530C的剖面。和圖4A與4B的實施例相比，超音波轉換裝置530B與530C在進氣口之外，還分別具有漏斗狀的進氣口540B與540C。這些漏斗狀的進氣口540可以在單位時間內讓更多的流體進入超音波轉換裝置530的內部，稍微壓縮流體的體積，以

便於提高流體的進氣壓力，進而提高超音波音量。除此之外，可以在相同流速條件下，增強在較低流速時的靈敏度或解析度。

【0049】 請參考圖5E所示，其為圖5C所示的風管的一立體剖面示意圖。與圖5D相比，圖5E更可以看見漏斗狀進氣口540的立體結構。圖5C~5E的實施例，可以在風速較低的情況下，利用多個具有漏斗狀進氣道540的超音波轉換裝置530，來取得較大的平均音量。

【0050】 以下是以流速每秒5、7、9公尺的情況下進行對照實驗的結果，分析軟體為Praat，頻段為41250~42375Hz。

風速 (m/s)	背景值		控制組		漏斗狀進氣口組	
	平均分 貝值(dB)	標準差	平均分 貝值(dB)	標準差	平均分 貝值(dB)	標準差
5	53.14	-	52.87	0.51	56.04	1.99
7	55.90	-	59.07	1.50	72.17	1.08
9	66.89	-	75.96	0.87	82.41	0.79

【0051】 回頭參考圖3A與3B的實施例，步驟330可以接收來自多個超音波轉換裝置530的超音波感測結果。在一實施例中，該方法300可以在該步驟330之後加入一可選的步驟，用於同時接收多個超音波轉換裝置530的超音波感測結果，再將其音量進行平均，接著再調整回未具有漏斗狀進氣口的音量。如果使用如圖5A的實施例，在只使用單一超音波轉換裝置110的情況下，可能得到信噪比較差的超音波感測結果，導致量測出誤差較大的流速。

【0052】 請參考圖6A~C所示，其分別為根據本發明一實施例的一陣

列流速流量計600的正面、側面與後面示意圖。該陣列流速流量計600適用於量測水平面的流向與流速，其包含一基座610、奠基於該基座610的一立軸620、連接於該立軸620的一軸身630、在該軸身630受風後方的一穩流鰭640以及在該軸身630受風前方的一陣列總成650。該軸身630可以相對於該立軸620而轉動，或是該軸身630與該立軸620相對於該基座610而轉動。由於該軸身630具有穩流鰭640的緣故，會使得該軸身630前方的陣列總成650對準流向來源。

**【0053】** 該陣列總成650內包含多個超音波轉換裝置，這些超音波轉換裝置可以分別具有不同的長度，以至於具有不同的超音波適用頻段。這些超音波轉換裝置也可以具有相同的長度，以至於具有相同的超音波適用頻段。當該陣列總成650具有不同的超音波適用頻段的多個超音波轉換裝置時，可以參考圖5B實施例的方法。當該陣列總成650具有相同的超音波適用頻段的多個超音波轉換裝置時，可以參考圖5C~E實施例的方法。

**【0054】** 在一實施例中，例如圖6A~C的實施例當中，該陣列總成650具有五個超音波轉換裝置，其中最外側的兩個超音波轉換裝置具有相同的第一長度，而較內側的兩個超音波轉換裝置具有相同的第二長度，中間的超音波轉換裝置具有第三長度，其中第一長度大於第二長度，而第二長度大於第三長度。由於具有三組不同長度的超音波轉換裝置，可以選用圖5B實施例的方法。也由於具有兩組相同長度的超音波轉換裝置，還可以選用圖5C~E實施例的方法。本領域普通技術人員可以理解到，本發明不限定該陣列總成650當中超音波轉換裝置的個數與其長度。

**【0055】** 在一實施例中，圖6A~6C的軸身630上具有前述圖1實施例的

裝置120~150。在該實施例當中，這些裝置130~150的供電可以經由基座610與立軸620內部的電線來提供，也可以經由軸身上的發電機組與電池來供應。在此實施例中，由於陣列總成650上的超音波轉換裝置110與傳音通道120並沒有移動件，由電子零件構成的裝置130與140的故障間隔時間必定要大於超音波轉換裝置110與傳音通道120。當立軸620非常高的時候，要更換裝置130與140勢必較為麻煩。

**【0056】** 在另一實施例當中，可以將裝置130與140移到基座610或基座610設置的基地，並且將傳音通道120設計得較長，經由部分軸身630與立軸620傳遞到裝置130與140。由於傳音通道120較長，所以可以在傳音通道120的頭端，在接近超音波轉換裝置110的地方放置如聽診器之類的物理性超音波放大機構，使得超音波在經由傳音通道120傳導之後，其音量大小仍然具有足夠的解析度可用於轉換為流速，且具有較小的誤差。

**【0057】** 請參考圖6D~F所示，其分別為根據本發明一實施例的一集風罩陣列流速流量計600的正面、側面與後面示意圖。和圖6A~C的陣列總成650相比，圖6D~F所示的集風罩陣列流速流量計600的陣列總成660多了一個集風罩，使得所有超音波轉換裝置的進氣口都在該集風罩內部。由於陣列總成650並沒有包含集風罩，因此各超音波轉換裝置所吸入的流場較不一致。而圖6D~F的陣列總成660具有集風罩，可以令超音波轉換裝置的流場較為一致，可以拉近音量的基準線。

**【0058】** 請參考圖6G~J所示，其分別為根據本發明一實施例的一整流罩陣列流速流量計600的立體、正面、側面與上面示意圖。和圖6A~F的實施例相比，圖6G~J實施例省略了基座610與立軸620。其所示的軸身670具有

一流線型的整流罩，可以減低不規則的軸身630所造成的流體紊流，使得通過各超音波轉換裝置所吸入的流場較為一致，並且可以較快地令軸身670對準流場來源。

**【0059】** 在圖6A~J的各實施例中，流向感測裝置138可以裝在軸身630或670當中。在一實施例當中，在基座610與立軸620之間可以設有一連動基座，使得裝置在基座610或基座的流向感測裝置138可以透過該連動基座得知軸身630或670所指的方向。在一實施例中，該流向感測裝置138可以包含磁性儀、陀螺儀、角加速度計、加速度儀等方式測知軸身630或670的向量。

**【0060】** 請參考圖7A與7B所示，其為根據本發明一實施例的一參維流速流量計700的立體示意圖。該參維流速流量計700同樣包含一基座610與連接該基座610的立軸720。該立軸720可以相對於基座610於偏航(yaw)軸轉動，其固定連接於一外環730。該外環730透過兩個相應的轉動支點與一內環740連接。使得該內環740可以繞著該外環730進行俯仰(pitch)軸的自由轉動。該內環740也同樣透過另外兩個相應的轉動支點與一流速流量計500連接，使得該流速流量計500可以繞著該內環740進行滾轉(roll)軸的自由轉動。該流速流量計500可以如圖5B所示，具有兩個穩流鰭，以便使得流速流量計500對準流向。

**【0061】** 和圖6A~J的各實施例不同，圖7A與7B的實施例所測得的流向並不只有平行於地平面的貳維向量，而是參維向量。也由於傳音通道120要透過這四個轉動支點傳導到基座610的設計相當困難，圖1所示的裝置110~150可能都要裝置在可以自由轉動的流速流量計500當中。其所需電力

與網路線可以透過該外環730與內環740的各轉動支點供應。在某實施例中，該流向感測裝置138可以用裝置在各轉動支點的磁性儀實施。

**【0062】** 請圖8A與圖8B所示，其分別為根據本發明一實施例的超音波轉換裝置110與傳音通道120的側面分解示意圖與立體分解示意圖。該機械結構800包含一超音波轉換裝置110、一連接總成810、一傳音通道120與一電子儀器總成850。

**【0063】** 該連接總成810內部包含一空間以設置該超音波轉換裝置110。該連接總成810可以包含一連接基座820，該連接基座820具有一開口822，用於連接該傳音通道120。該開口822與該傳音通道120可以利用螺紋或卡榫等各種卡扣件加以固定連接。

**【0064】** 該傳音通道120包含一接口830與連接該接口830的一管狀通道840。該接口830包含上述的卡扣件，以便連接該連接總成的開口822。在一實施例中，該接口830內部可以容納如聽診器之類的超音波物理性放大機構，使得該連接總成810內的超音波轉換裝置110所發出的超音波，可以藉由該開口822進入到超音波物理性放大機構。而放大後的超音波可以藉由該管狀通道840傳送到該電子儀器總成850，使得在該電子儀器總成850當中的裝置130得以接收放大後的超音波信號。

**【0065】** 以下實驗是用於驗證聽診器之類的超音波物理性放大機構的放大效果。在實驗中，分別以每秒5、7、9、11、13公尺的流速吹向超音波轉換裝置，分析軟體為Praat，分析的頻段為39000-43000Hz。可以從實驗結果看到，聽診器之類的超音波物理性放大機構在相同的流速下，可以增強超音波轉換裝置110所發出的超音波信號的音量，以便讓超音波信號藉由

更長的傳音通道120傳送到超音波感測裝置130。據此，就能讓超音波感測裝置130裝置在距離超音波轉換裝置110更遠的地方，特別是在中低流速的情況下，還能保持感測的靈敏度。

風速(m/s)	正常組背景音	正常組		聽診器背景音	聽診器組	
	分貝值(dB)	平均分貝值(dB)	標準差	分貝值(dB)	平均分貝值(dB)	標準差
5	53.62	55.04	0.56	57.82	63.66	1.84
7	56.74	59.39	0.35	64.39	69.07	1.28
9	61.83	67.23	1.57	68.76	76.45	1.48
11	64.11	73.74	0.76	71.86	77.40	0.27
13	67.55	68.17	0.78	72.95	79.35	0.46

**【0066】** 根據本發明各實施例所提供的流速流量計，其並不具有移動件，能夠準確地量測流速流量，還能夠解決長期使用後磨耗所與低風速時具有過大量測誤差的缺點。除此之外，本發明所提供的流量流速計，可以進行長期的持續測量，以得知風場的長期樣貌。還可以在一段長時期之內，每隔一小段時間就進行取樣量測，以便節省電力。

**【0067】** 根據本發明一實施例，提供一種流速流量計，包含：一超音波轉換裝置，用於接受流體並發出超音波信號；連接該超音波轉換裝置的一傳音通道，用於接收與傳導該超音波信號；連接該傳音通道的一超音波感測裝置，用於感測來自於該傳音通道的該超音波信號以產生一音量信號；以及連接該超音波感測裝置的一計算裝置，用於根據音量與流速的對應關係，計算該音量信號對應的一流速。

**【0068】** 在該實施例中，為了提供流量參數，該計算裝置更包含根據該流速與該超音波轉換裝置的尺寸，計算一流量。在該實施例中，為了提

供流向參數，該流速流量計更包含一流向感測裝置，用於感測該流體的一流向。在該實施例中，為了將量測的參數傳送至遠端，該流速流量計更包含連接至一通訊網絡與該計算裝置的一通訊界面裝置，用於接收來自該計算裝置的該流速、該流量與/或該流向，並且透過該通訊網絡傳送至一接收端。

**【0069】** 在該實施例中，為了提供穩定流場的流速，該計算裝置更用於接收該流向，以判斷該流向是否穩定，當該流向穩定時，令該超音波感測裝置產生該音量信號。在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，該流速流量計更包含連接至該計算裝置的至少一環境感測裝置，用於感測至少一環境參數，該計算裝置更用於當該流向穩定時，自多組音量與流速的對應關係中，選擇最相應於該環境參數的一組對應關係。在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，該計算裝置更用於根據該至少一環境參數與該組對應關係所相應的環境參數，校正該音量信號。

