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）

有關於聲頻轉換器、薄型電子裝置及鉸鏈系統的系統、方法及裝置

SYSTEMS METHODS AND DEVICES RELATING TO AUDIO TRANSDUCERS, SLIM ELECTRONIC DEVICES AND HINGE SYSTEMS

【技術領域】

本發明有關於聲頻轉換器技術、併入該聲頻轉換器之電子裝置、及供使用在聲頻裝置及於其他應用中的鉸鏈系統之系統、方法及裝置。

【先前技術】

喇叭驅動器藉由使用作動機構振盪一膜片來產生聲音，該作動機構可為該技術領域中已知的電磁、靜電、壓電或任何另一合適之可運動組件。該驅動器大致上被含有在外殼內。於傳統驅動器中，該膜片係耦接至堅硬外殼的撓性薄膜零組件。喇叭驅動器因此形成共振系統，在此該膜片係於操作期間在某些頻率易受不想要之機械共振(亦已知為膜片離解)影響的。這影響該驅動器之性能。

於傳統驅動器中，該撓性膜片典型經由懸掛及／或安裝系統被耦接至堅硬的外殼。這形成一共振系統，在此該膜片遍及該驅動器的操作頻率範圍變得易受不想要之共振影響的。包括該膜片懸掛、安裝系統之驅動器的其他零件、及甚至包圍這些零組件之外殼能遭受機械共振。這可不利地影響該驅動器的聲音品質。藉由在該驅動器系統內採用一或多個阻尼技術，先前技術領域之驅動器系統已企圖使機械共振的效應減至最小。此等技術包含譬如該膜片至橡膠膜片圍繞部之阻抗匹配及／或修改膜片設計、包括膜片形狀、材料及／或構造。

此外，由標準撓性橡膠型圍繞部及撓性輻射形懸架兩者所構成的傳統喇叭之膜片懸掛系統不只導入共振，而且增加該膜片基頻共振頻率及限制膜片偏移。該等柔軟材料被使用，且它們被使用的動作之範圍相對於虎克定律典型係非線性的，導致在轉換聲頻信號中之不精確。

很多麥克風具有與傳統喇叭相同的基本構造。它們顛倒地操作，

將聲波轉換成電信號。這樣做，麥克風使用空氣中之聲壓以運動膜片，並將該動作轉換成電聲頻信號。麥克風因此遭受一些與喇叭同等的設計問題，其可不利地影響該麥克風之轉換品質。

被動式輻射器亦具有與喇叭相同的基本構造，除了它們不具有轉換機構以外。被動式輻射器仍然遭受一些與喇叭同等之設計問題，其亦可不利地影響操作。

旋轉式作用的喇叭藉由旋轉一膜片以產生聲音來操作。以如藉由瀑布圖／CSD圖所測量之能量儲存的觀點，用於提供無瑕疵之性能，旋轉式作用喇叭尚未值得注意的，而用於提供高傳真喇叭所需要之聲音品質的型式、尤其是於該中間範圍及三倍頻帶中，它們也有尚未值得注意的。

幾十年來，已進行極大量研究，以在傳統錐形膜片及球頂膜片喇叭驅動器中，決定使膜片及膜片懸掛離解共振模式之效應減到最少的方式。於旋轉式作用喇叭膜片及膜片懸掛裝置中，比較少之同等研究顯現已引導進入離解性能、膜片偏移及基頻膜片共振頻率的改良及最佳化。

如在PCT/IB2016/055472中所敘述，旋轉式作用喇叭之重要零組件係該鉸鏈系統。設計很好的鉸鏈系統具有使共振模式減到最少及亦增加膜片偏移之效應。因此總是有一需要，以改善用於聲頻轉換器應用的鉸鏈設計。然而，藉由此等改良所提供之利益不被限制於聲頻轉換器應用。被設計用於聲頻轉換器應用的鉸鏈系統可另一選擇地被使用於其它專門或一般應用中，包括譬如其他電子裝置、感測器、馬達、儀錶、計量器、溫度計、時鐘與類似者等。在這些應用之每一者中，設計很好的鉸鏈可具有改善該裝置之精確性或性能的效應。如此，亦有開發可在各種不同應用中被實施之鉸鏈系統的需要。