**【0070】** 在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，該流速流量計更包含連接至該計算裝置的一背景超音波感測裝置，用於在該超音波感測裝置感測的同時，感測一背景超音波音量信號，該計算裝置更用於在計算該流速之前，先根據該超音波信號與該背景超音波信號來計算該音量信號。在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，該流速流量計更包含連接至該計算裝置的至少一環境感測裝置，用於感測至少一環境參數，該計算裝置更用於自多組音量與流速的對應關係中，選擇最相應於該環境參數的一組對應關係，以及根據該至少一環境參數與該組對應關係所相應的環境參數，校正該超音波背景音量信號。

**【0071】** 在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，該計算裝置更用於在計算該流速之前，先讀取一背景超音波音量信號，再根據該超音波信號與該背景超音波信號來計算該音量信號。在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，該流速流量計更包含連接至該計算裝置的至少一環境感測裝置，用於感測至少一環境參數，該計算裝置更用於自多組音量與流速的對應關係中，選擇最相應於該環境參數的一組對應關係，以及根據該至少一環境參數與該組對應關係所相應的環境參數，校正該超音波背景音量信號。

**【0072】** 在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，可以量測影響音量與風速對應關係的環境參數，其中該環境參數包含下列其中之一或其任意組合：背景噪音、氣壓、溫度、濕度、氣體成分與質量。

**【0073】** 在該實施例中，為了提供簡單的實施方案，該超音波轉換裝置包含一風管外殼與位於該風管外殼之內的一靜音笛或高爾頓笛。在該實施例中，為了減少流體造成的額外噪音，該超音波轉換裝置包含一開口端的一遮風罩，使得開口端的方向與該流體的方向相同。在該實施例中，為了感測微小的流速，該超音波轉換裝置包含具有漏斗狀的一進氣口。

**【0074】** 在該實施例中，為了令電子裝置能夠設置在基地或基座上，該傳音通道更包含一超音波物理放大機構，用於放大該超音波轉換裝置之適用頻段的超音波信號。

**【0075】** 在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，該流速流量計包含兩個超音波轉換裝置，其分別具有不同的適用頻段，該計算裝置更用於依據一歷史風速，選用該歷史風速較適用的超音波轉換裝置所發出的超

音波來產生該音量信號。

**【0076】** 在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，該流速流量計包含複數個超音波轉換裝置，其分別具有不同的適用頻段，該計算裝置更用於比較該不同的適用頻段的總音量或平均音量的大小，並且選擇總音量或平均音量較大的超音波轉換裝置所發出的超音波來產生該音量信號。

**【0077】** 在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，該流速流量計包含兩個超音波轉換裝置，其分別具有不同的適用頻段與其對應的中心風速，該計算裝置更用於依據一歷史風速與上述兩個中心風速的差值之比例值，將該兩個超音波轉換裝置所發出的超音波之感測信號進行權重加成以產生該音量信號。

**【0078】** 在該實施例中，為了感測微小的流速，該流速流量計更包含N個超音波轉換裝置，其具有相同的適用頻段，N為大於一的自然數，該計算裝置更用於接收該適用頻段的感測信號後根據N以產生該音量信號。

**【0079】** 在該實施例中，為了拉平流速感測的基準線，該流速流量計更包含一集風罩，該集風罩內設置複數個超音波轉換裝置。

**【0080】** 在該實施例中，為了量測貳維流向，該流速流量計更包含一基座以固定於一基地、連接於該基座的一旋轉立軸、連接於該旋轉立軸的一軸身，該軸身更包含一陣列總成與至少一穩流鰭，該陣列總成用於設置多個超音波轉換裝置，該軸身相對於該基座旋轉，該流向感測裝置用於感測該軸身的方向。在該實施例中，為了令電子裝置能夠設置在基地或基座上，該超音波感測裝置係設置於該基座或該基地，該傳音通道係通過該立軸連接至該超音波感測裝置。在該實施例中，該軸身更包含一個整流罩，

用於包含該陣列總成。

**【0081】** 在該實施例中，為了量測參維流向，該流速流量計更包含一基座以固定於一基地、連接於該基座的一立軸、連接於該立軸的一外環、透過相對應的兩個轉動支點連接該外環的一內環、以及透過相對應的另外兩個轉動支點連接該內環的一風管外殼，其中該風管外殼之外包含至少一穩流簾，該超音波轉換裝置設置於該風管外殼之內，該流向感測裝置用於感測該超音波轉換裝置的方向。

**【0082】** 根據本發明一實施例，提供一種流速流量量測方法，包含：提供一超音波轉換裝置，用於接受流體並發出超音波信號；提供連接該超音波轉換裝置的一傳音通道，用於接收與傳導該超音波信號；提供連接該傳音通道的一超音波感測裝置，用於感測來自於該傳音通道的該超音波信號以產生一音量信號；以及用於根據音量與流速的對應關係，計算該音量信號對應的一流速。

**【0083】** 在該實施例中，為了提供流量參數，更包含根據該流速與該超音波轉換裝置的尺寸，計算一流量。在該實施例中，為了提供流向參數，更包含提供一流向感測裝置，用於感測該流體的一流向。在該實施例中，為了將量測的參數傳送至遠端，更包含提供連接至一通訊網絡與該計算裝置的一通訊界面裝置，用於接收該流速、該流量與/或該流向，並且透過該通訊網絡傳送至一接收端。

**【0084】** 在該實施例中，為了提供穩定流場的流速，更包含自該流向感測裝置接收該流向，以判斷該流向是否穩定，當該流向穩定時，令該超音波感測裝置產生該音量信號。在該實施例中，為了提供更精確的量測結

果，更包含提供至少一環境感測裝置，用於感測至少一環境參數，以及當該流向穩定時，自多組音量與流速的對應關係中，選擇最相應於該環境參數的一組對應關係。在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，更包含根據該至少一環境參數與該組對應關係所相應的環境參數，校正該音量信號。

**【0085】** 在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，更包含提供連接至該計算裝置的一背景超音波感測裝置，用於在該超音波感測裝置感測的同時，感測一背景超音波音量信號，以及在計算該流速之前，先根據該超音波信號與該背景超音波信號來計算該音量信號。在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，更包含提供連接至該計算裝置的至少一環境感測裝置，用於感測至少一環境參數，自多組音量與流速的對應關係中，選擇最相應於該環境參數的一組對應關係，以及根據該至少一環境參數與該組對應關係所相應的環境參數，校正該超音波背景音量信號。

**【0086】** 在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，更包含在計算該流速之前，先讀取一背景超音波音量信號，再根據該超音波信號與該背景超音波信號來計算該音量信號。在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，更包含提供連接至該計算裝置的至少一環境感測裝置，用於感測至少一環境參數，自多組音量與流速的對應關係中，選擇最相應於該環境參數的一組對應關係，以及根據該至少一環境參數與該組對應關係所相應的環境參數，校正該超音波背景音量信號。

**【0087】** 在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，可以量測影響音量與風速對應關係的環境參數，其中該環境參數包含下列其中之一或其

任意組合：背景噪音、氣壓、溫度、濕度、氣體成分與質量。

**【0088】** 在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，更包含提供兩個超音波轉換裝置，其分別具有不同的適用頻段，以及依據一歷史風速，選用該歷史風速較適用的超音波轉換裝置所發出的超音波來產生該音量信號。

**【0089】** 在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，更包含提供複數個超音波轉換裝置，其分別具有不同的適用頻段，以及比較該不同的適用頻段的總音量或平均音量的大小，並且選擇總音量或平均音量較大的超音波轉換裝置所發出的超音波來產生該音量信號。

**【0090】** 在該實施例中，為了提供更精確的量測結果，更包含提供兩個超音波轉換裝置，其分別具有不同的適用頻段與其對應的中心風速，以及依據一歷史風速與上述兩個中心風速的差值之比例值，將該兩個超音波轉換裝置所發出的超音波之感測信號進行權重加成以產生該音量信號。

**【0091】** 在該實施例中，為了感測微小的流速，更包含提供N個超音波轉換裝置，其具有相同的適用頻段，N為大於一的自然數，以及接收該適用頻段的感測信號後根據N以產生該音量信號。

### **【符號說明】**

- 【0092】**
- 100 流速流量量測系統
  - 110、110A、110B 超音波轉換裝置
  - 120 傳音通道
  - 130 超音波感測裝置

- 132 氣壓感測裝置
- 134 溫度感測裝置
- 136 背景超音波感測裝置
- 138 流向感測裝置
- 140 計算裝置
- 150 通訊介面裝置
- 160 通訊網路
- 170 接收端
- 210 音頻處理邏輯電路
- 220 記憶體
- 230 處理器
- 300 流速流量量測方法
- 310~395 步驟
- 410 風
- 420 超音波轉換裝置
- 421 進氣口
- 425 遮風罩
- 500 風管
- 510 風管外殼
- 512 穩流鱸
- 520 支撐架
- 530A~C 超音波轉換裝置

- 540B、C 漏斗狀的進氣口
- 600 流速流量計
- 610 基座
- 620 立軸
- 630 軸身
- 640 穩流簷
- 650 陣列總成
- 660 陣列總成
- 670 軸身
- 700 參維流速流量計
- 720 立軸
- 730 外環
- 740 內環
- 800 機械結構
- 810 連接總成
- 820 連接基座
- 822 開口
- 830 接口
- 840 管狀通道
- 850 電子儀器總成

### 【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

## 發明摘要

### 【發明名稱】(中文/英文)

流速流量計與流速流量量測方法

### 【中文】

本發明提供一種流速流量量測方法，包含：提供一超音波轉換裝置，用於接受流體並發出超音波信號；提供連接該超音波轉換裝置的一傳音通道，用於接收與傳導該超音波信號；提供連接該傳音通道的一超音波感測裝置，用於感測來自於該傳音通道的該超音波信號以產生一音量信號；以及用於根據音量與流速的對應關係，計算該音量信號對應的一流速。

### 【英文】

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**圖3A。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

300 流速流量量測方法

310~380 步驟

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

## 申請專利範圍

1. 一種流速流量計，包含：

一超音波轉換裝置，用於接受流體並發出超音波信號；

連接該超音波轉換裝置的一傳音通道，用於接收與傳導該超音波信號；

連接該傳音通道的一超音波感測裝置，用於感測來自於該傳音通道的該超音波信號以產生一音量信號；以及

連接該超音波感測裝置的一計算裝置，用於根據音量與流速的對應關係，計算該音量信號對應的一流速。

2. 如申請專利範圍第1項的流速流量計，其中該計算裝置更包含根據該流速與該超音波轉換裝置的尺寸，計算一流量。

3. 如申請專利範圍第2項的流速流量計，更包含一流向感測裝置，用於感測該流體的一流向。

4. 如申請專利範圍第3項的流速流量計，更包含連接至一通訊網絡與該計算裝置的一通訊界面裝置，用於接收來自該計算裝置的該流速、該流量與/或該流向，並且透過該通訊網絡傳送至一接收端。

5. 如申請專利範圍第3項的流速流量計，其中該計算裝置更用於接收該流向，以判斷該流向是否穩定，當該流向穩定時，令該超音波感測裝置產生該音量信號。

6. 如申請專利範圍第5項的流速流量計，更包含連接至該計算裝置的至少一環境感測裝置，用於感測至少一環境參數，該計算裝置更用於當該流向穩定時，自多組音量與流速的對應關係中，選擇最相應於該環境參數的一組對應關係。
7. 如申請專利範圍第6項的流速流量計，其中該計算裝置更用於根據該至少一環境參數與該組對應關係所相應的環境參數，校正該音量信號。
8. 如申請專利範圍第1項的流速流量計，更包含連接至該計算裝置的一背景超音波感測裝置，用於在該超音波感測裝置感測的同時，感測一背景超音波音量信號，該計算裝置更用於在計算該流速之前，先根據該超音波信號與該背景超音波信號來計算該音量信號。
9. 如申請專利範圍第1項的流速流量計，其中該計算裝置更用於在計算該流速之前，先讀取一背景超音波音量信號，再根據該超音波信號與該背景超音波信號來計算該音量信號。
10. 如申請專利範圍第8或9項的流速流量計，更包含連接至該計算裝置的至少一環境感測裝置，用於感測至少一環境參數，該計算裝置更用於自多組音量與流速的對應關係中，選擇最相應於該環境參數的一組對應關係，以及根據該至少一環境參數與該組對應關係所相應的環境參數，校正該超音波背景音量信號。

11. 如申請專利範圍第6項的流速流量計，其中該環境參數包含下列其中之一或其任意組合：背景噪音、氣壓、溫度、濕度、氣體成分與質量。

12. 如申請專利範圍第1項的流速流量計，其中該超音波轉換裝置包含一風管外殼與位於該風管外殼之內的一靜音笛或高爾頓笛。

13. 如申請專利範圍第1項的流速流量計，其中該超音波轉換裝置包含一開口端的一遮風罩，使得開口端的方向與該流體的方向相同。

14. 如申請專利範圍第1項的流速流量計，其中該超音波轉換裝置包含具有漏斗狀的一進氣口。

15. 如申請專利範圍第1項的流速流量計，其中該傳音通道更包含一超音波物理放大機構，用於放大該超音波轉換裝置之適用頻段的超音波信號。

16. 如申請專利範圍第1項的流速流量計，更包含兩個超音波轉換裝置，其分別具有不同的適用頻段，該計算裝置更用於依據一歷史風速，選用該歷史風速較適用的超音波轉換裝置所發出的超音波來產生該音量信號。

17. 如申請專利範圍第1項的流速流量計，更包含複數個超音波轉換裝置，其分別具有不同的適用頻段，該計算裝置更用於比較該不同的適用頻段的

總音量或平均音量的大小，並且選擇總音量或平均音量較大的超音波轉換裝置所發出的超音波來產生該音量信號。

18. 如申請專利範圍第1項的流速流量計，更包含兩個超音波轉換裝置，其分別具有不同的適用頻段與其對應的中心風速，該計算裝置更用於依據一歷史風速與上述兩個中心風速的差值之比例值，將該兩個超音波轉換裝置所發出的超音波之感測信號進行權重加成以產生該音量信號。

19. 如申請專利範圍第1項的流速流量計，更包含N個超音波轉換裝置，其具有相同的適用頻段，N為大於一的自然數，該計算裝置更用於接收該適用頻段的感測信號後根據N以產生該音量信號。

20. 如申請專利範圍第1、16、17、18或19項的流速流量計，更包含一集風罩，該集風罩內設置該複數個超音波轉換裝置。

21. 如申請專利範圍第1項的流速流量計，更包含：

一基座以固定於一基地；

連接於該基座的一旋轉立軸；以及

連接於該旋轉立軸的一軸身，該軸身更包含一陣列總成與至少一穩流鰭，該陣列總成用於設置多個超音波轉換裝置，該軸身相對於該基座旋轉，該流向感測裝置用於感測該軸身的方向。

22. 如申請專利範圍第21項的流速流量計，其中該超音波感測裝置係設置於該基座或該基地，該傳音通道係通過該立軸連接至該超音波感測裝置。

23. 如申請專利範圍第21項的流速流量計，其中該軸身更包含一個整流罩，用於包含該陣列總成。

24. 如申請專利範圍第1項的流速流量計，更包含：

一基座以固定於一基地；

連接於該基座的一立軸；

連接於該立軸的一外環；

透過相對應的兩個轉動支點連接該外環的一內環；以及

透過相對應的另外兩個轉動支點連接該內環的一風管外殼，其中該風管外殼之外更包含至少一穩流鰭，該超音波轉換裝置設置於該風管外殼之內，該流向感測裝置用於感測該超音波轉換裝置的方向。

25. 一種流速流量量測方法，包含：

提供一超音波轉換裝置，用於接受流體並發出超音波信號；

提供連接該超音波轉換裝置的一傳音通道，用於接收與傳導該超音波信號；

提供連接該傳音通道的一超音波感測裝置，用於感測來自於該傳音通道的該超音波信號以產生一音量信號；以及

用於根據音量與流速的對應關係，計算該音量信號對應的一流速。

26. 如申請專利範圍第25項的流速流量量測方法，更包含根據該流速與該超音波轉換裝置的尺寸，計算一流量。

27. 如申請專利範圍第26項的流速流量量測方法，更包含提供一流向感測裝置，用於感測該流體的一流向。

28. 如申請專利範圍第27項的流速流量量測方法，更包含提供連接至一通訊網絡與該計算裝置的一通訊界面裝置，用於接收該流速、該流量與/或該流向，並且透過該通訊網絡傳送至一接收端。

29. 如申請專利範圍第27項的流速流量量測方法，更包含自該流向感測裝置接收該流向，以判斷該流向是否穩定，當該流向穩定時，令該超音波感測裝置產生該音量信號。

30. 如申請專利範圍第29項的流速流量量測方法，更包含提供至少一環境感測裝置，用於感測至少一環境參數，以及當該流向穩定時，自多組音量與流速的對應關係中，選擇最相應於該環境參數的一組對應關係。

31. 如申請專利範圍第30項的流速流量量測方法，更包含根據該至少一環境參數與該組對應關係所相應的環境參數，校正該音量信號。

32. 如申請專利範圍第25項的流速流量量測方法，更包含提供連接至該計算裝置的一背景超音波感測裝置，用於在該超音波感測裝置感測的同時，感測一背景超音波音量信號，以及在計算該流速之前，先根據該超音波信號與該背景超音波信號來計算該音量信號。

33. 如申請專利範圍第25項的流速流量量測方法，更包含在計算該流速之前，先讀取一背景超音波音量信號，再根據該超音波信號與該背景超音波信號來計算該音量信號。

34. 如申請專利範圍第32或33項的流速流量量測方法，更包含提供連接至該計算裝置的至少一環境感測裝置，用於感測至少一環境參數，自多組音量與流速的對應關係中，選擇最相應於該環境參數的一組對應關係，以及根據該至少一環境參數與該組對應關係所相應的環境參數，校正該超音波背景音量信號。

35. 如申請專利範圍第30項的流速流量量測方法，其中該環境參數包含下列其中之一或其任意組合：背景噪音、氣壓、溫度、濕度、氣體成分與質量。

36. 如申請專利範圍第25項的流速流量量測方法，更包含提供兩個超音波轉換裝置，其分別具有不同的適用頻段，以及依據一歷史風速，選用該歷史風速較適用的超音波轉換裝置所發出的超音波來產生該音量信號。

37. 如申請專利範圍第25項的流速流量量測方法，更包含提供複數個超音波轉換裝置，其分別具有不同的適用頻段，以及比較該不同的適用頻段的總音量或平均音量的大小，並且選擇總音量或平均音量較大的超音波轉換裝置所發出的超音波來產生該音量信號。

38. 如申請專利範圍第25項的流速流量量測方法，更包含提供兩個超音波轉換裝置，其分別具有不同的適用頻段與其對應的中心風速，以及依據一歷史風速與上述兩個中心風速的差值之比例值，將該兩個超音波轉換裝置所發出的超音波之感測信號進行權重加成以產生該音量信號。

39. 如申請專利範圍第25項的流速流量量測方法，更包含提供N個超音波轉換裝置，其具有相同的適用頻段，N為大於一的自然數，以及接收該適用頻段的感測信號後根據N以產生該音量信號。