於此說明書中，在此已參考專利說明書、其他外部文件、或其他資訊來源，這係大致上為著提供一用於討論本發明之特色的上下文之目的。除非以別的方式明確地陳述，參考此等外部文件不被解釋為此等文件之許可，或於任何管轄權中，此資訊來源係先前技術領域、或形成該技術領域中的一般常識之部份。

本發明之一目的係提供於聲頻轉換器或其零件中、或有關於聲頻轉換器或其零件之改良，其在其些方面朝著手解決上述一些設計問題來工作，或提供在用於各種應用的鉸鏈系統中或有關於該鉸鏈系統之改良，或至少對該公眾提供有用的選擇。

【發明內容】

在一態樣中，本發明可概括地被說成由聲頻轉換器所組成，包含：

膜片；

轉換器基底結構；及

鉸鏈系統，被建構成將該膜片可旋轉地耦接至該轉換器基底結構，且包含具有至少四個鉸鏈接頭之鉸鏈組件，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面的鉸鏈元件及一設有接觸表面之相關聯接觸構件；

其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面在操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以旋轉所支撐的膜片；

每一接觸構件之接觸表面係在至少一截面輪廓中沿著垂直於該轉軸的平面凸出地彎曲；及

該至少三個鉸鏈接頭包含具有面朝第一共同方向之實質上縱向地對齊的接觸構件接觸表面之第一組複數個鉸鏈接頭、具有面朝第二方向的接觸構件接觸表面之第二組或一或多個鉸鏈接頭，該第二方向係與該第一方向不同。

在另一態樣中，本發明可概括地被說成由聲頻轉換器所組成，包含：

膜片；

轉換器基底結構；及

鉸鏈系統，建構成於使用中操作地支撐該膜片，且包含具有至少三個設有實質上共同轉軸的鉸鏈接頭之鉸鏈組件，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面的鉸鏈元件及一設有接觸表面之相關聯接觸構件，該相關聯接觸表面在接觸區域鄰接該鉸鏈元件的接觸表面；

其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面在操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪；

每一接觸構件的接觸表面係繞著實質上平行於該轉軸之軸凸

出地彎曲；及

該至少三個鉸鏈接頭包含設有在其延伸於第一、實質上共同方向中的個別接觸區域具有法向量之接觸構件接觸表面的第一組之一或多個鉸鏈接頭，及設有在延伸於第二、實質上共同方向中具有法向量的接觸構件接觸表面之第二組的一或多個鉸鏈接頭，該第二方向係與該第一方向不同。

在另一態樣中，本發明可概括地被說成由聲頻轉換器所組成，包含：

膜片；

轉換器基底結構；及

鉸鏈系統，建構成於使用中操作地支撐該膜片，且包含具有至少三個設有實質上共同轉軸的鉸鏈接頭之鉸鏈組件，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面的鉸鏈元件及一設有接觸表面之相關聯接觸構件，該相關聯接觸表面在接觸區域鄰接該鉸鏈元件的接觸表面；

其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以在操作期間繞著該轉軸可旋轉地振盪；

每一接觸構件的接觸表面係繞著實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲；

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組的一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，在延伸於實質上共同方向中之個別接觸區域設有法向量；及

至少一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向係與至少另一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向不同。

較佳地係，該鉸鏈系統將該膜片可旋轉地耦接至該轉換器基底結構。

較佳地係，該轉換器基底結構係相對較重的及／或在原位相對該膜片穩固地固定，使得於正常操作期間，該膜片抵靠著相當穩定之轉換器基底結構可旋轉地振盪。

較佳地係，該轉換器基底結構包含相對該膜片的蜷伏幾何形狀。

較佳地係，該轉換器基底結構係實質上粗矮的。

較佳地係，該設備另包含用於將該設備安裝至另一本體、結構或裝置之一耦接件或多個耦接件，且其中該耦接件或該等耦接件為該轉換器基底結構或在該轉換器基底結構上。

於一些實施例中，該耦接件或該等耦接件包含解耦安裝系統，被建構成將該轉換器基底結構撓性地安裝至另一本體、結構或裝置，以至少局部地減輕該膜片及該另一本體、結構或裝置間之振動的機械式傳輸。