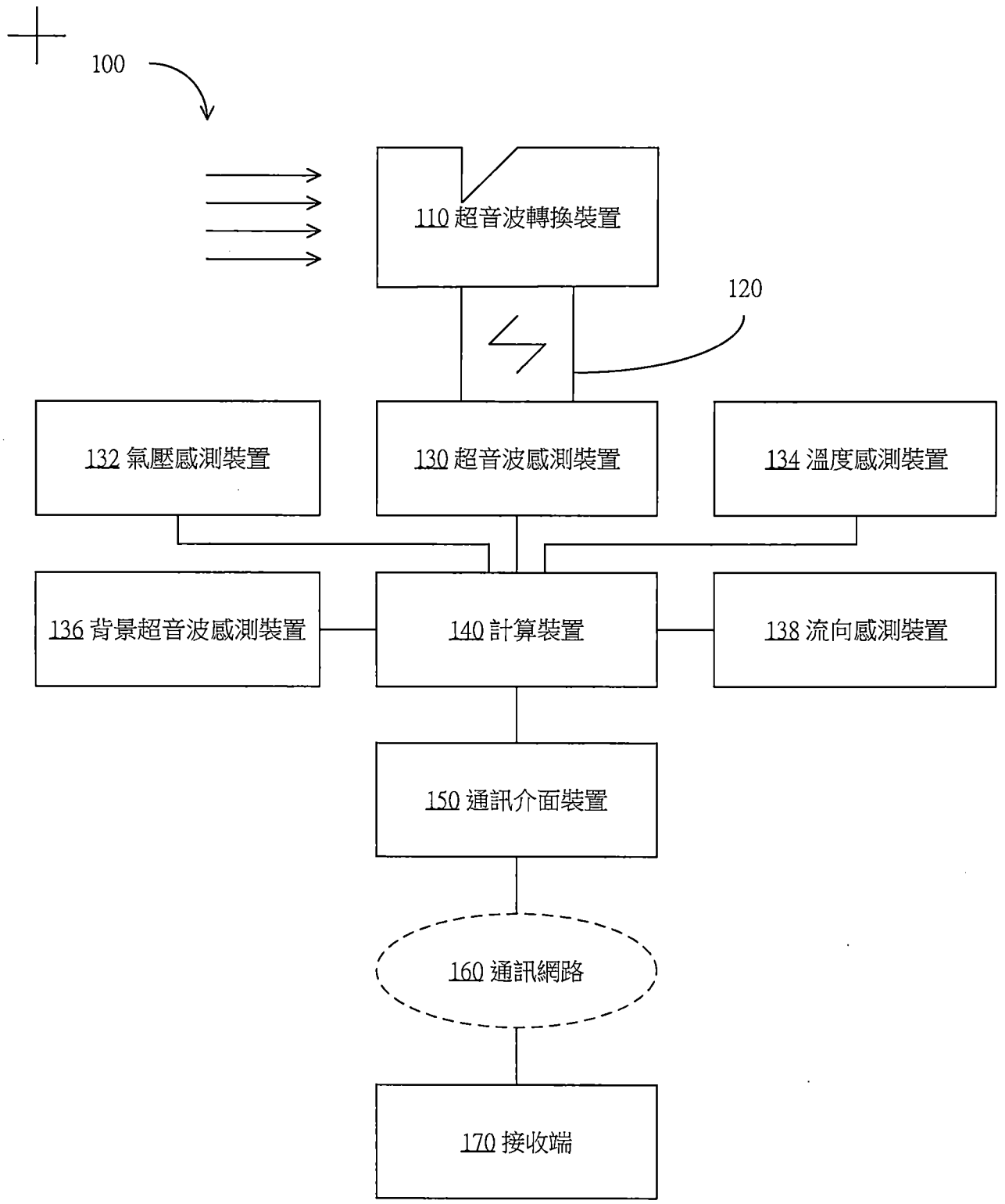


圖1



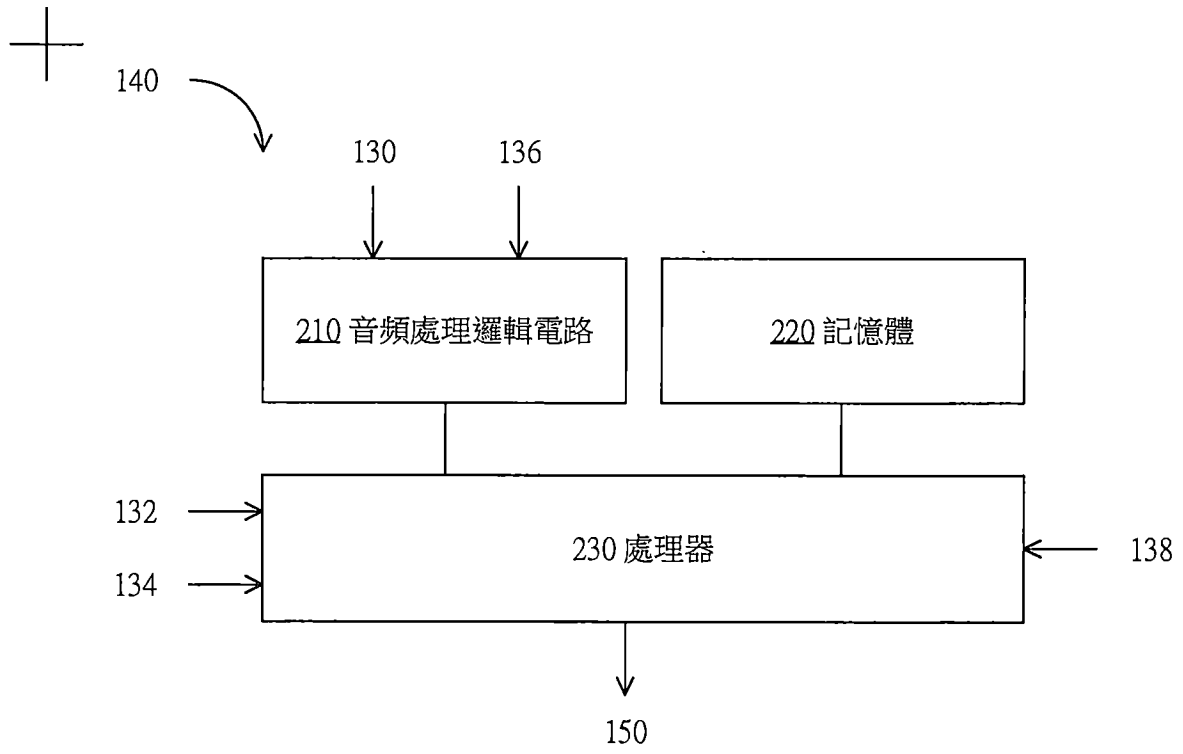


圖2

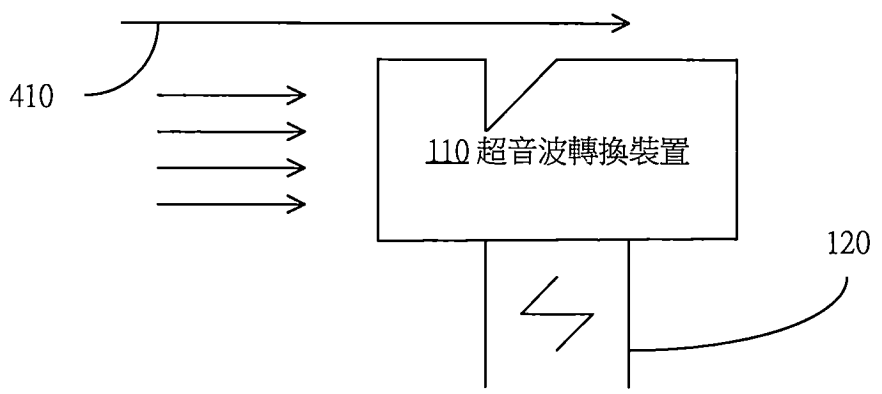


圖4A

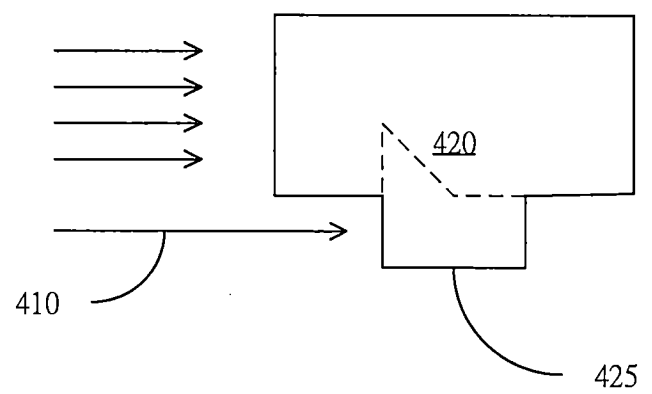


圖4B



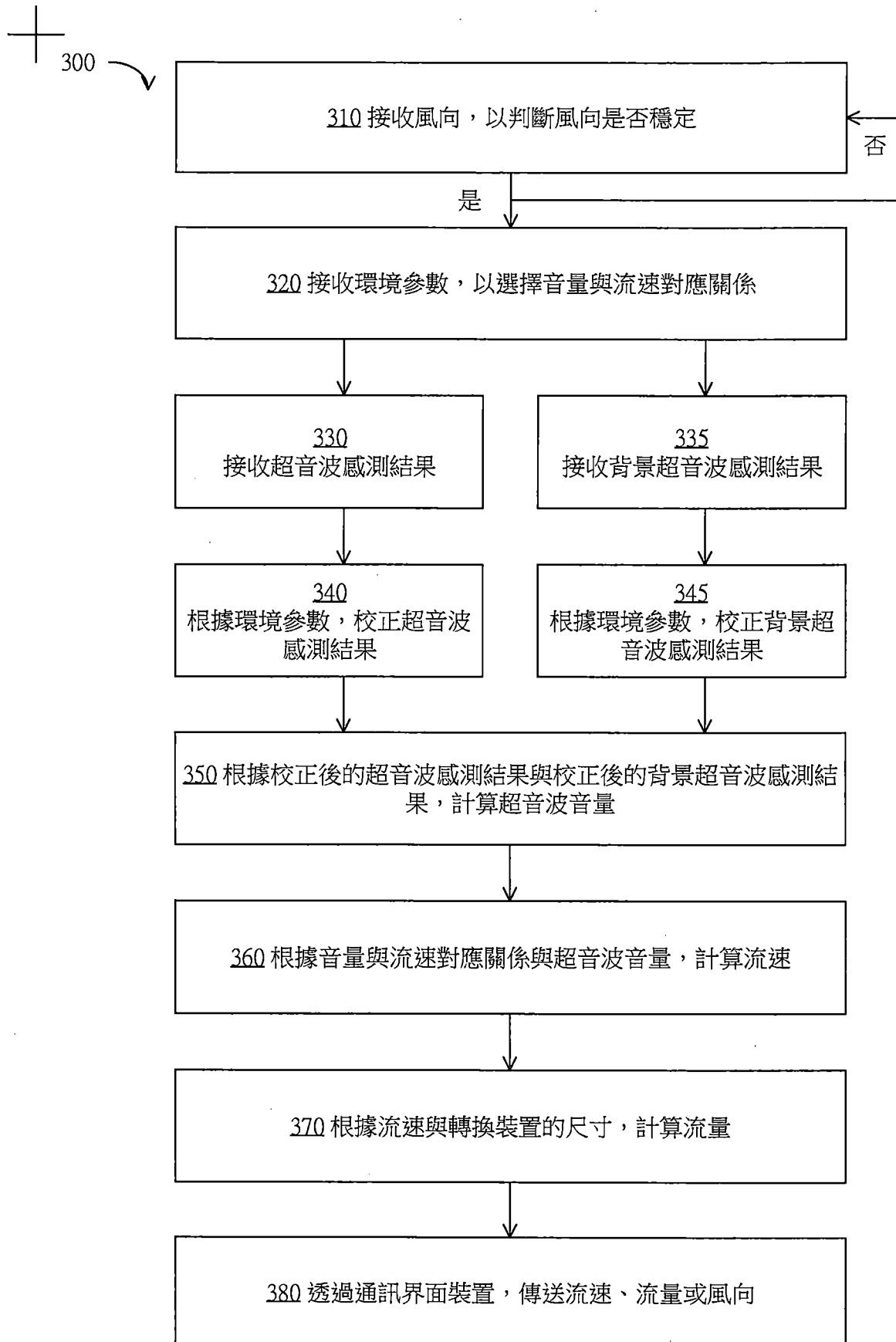


圖3A



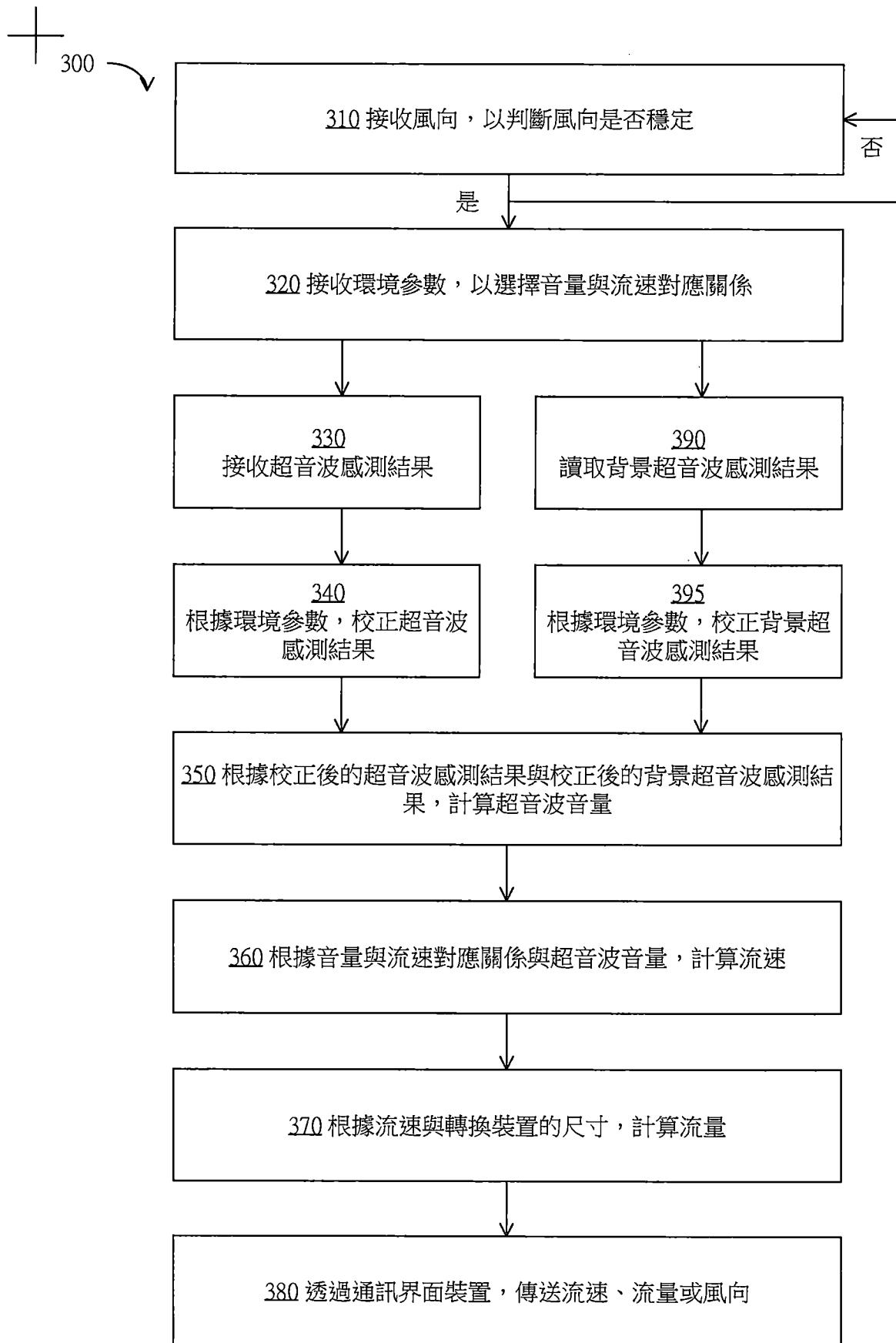


圖3B

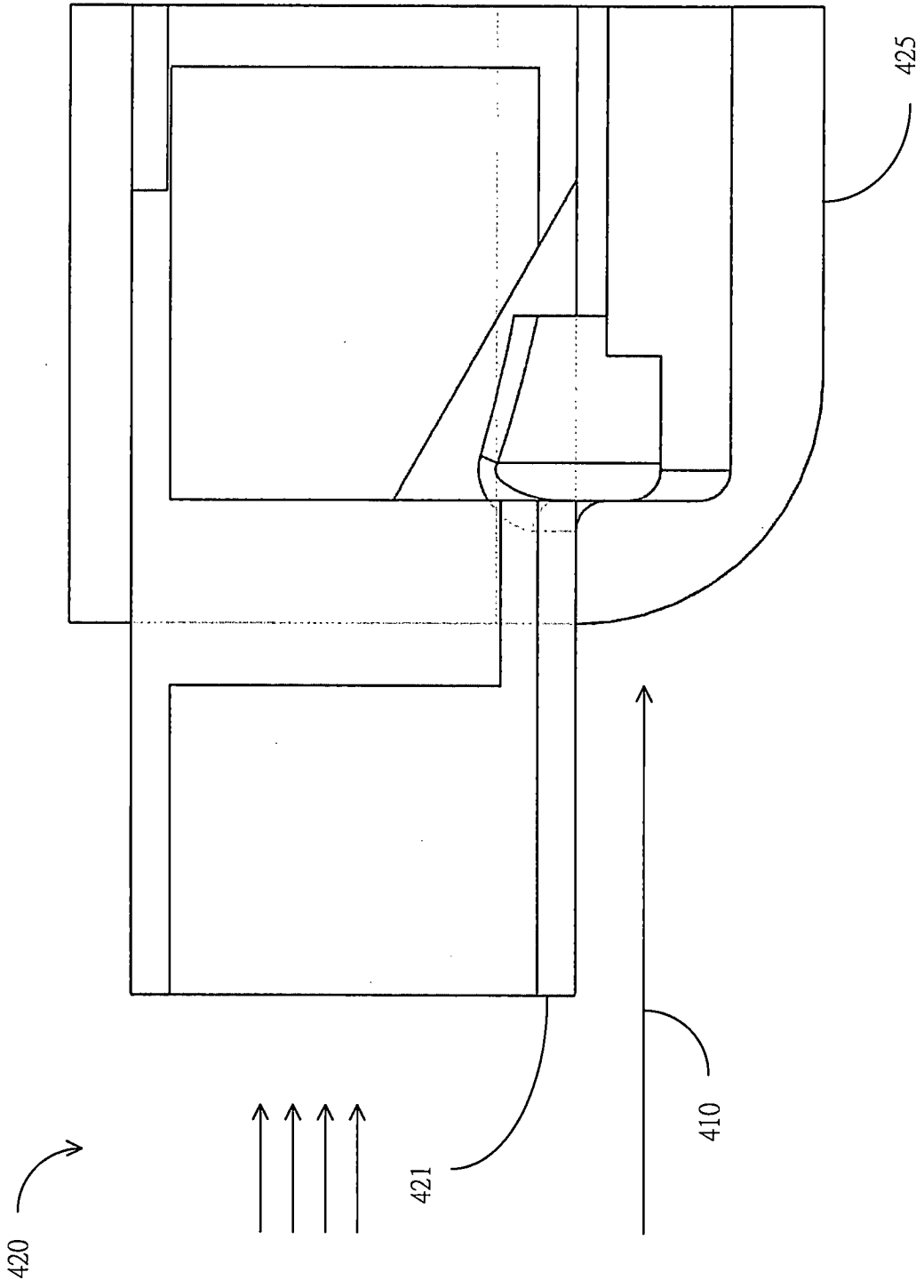


圖4C



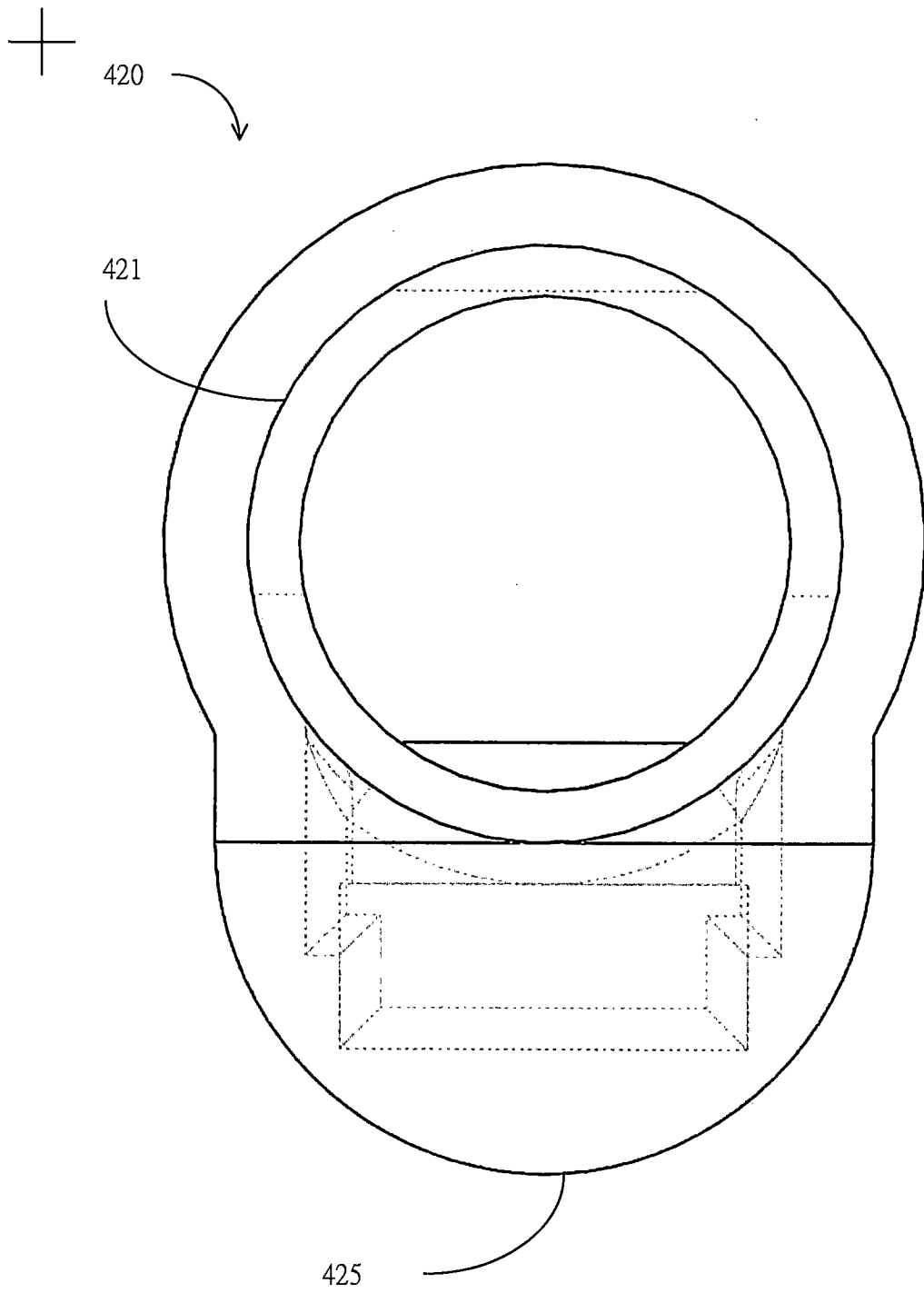


圖4D



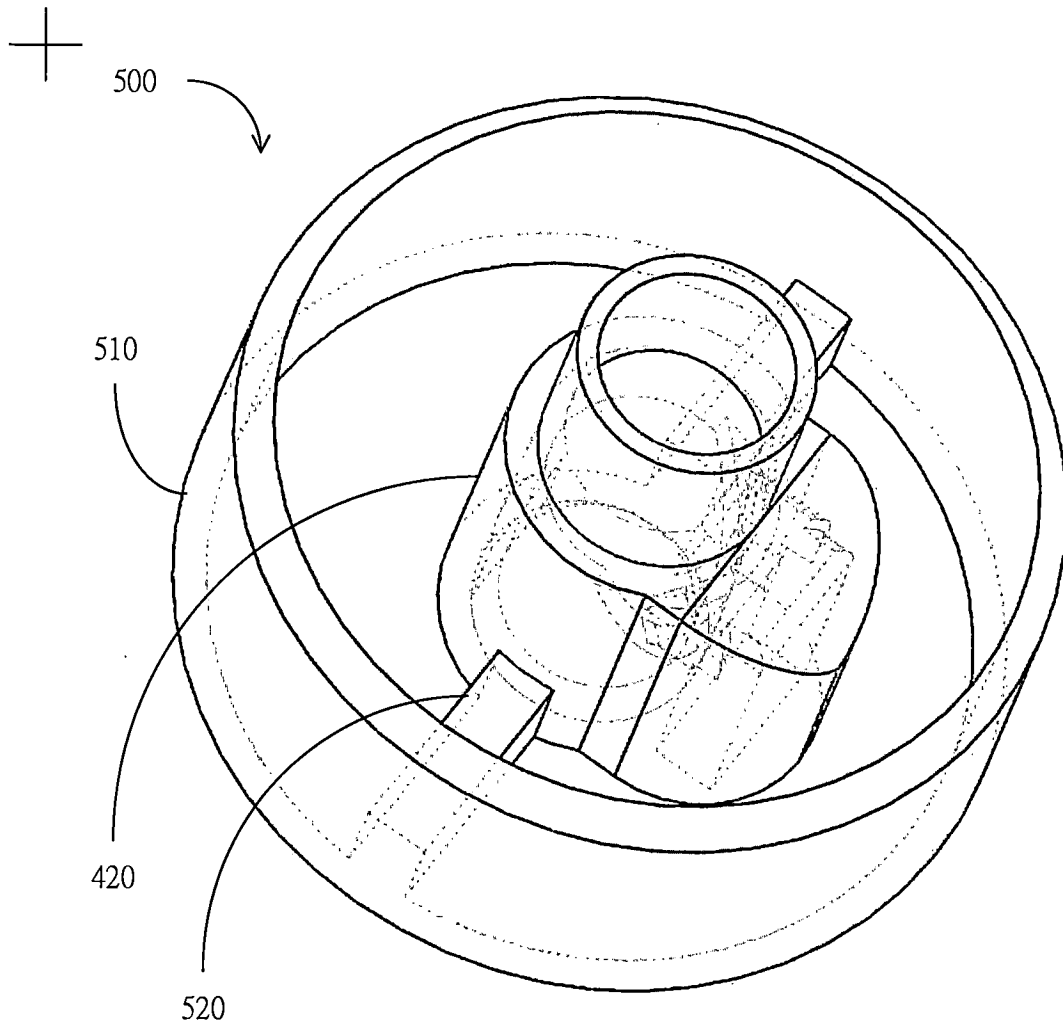