較佳地係，該膜片於使用中係實質上堅硬的。較佳地係，該轉換器基底結構於使用中係實質上堅硬的。

較佳地係，每一鉸鏈接頭之接觸構件的接觸表面係實質上堅硬的。較佳地係，每一鉸鏈接頭之接觸構件係實質上堅硬的。較佳地係，每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面係實質上堅硬的。較佳地係，每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件係實質上堅硬的。

較佳地係，用於每一鉸鏈接頭，該鉸鏈元件係耦接至該膜片或該轉換器基底結構之任一者，且該相關聯接觸構件係耦接至該膜片或該轉換器基底結構的另一者。

較佳地係，用於至少一鉸鏈接頭，該接觸構件係耦接至該轉換器基底結構，且該鉸鏈元件係耦接至該膜片。較佳地係，每一鉸鏈接頭之接觸構件係穩固地耦接至該膜片或至該轉換器基底結構。該接觸構件可被穩固地固定或與其一體成形。

較佳地係，用於至少一鉸鏈接頭，該鉸鏈元件係撓性地耦接至該膜片或至該轉換器基底結構。每一撓性地耦接的鉸鏈元件可經由彈性及撓性構件、諸如彈性體或彈簧被耦接。較佳地係，中心鉸鏈接頭包含被撓性地耦接至該膜片之鉸鏈元件。

較佳地係，用於至少一鉸鏈接頭，該鉸鏈元件係穩固地耦接至該膜片或該轉換器基底結構。每一穩固地耦接的鉸鏈元件可被穩固地固定或與該相關聯膜片或轉換器基底結構一體成形。

於一些實施例中，一或多個鉸鏈接頭包含設有接觸表面之鉸鏈元件，該接觸表面係實質上繞著一軸凹入地彎曲，該軸係實質上平行於該轉軸。

於一些實施例中，一或多個鉸鏈接頭包含設有接觸表面的鉸鏈元件，該接觸表面係實質上繞著一軸凹入地彎曲，該軸係實質上平行於該轉軸，且其中該鉸鏈元件接觸表面之曲率半徑係大於該相關聯接觸構件接觸表面的曲率半徑。

於一些實施例中，一或多個鉸鏈接頭包含設有接觸表面之鉸鏈元件，該接觸表面係實質上平面式。

較佳地係，每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件包含一實質上平面式接觸表面。

較佳地係，至少二鉸鏈接頭之每一者包含穩固地耦接至該膜片的鉸鏈元件及穩固地耦接至該轉換器基底結構之相關聯接觸構件。較佳地係，至少一鉸鏈接頭包含撓性地耦接至該膜片的鉸鏈元件及穩固地耦接至該轉換器基底結構之相關聯接觸構件。較佳地係，設有撓性地耦接的鉸鏈元件之鉸鏈接頭係(是)相對設有穩固地耦接的鉸鏈元件之至少二鉸鏈接頭中心地定位。較佳地係，二鉸鏈接頭係位在該中心定位的鉸鏈接頭之任一側面上，每一鉸鏈接頭包含穩固地耦接至該膜片的鉸鏈元件。

較佳地係，所有鉸鏈接頭之法向量的方向係使得由於藉由該偏向機構所施加之力量，藉由該轉換器基底結構在該個別接觸區域所施加的反作用力被平衡。

較佳地係，該多數組鉸鏈接頭包含：

第一組設有接觸構件接觸表面之一或多個鉸鏈接頭，該接觸構件接觸表面在其個別接觸區域具有延伸於第一、實質上共同方向中的法向量，及

第二組設有接觸構件接觸表面之一或多個鉸鏈接頭，該接觸構件接觸表面具有延伸於第二、實質上共同方向中的法向量，該第二方向係與該第一方向不同。

於一些實施例中，該第一方向及該第二方向間之相對角度係在大約135度及225度之間。

於一些實施例中，該第一方向實質上與該第二方向相反，使得該第一方向及該第二方向間之角度係大約180度。

較佳地係，該第一組鉸鏈接頭包含一中心鉸鏈接頭，且該第二組鉸鏈接頭包含在該中心鉸鏈接頭的任一側面上之至少一外鉸鏈接頭。

較佳地係，用於該第一及第二組中的每一鉸鏈接頭，該接觸構件係耦接至該轉換器基底結構，且該鉸鏈元件係耦接至該膜片。較佳地係，該等接觸構件係實質上穩固地耦接至該轉換器基底結構。較佳地係，該中心鉸鏈接頭之鉸鏈元件係經由彈性構件撓性地耦接至該膜片。較佳地係，該第二組鉸鏈接頭的鉸鏈元件係實質上穩固地耦接至該膜片。

較佳地係，該中心鉸鏈接頭包含被穩固地耦接至該轉換器基底結構之外部表面的接觸構件。較佳地係，該第二組鉸鏈接頭包含被耦接至該轉換器基底結構之外部表面的接觸構件。

較佳地係，該設備另包含轉換機構，其包括導電線圈。較佳地係，該導電線圈透過一對由該膜片橫側地延伸而被隔開及實質上平行的支撐件被耦接至該膜片。

於一些較佳實施例中：

該第一組鉸鏈接頭包含一或多個鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭具有接觸構件接觸表面，其設有面朝該第一方向中之法向量；

該第二組鉸鏈接頭包含二或多個鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭具有接觸構件接觸表面，其設有面朝該第二方向中之法向量；及

該鉸鏈組件另包含第三組的二或多個鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭具有接觸構件接觸表面，其設有在第三方向中延伸之法向量。

較佳地係，該第一方向、第二方向、及第三方向係相對彼此成一角度。

較佳地係，該第一方向及該第二方向間之相對角度係於大約95及大約175度之間、更佳地係於大約100度及大約170度之間、或最佳地係於大約100度及160度之間。較佳地係，該第一方向及該第三方向間之相對角度係於大約200度及300度之間、更佳地係於大約220度及280度之間、及最佳地係於大約240度及270度之間。

較佳地係，該第一組鉸鏈接頭包含一或多個中心鉸鏈接頭。較佳地係，該第二組鉸鏈接頭包含在該中心鉸鏈接頭的任一側面上之一或

多對內鉸鏈接頭。較佳地係，該第三組鉸鏈接頭包含在該第一及第二組鉸鏈接頭的任一側面上之一或多對外鉸鏈接頭。

較佳地係，該等內鉸鏈接頭係位於該膜片的相反外側面之間。較佳地係，該等外鉸鏈接頭係位於該膜片的外側面外部。

較佳地係，該第一及第二組鉸鏈接頭之接觸構件被耦接至該轉換器基底結構，且該第一及第二組鉸鏈接頭的鉸鏈元件被耦接至該膜片。較佳地係，該第一及第二組鉸鏈接頭之接觸構件實質上被穩固地耦接至該轉換器基底結構。較佳地係，該中心鉸鏈接頭的鉸鏈元件係經由彈性構件撓性地耦接至該膜片。較佳地係，該第二組鉸鏈接頭的鉸鏈元件係實質上穩固地耦接至該膜片。

較佳地係，該第三組鉸鏈接頭之接觸構件被耦接至該膜片，且該第三組鉸鏈接頭的鉸鏈元件被耦接至該轉換器基底結構。較佳地係，該第三組鉸鏈接頭之接觸構件係實質上穩固地耦接至該膜片。較佳地係，該第三組鉸鏈接頭的鉸鏈元件之每一者係經由彈性構件撓性地耦接至該轉換器基底結構。該彈性構件可為彈性體、諸如矽酮。

較佳地係，該第一組鉸鏈接頭包含一中心鉸鏈接頭。較佳地係，該第二組鉸鏈接頭包含在該中心鉸鏈接頭的任一側面上之一對內鉸鏈接頭。較佳地係，該第三組鉸鏈接頭包含在該第一及第二組鉸鏈接頭的任一側面上之一對外鉸鏈接頭。

於一些實施例中，該鉸鏈組件包含第四組鉸鏈接頭，其包含在該第三組鉸鏈接頭的每一鉸鏈接頭之外部側面上的最外邊鉸鏈接頭。較佳地係，該第四組鉸鏈接頭之每一接觸構件係穩固地耦接至該轉換器基底結構。較佳地係，每一最外邊鉸鏈接頭具有接觸構件接觸表面，其設有實質上與該第三組鉸鏈接頭的對應外鉸鏈接頭之法向量相反的法向量。