圖5A

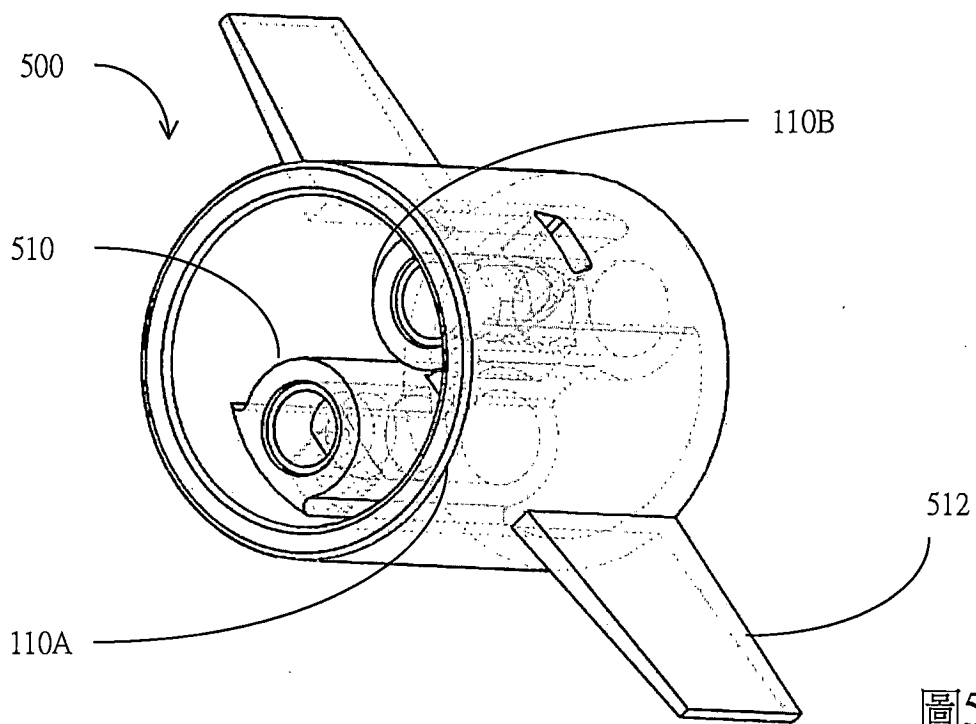


圖5B

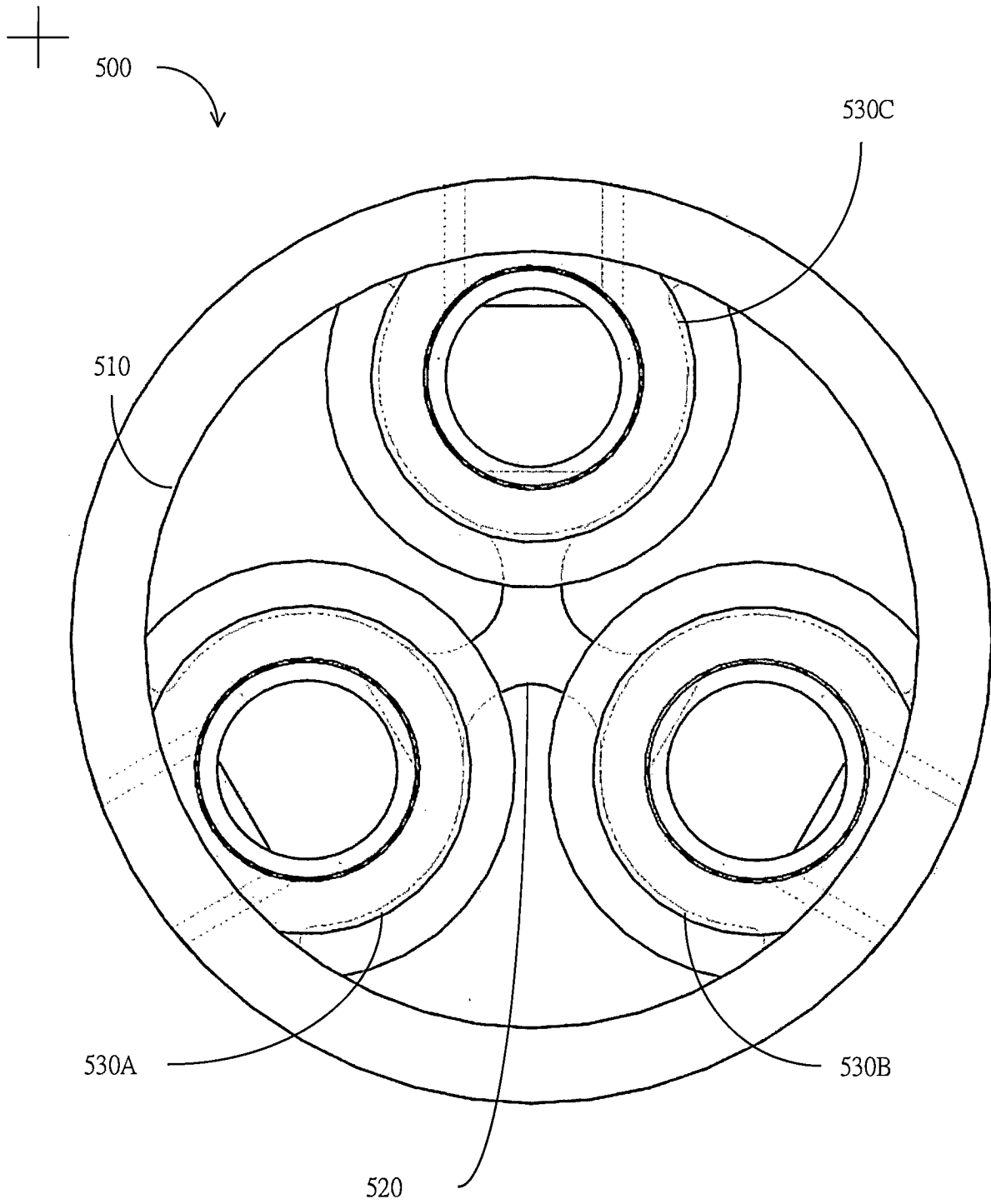


圖5C



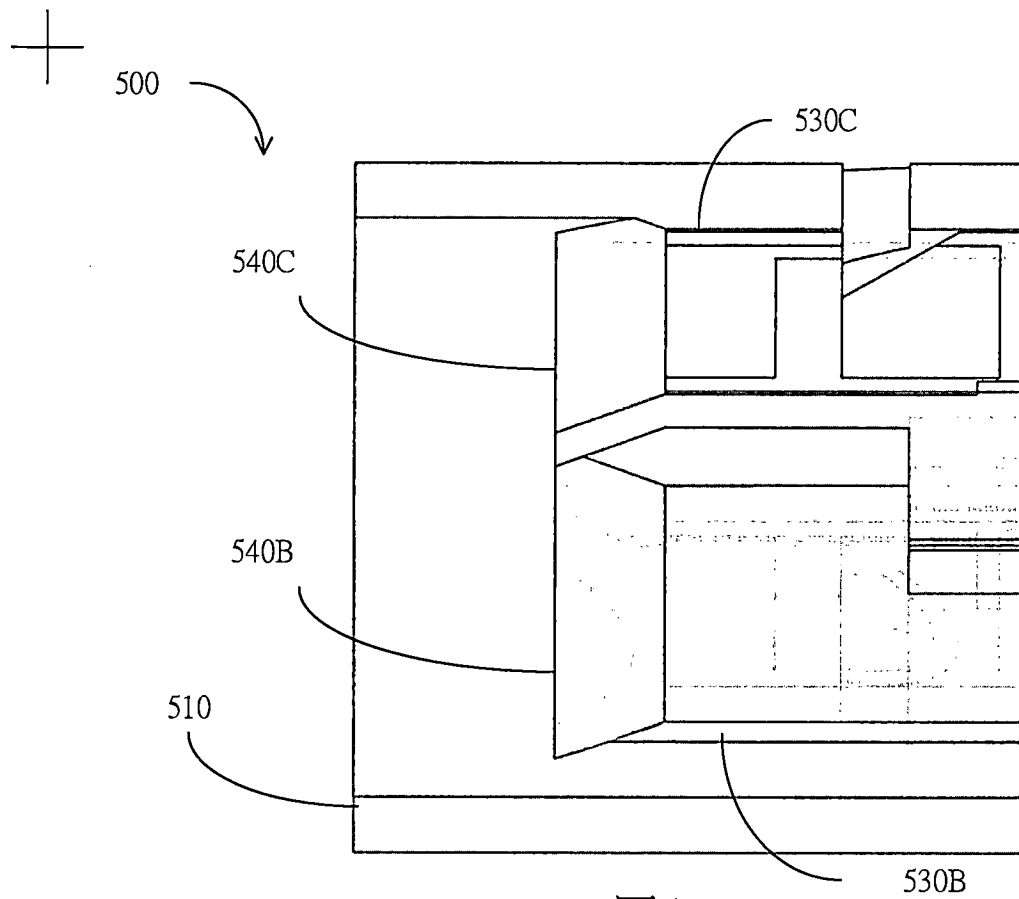


圖5D

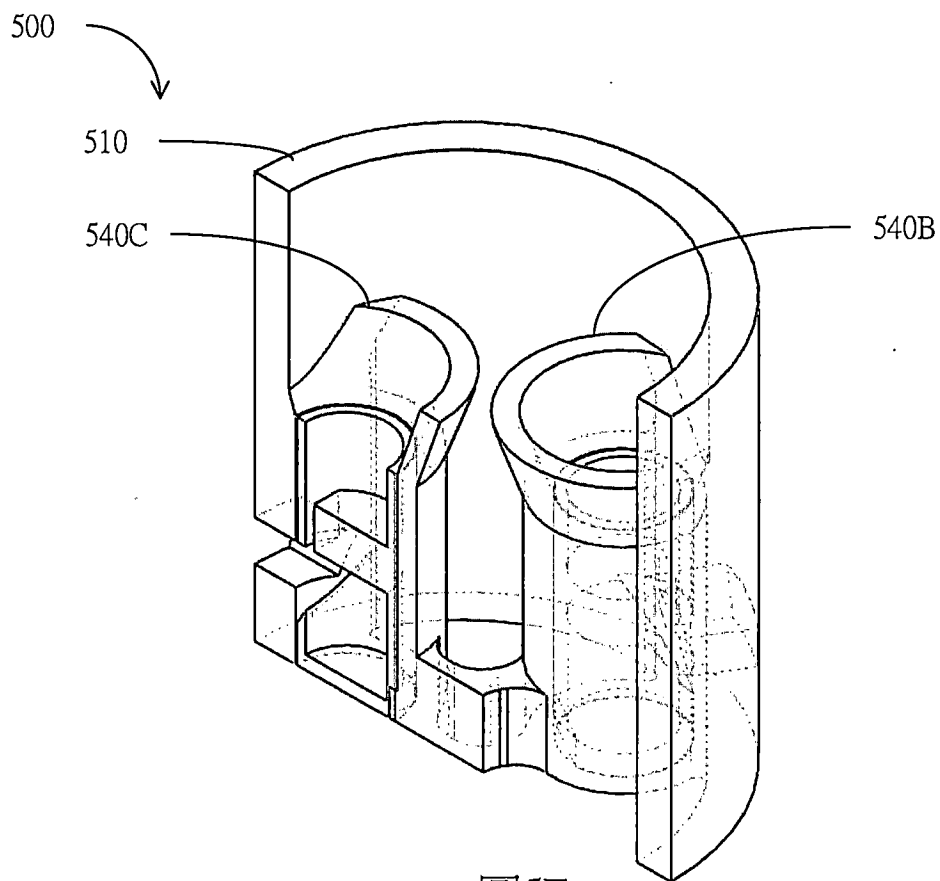


圖5E