較佳地係，該鉸鏈包含被耦接於該膜片及該轉換器基底結構間之彈性構件。較佳地係，該彈性構件耦接該鉸鏈組件的中心鉸鏈接頭。較佳地係，該彈性構件在一表面耦接該中心鉸鏈接頭之鉸鏈元件，該表面與該鉸鏈元件的接觸表面相反。

較佳地係，該彈性構件被建構成在實質上正交於該鉸鏈組件之轉

軸的方向中彈性地撓曲及／或變形。較佳地係，該彈性構件被建構成在實質上正交於該鉸鏈組件之轉軸及相對該膜片的縱軸成一角度之方向中彈性地撓曲及／或變形。

於一些實施例中，該彈性構件被建構成坐落在該膜片的對應凹部內之彈性墊。較佳地係，該彈性墊係實質上柔軟的構件，其係可於壓縮、拉伸及／或剪切、最佳地係所有三種中撓曲及／或變形。較佳地係，該彈性墊為彈性體、諸如矽酮橡膠。

較佳地係，該中心鉸鏈接頭之鉸鏈元件包含被穩固地耦接至該彈性墊的填隙片。

於一些實施例中，該彈性構件係金屬彈簧。

較佳地係，在原位及於操作期間，該膜片相對該轉換器基底結構之運動實質上被該鉸鏈所限制。

於一些實施例中，用於具有被耦接至該轉換器基底結構的接觸構件之每一鉸鏈接頭，該接觸構件係藉由該轉換器基底結構的一或多個區域所直接地支撐(在下文被稱為“接觸構件支撐區域”)。

較佳地係，每一接觸構件支撐件包含實質上實心之本體。

較佳地係，於鄰接每一鉸鏈接頭的接觸構件支撐區域之至少一區域中，該轉換器基底結構相對該相關聯接觸構件的凸出接觸表面之半徑(在此中被稱為“接觸構件半徑”)的幾何形狀係蜷伏及／或粗矮的。於一些實施例中，每一接觸構件支撐區域係蜷伏及／或粗矮的而直接地鄰接該相關聯接觸構件或於該相關聯接觸構件之相鄰地區。較佳地係，每一接觸構件支撐區域由比該相關聯接觸構件半徑較大的深度及／或高度及／或寬度所組成。較佳地係，每一接觸構件支撐區域由比該相關聯接觸構件半徑相對較大之深度及高度所組成。

較佳地係，每一接觸構件支撐區域、或該轉換器基底結構、或兩者由該接觸構件延伸及遠離該轉軸之相當大深度所構成，並於相對該轉軸成一角度之方向中，以增強至該接觸構件的支撐件之硬度及堅固性。較佳地係，每一接觸構件支撐區域、或該轉換器基底結構、或兩者由該接觸構件延伸及遠離該轉軸的相當大深度所組成，並於實質上正交該轉軸之方向中。

較佳地係，該相當大深度係大於該相關聯接觸構件半徑的大約兩倍，更佳地係，該深度係大於該相關聯接觸構件半徑之大約四倍，且最佳地係，該深度係大於該相關聯接觸構件半徑的大約六倍。

較佳地係，至少於鄰接每一接觸構件支撐區域之區域中、及遠離該轉軸及膜片，於相對該轉軸成一角度(較佳地係實質上正交地)的方向中，該轉換器基底結構由相當大深度所構成，以增強至該接觸構件之支撐件的硬度及堅固性。

較佳地係，每一接觸構件支撐區域由至少大約8十億巴斯卡(GPa)、或更佳地係至少大約20 GPa之楊氏模數所構成。較佳地係，該轉換器基底結構由至少大約8十億巴斯卡(GPa)、或更佳地係至少大約20 GPa的楊氏模數所構成。

較佳地係，每一接觸構件支撐區域由實質上為堅硬及非撓性以沿著實質上平行於該轉軸之軸維持硬度的幾何形狀所組成。

較佳地係，該轉換器基底結構由實質上為堅硬之幾何形狀及結構所組成，以沿著實質上平行於該轉軸的軸維持硬度，至少於該轉軸或鄰近該轉軸之區域中，但較佳地係亦於遠離該轉軸的區域中。

較佳地係，該轉換器基底結構之平均截面積係顯著地大於藉由該轉換器基底結構所支撐的至少一接觸構件、最佳地係藉由該轉換器基底結構所支撐之所有接觸構件的凸出地彎曲接觸表面之半徑，在實質上垂直於該轉軸之平面中，且沿著於該鉸鏈的一對最外邊鉸鏈接頭之間及包括該對最外邊鉸鏈接頭的總長度(在此中被稱為“鉸鏈之總長度”)沿著轉軸平均。

較佳地係，在實質上垂直於該轉軸的平面中及沿著該鉸鏈之總長度平均，該轉換器基底結構的平均截面積之平方根值係大於藉由該轉換器基底結構所支撐的至少一接觸構件、最佳地係藉由該轉換器基底結構所支撐之所有接觸構件的凸出地彎曲接觸表面之半徑大約20倍、或更佳地係大於大約30倍、及最佳地係大於40倍。

較佳地係，在實質上垂直於該轉軸的平面中及沿著該鉸鏈之總長度平均，所有接觸構件支撐區域的平均截面積係顯著地大於藉由該接觸構件支撐區域所支撐之至少一接觸構件、最佳地係藉由該接觸構件

支撐區域所支撐的所有接觸構件之凸出地彎曲接觸表面的半徑。

於一些實施例中，在實質上垂直於該轉軸之平面中及沿著該鉸鏈的總長度平均，所有接觸構件支撐區域之平均截面積的平方根值係大於藉由該轉換器基底結構所支撐之至少一接觸構件、最佳地係藉由該轉換器基底結構所支撐的所有接觸構件之凸出地彎曲接觸表面的半徑大約20倍、或更佳地係大於大約30倍、及最佳地係大於大約40倍。

在一些實施例中，該轉換器基底結構之以克為單位的質量係大於該鉸鏈之以毫米為單位的總長度之立方大約0.0003倍。更佳地係，該轉換器基底結構的以克為單位之質量係大於該鉸鏈的以毫米為單位之總長度的立方大約0.0005倍。最佳地係，該轉換器基底結構之以克為單位的質量係大於該鉸鏈之以毫米為單位的總長度之立方大約0.0008倍。

於一些實施例中，該轉換器基底結構之以克為單位的質量係大於至少一接觸構件半徑之以毫米為單位的立方大約25,000倍、更佳地係超過大約40,000倍、及最佳地係超過大約60,000倍。較佳地係，該質量係大於每一接觸構件半徑之立方25,000倍、更佳地係超過40,000倍及最佳地係超過60,000倍。

於一些實施例中，該轉換器基底結構的密度係大於大約0.07g/mm^3、更佳地係大於大約0.001g/mm^{3}及最佳地係大於大約0.0016g/mm^3。

較佳地係，每一接觸構件由該相關聯膜片或轉換器基底結構突出。較佳地係，每一接觸構件由該相關聯膜片或轉換器基底結構之外部表面突出。

較佳地係，至少一鉸鏈接頭的接觸構件在該相關聯之共同方向中由該相關聯膜片或轉換器基底結構伸出懸臂。較佳地係，每一鉸鏈接頭的接觸構件在該相關聯之共同方向中由該相關聯膜片或轉換器基底結構伸出懸臂。

較佳地係，被耦接至該轉換器基底結構之至少一接觸構件由遠離該相關聯接觸表面增加厚度的本體所組成。較佳地係，被耦接至該轉換器基底結構之每一接觸構件由遠離該相關聯接觸表面增加厚度的本體所組成。

較佳地係，被耦接至該轉換器基底結構之至少一接觸構件由實質上實心的本體所組成。較佳地係，被耦接至該轉換器基底結構之每一接觸構件由實質上實心的本體所組成。

較佳地係，被耦接至該轉換器基底結構之每一者的至少二接觸構件由一遠離該相關聯接觸表面增加厚度之本體所組成，且該二構件的較厚端部經由該轉換器基底結構之粗矮區域被連接至彼此。較佳地係，該轉換器基底結構的粗矮區域為實質上實心之本體。

較佳地係，至少一接觸構件係實質上楔子形或包含於一平面中為實質上三角形的截面輪廓，該平面係實質上正交於該轉軸。較佳地係，每一接觸構件係實質上楔子形或包含於一平面中為實質上三角形之截面輪廓，該平面係實質上正交於該轉軸。