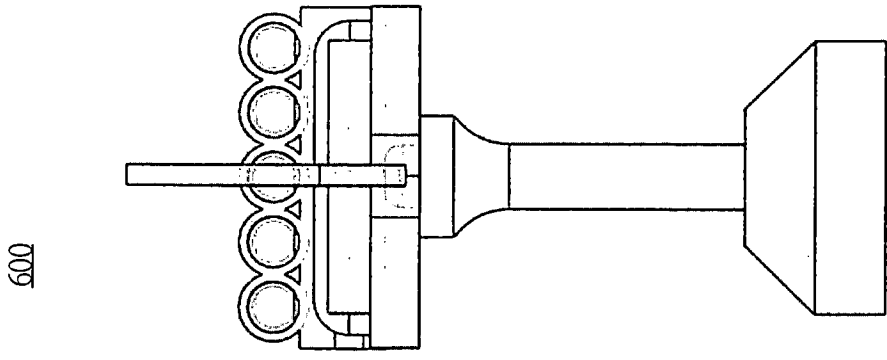


圖6A

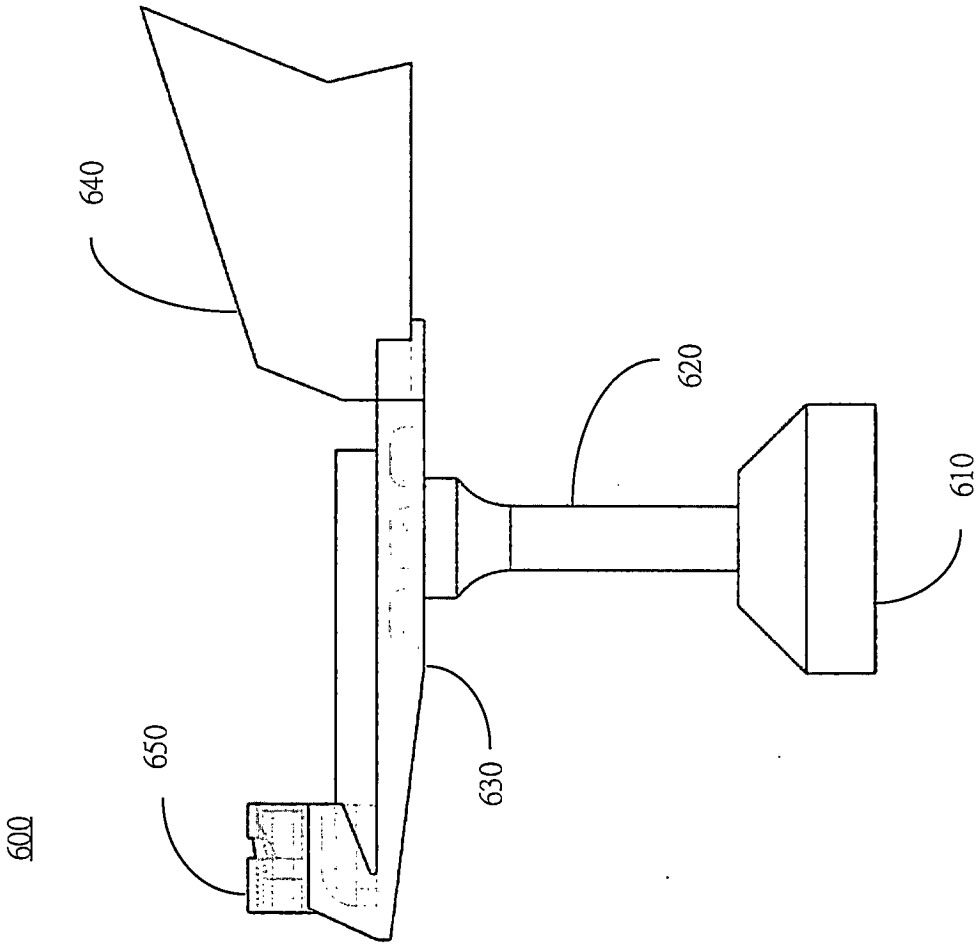


圖6B

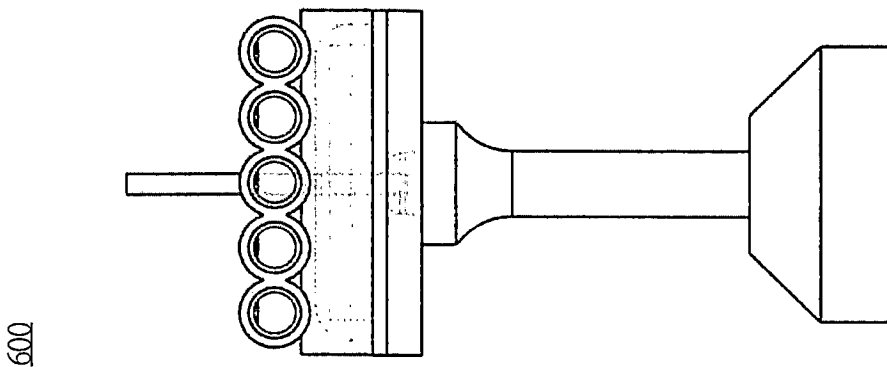
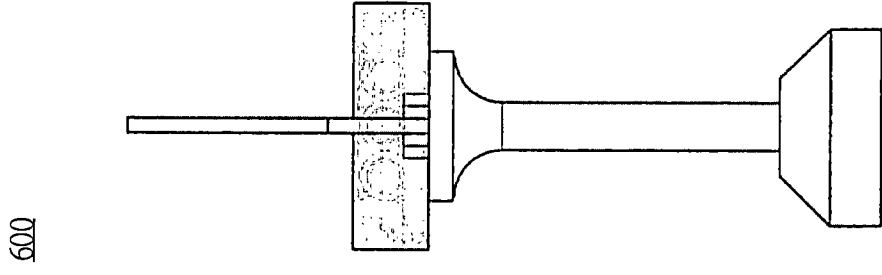
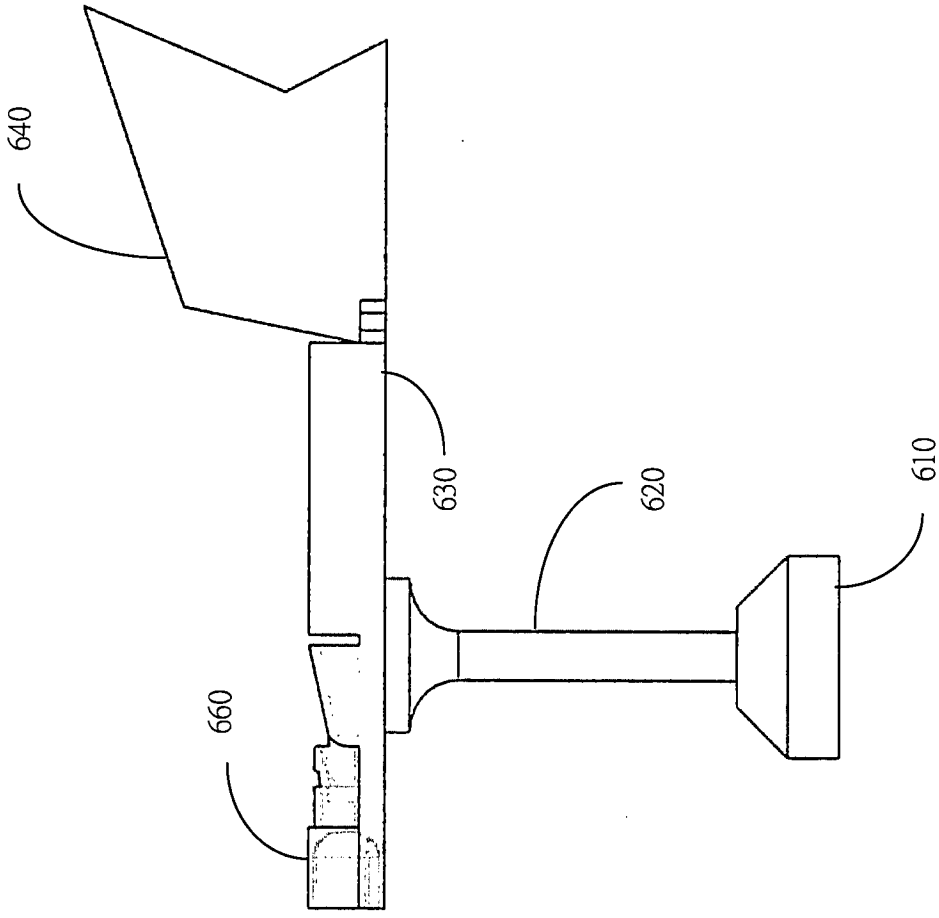