在一些實施例中，一或多個鉸鏈接頭的鉸鏈元件係沿著該膜片之縱向鉸鏈橫桿或該膜片的二或多個分開及縱向對齊之鉸鏈橫桿分佈。於一些實施例中，該縱向鉸鏈橫桿另包含一或多個其他鉸鏈接頭的接觸構件。於一些實施例中，該縱向鉸鏈橫桿包含一對由該鉸鏈橫桿之相反端部或由該二或多個鉸鏈橫桿的相反外端部橫側地延伸之接觸構件。

在一些實施例中，一或多個鉸鏈接頭的接觸構件係沿著該轉換器基底結構之一側面的外部表面分佈。較佳地係，至少三個鉸鏈接頭之接觸構件係沿著該轉換器基底結構之一側面的外部表面分佈。

於一些實施例中，該鉸鏈包含一或多個零件，其被建構成有利於該膜片之運動及其顯著地促成耐得住該膜片相對於該轉換器基底結構的平移運動位移，且其具有大於大約8GPa、或更佳地係高於大約20GPa之楊氏模數。

較佳地係，除了偏向機構以外，該鉸鏈於使用中操作地支撐該膜片的所有零件具有大於大約8GPa、或更佳地係高於大約20GPa之楊氏模數。

該鉸鏈元件及該接觸構件可為由具有高於8GPa、或甚至更佳地係高於20GPa的楊氏模數之材料所製成，譬如但不限於鋁、鋼鐵、鈦、鎢、陶瓷等。

在一些實施例中，每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件及／或接觸構件在該個別之接觸表面包含薄抗腐蝕塗層、譬如陶瓷塗層或陽極化塗層。

於一些實施例中，一或多個鉸鏈接頭係直接地或經由至少一中介零組件穩固地耦接至該膜片或該轉換器基底結構。

該等中介零組件可為由具有大於大約8GPa、或更佳地係高於大約20GPa的楊氏模數之材料所製成。

較佳地係，該中介零組件併入一實質上平面式區段，其在大於大約30度的角度導向至該膜片之冠狀平面及實質上平行於該鉸鏈的轉軸，以轉移具有最小順應性之負載。

在較佳實施例中，該膜片係與每一鉸鏈接頭嚴密地關聯。譬如，由該膜片至每一鉸鏈接頭的距離係少於由該轉軸至該膜片之最遠側周邊的最大距離之一半、或更佳地係少於該最大距離的1/3、或更佳地係少於該最大距離之1/4、或更佳地係少於該最大距離的1/8、或最佳地係少於該最大距離之1/16。

在一些實施例中，該膜片或該轉換器基底結構的其中一者係實際上於該接觸區域之相鄰地區穩固地連接至每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之至少一部份，且該膜片或該轉換器基底結構的另一者係實際上在該接觸區域之相鄰地區穩固地連接至每一鉸鏈接頭的接觸構件之至少一部份。

較佳地係，繞著實質上平行於該轉軸的軸，在垂直於該轉軸之方向中，越過實際上穩固地連接至緊鄰該接觸區域的零組件之小範圍部份的所有零組件，無論每一鉸鏈接頭之接觸構件或鉸鏈元件的包含較小接觸表面半徑之哪一個係少於離該接觸區域的最大長度之30%、更佳地係少於20%、及最佳地係少於10%。

較佳地係，在垂直於該轉軸之方向中，繞著實質上平行於該轉軸的軸，無論每一鉸鏈接頭之接觸構件或鉸鏈元件的包含較小接觸表面半徑之哪一個係少於一段距離的30%、更佳地係少於20%、及最佳地係少於10%，該段距離係越過出自於以下之較小者：

越過所有零組件的最大尺寸，該等零組件實際上穩固地連接至該接觸構件緊鄰與該鉸鏈接觸之點的部份，及：

越過所有零組件之最大尺寸，該等零組件實際上穩固地連接至該鉸鏈元件緊鄰與該接觸構件接觸的點之部份。

較佳地係，每一鉸鏈接頭的接觸構件包含一半徑，其在該接觸表面係少於一段長度的30%、更佳地係少於20%、及最佳地係少於10%，該長度係在垂直於該轉軸之方向中由該接觸區域至該轉換器基底結構的末端、及／或該轉換器基底結構之縱向長度。