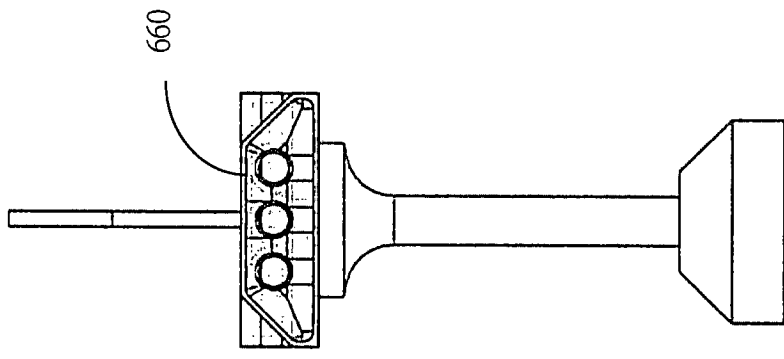
圖6C



600



600



600

圖6F

圖6E

圖6D





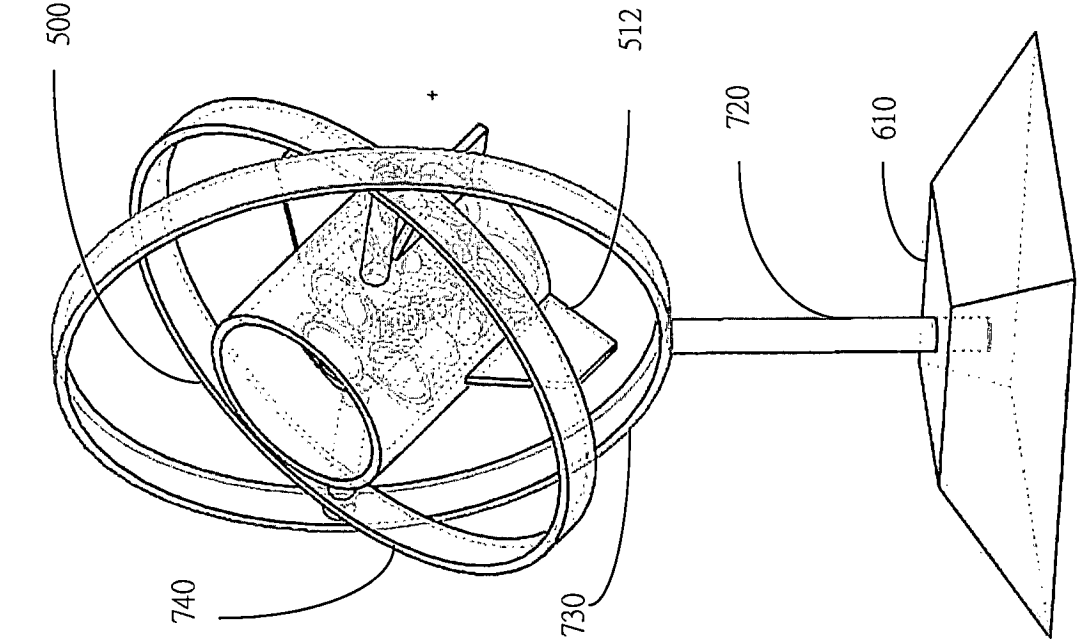


圖7A

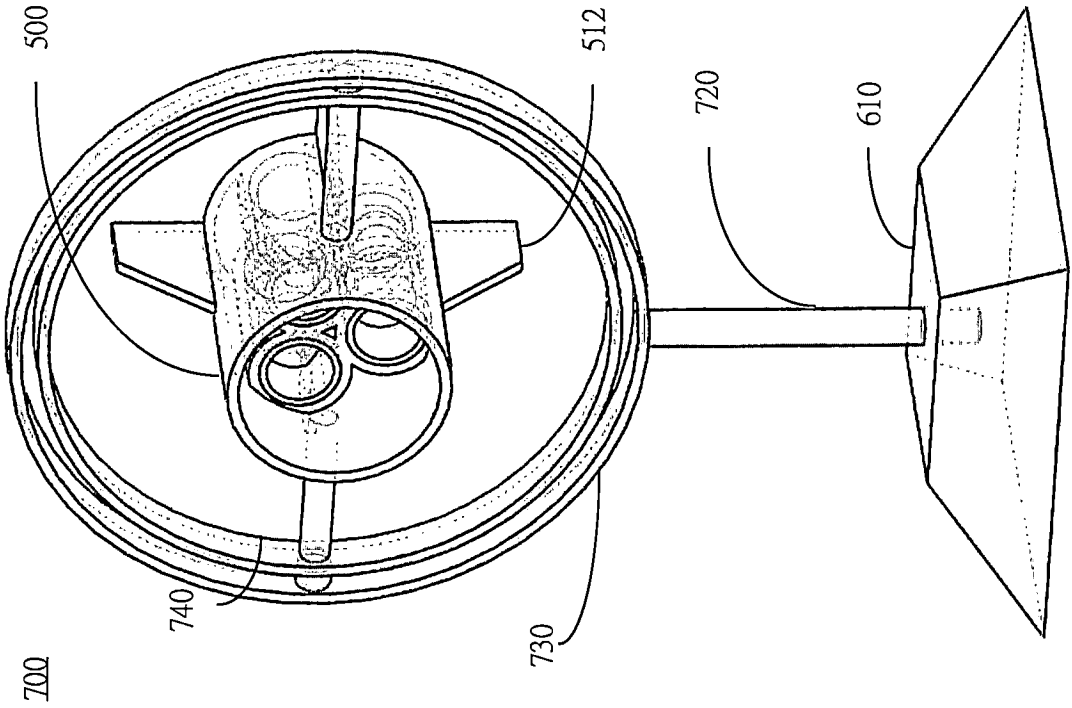


圖7B



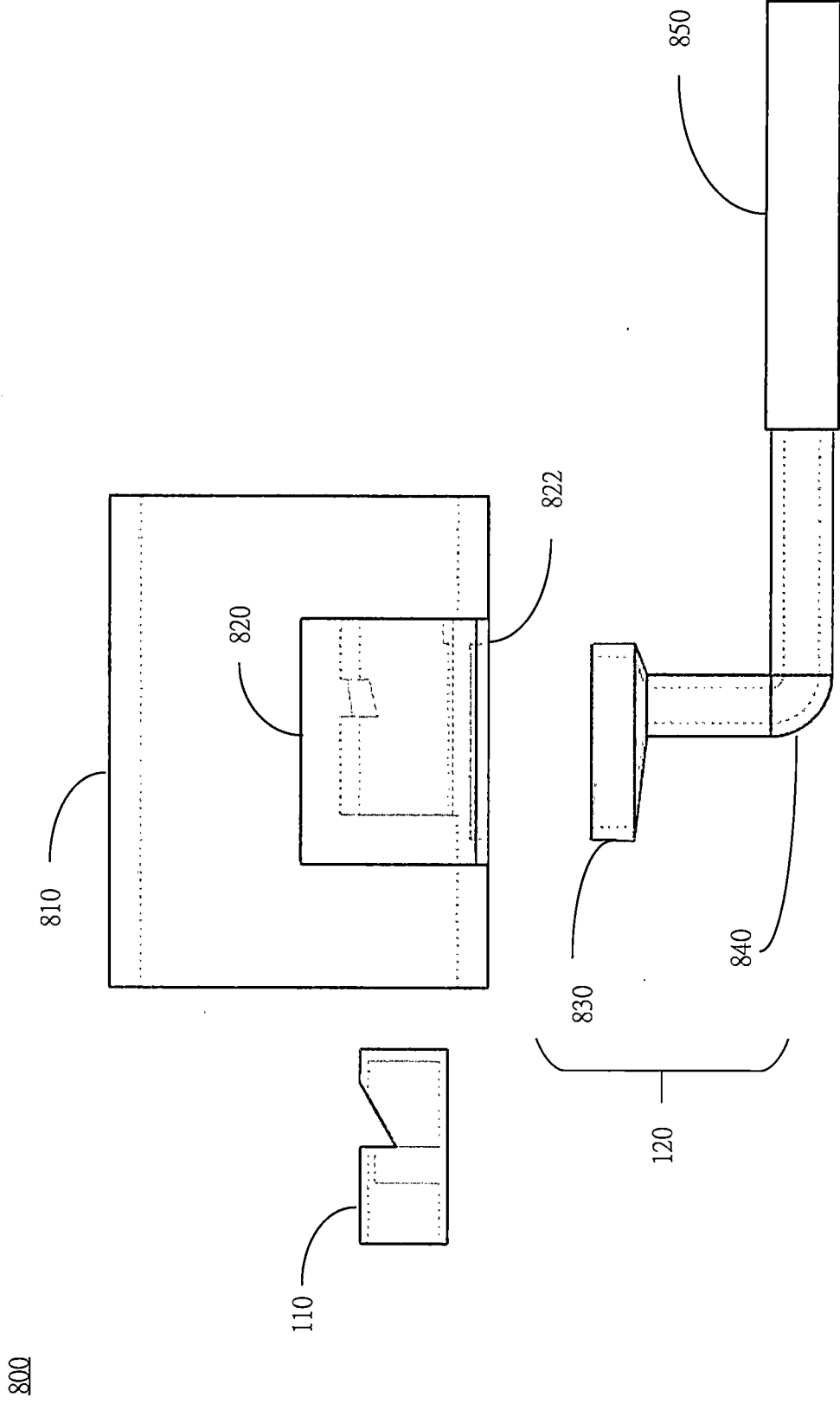


圖8A





800

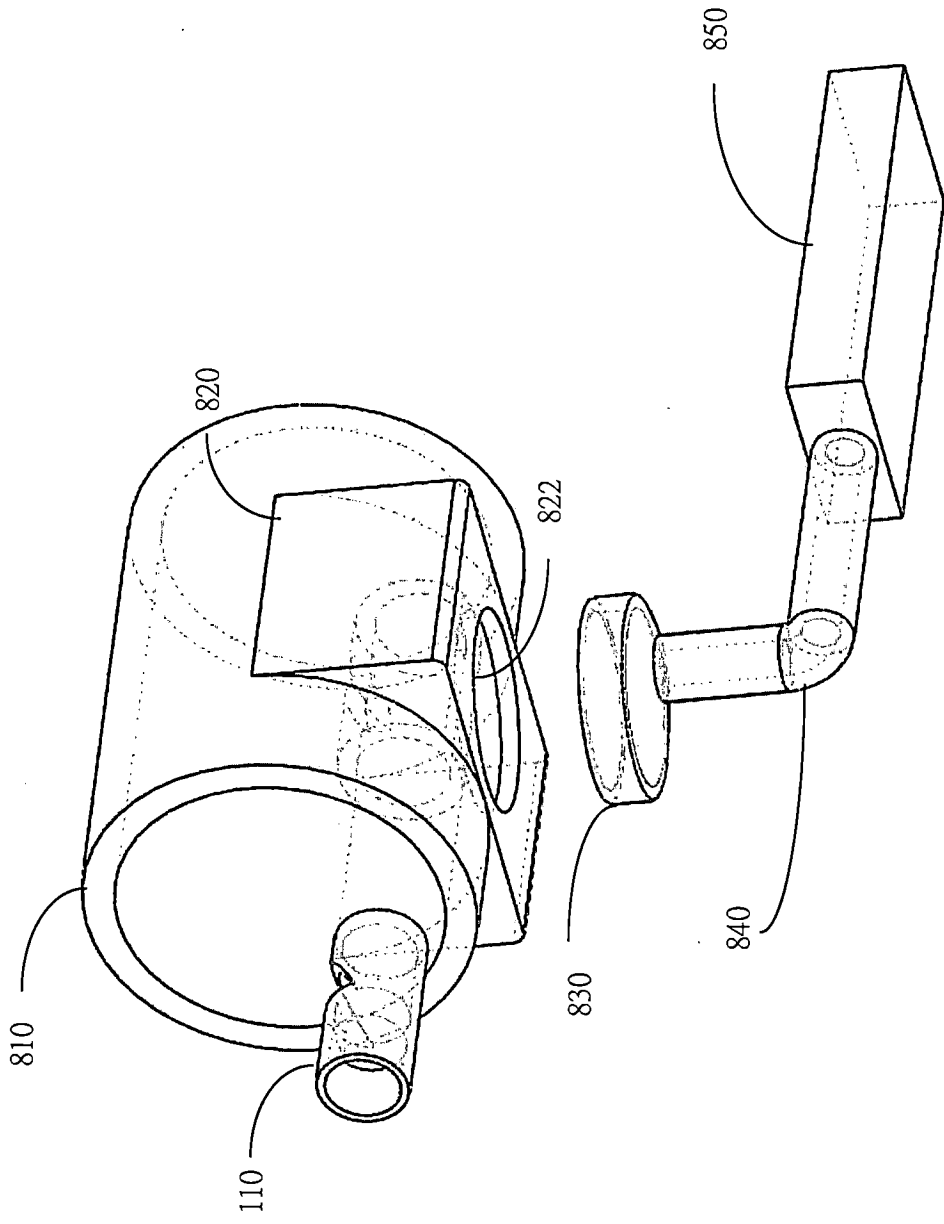


圖8B