較佳地係，每一鉸鏈接頭被建構成允許該接觸構件以實質上旋轉的方式相對該鉸鏈元件運動。

較佳地係，該接觸構件被建構成於操作期間以極小之滑動抵靠著該鉸鏈元件滾動。

較佳地係，該接觸構件被建構成於操作期間不滑動地抵靠著該鉸鏈元件滾動。

另一選擇係，該接觸構件被建構成於操作期間在該鉸鏈元件上磨擦或扭轉。

於一些實施例中，該鉸鏈組件另包含偏向機構，其被建構成使每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面順應地偏向朝該相關聯接觸構件的接觸表面，以於操作期間維持該鉸鏈元件之接觸表面及該相關聯接觸構件的接觸表面間之實質上一致的直接接觸。

較佳地係，該偏向機構係實質上順應式。

較佳地係，在每一鉸鏈元件及該相關聯接觸構件間之接觸區域，於操作期間，該偏向機構在實質上垂直於該接觸表面的方向中係實質上順應式。

較佳地係，該偏向機構包含被耦接於該膜片及該轉換器基底結構間之彈性構件。較佳地係，該彈性構件耦接該鉸鏈組件的中心鉸鏈接頭。較佳地係，該彈性構件在與該鉸鏈元件之接觸表面相反的表面耦接該中心鉸鏈接頭之鉸鏈元件。

另一選擇係，該彈性構件包含該鉸鏈元件。

較佳地係，該彈性構件被建構成在實質上正交於該鉸鏈組件的轉軸之方向中彈性地撓曲及／或變形。較佳地係，該彈性構件被建構成在實質上正交於該鉸鏈組件的轉軸且係相對該膜片之縱軸成一角度的

方向中彈性地撓曲及／或變形。

於一些實施例中，該彈性構件係建構成坐落在該膜片之對應凹部或孔腔內的彈性墊。較佳地係，該彈性墊係實質上柔軟之構件，其係可於壓縮、拉伸及／或剪切、最佳地係所有三種中撓曲及／或變形。較佳地係，該彈性墊為彈性體、諸如矽酮橡膠、熱塑性彈性體、天然橡膠、熱固性基於聚醚醇之聚氨酯、或聚氨酯材料。

較佳地係，該中心鉸鏈接頭的鉸鏈元件包含被穩固地耦接至該彈性墊之填隙片。

在一些實施例中，該彈性構件係金屬彈簧。

於一形式中，在每一鉸鏈元件及該相關聯接觸構件間之接觸區域中，於操作期間，該偏向機構在具有少於25度、或少於10度、或少於5度的角度之方向中施加一偏向力至垂直於該接觸表面的軸。

較佳地係，在每一鉸鏈元件及該相關聯接觸構件間之接觸區域，於操作期間，該偏向機構在實質上垂直於該接觸表面的方向中施加一偏向力。

較佳地係，在每一鉸鏈元件及該相關聯接觸構件間之接觸區域，於操作期間，該偏向機構在實質上垂直於該接觸表面之方向中係實質上順應式。

較佳地係，以其施加一偏向力之觀點，如與偏向位移相反，在實質上垂直於該接觸表面的方向中，在每一鉸鏈元件及該相關聯接觸構件間之接觸區域，於操作期間，該偏向機構係實質上順應式。

較佳地係，以該偏向力未大幅地改變的觀點，如果於使用中，該鉸鏈元件在實質上垂直於該接觸表面之方向中稍微移位，在每一鉸鏈元件及該相關聯接觸構件間之接觸區域，於操作期間，該偏向機構係實質上順應式。

較佳地係，比較於每一鉸鏈接頭的接觸構件，該偏向結構順應性排除在該偏向機構內與未接合零組件間之接觸區域有關聯及於未接合零組件間之接觸區域中的順應性。

在一些實施例中，該聲頻轉換器另包含建構成當外力被施加在該轉換器上時，至少沿著實質上平行於該轉軸之軸，在該膜片及該轉換

器基底結構之間維持一實質上恆定的相對平移位置之中心機構。較佳地係，在該膜片及該轉換器基底結構之間，沿著實質上平行於該膜片的縱軸之軸，該中心定位機構亦維持實質上恆定的平移位置。

於一些實施例中，該中心定位機構包含該鉸鏈組件之一部份。

在一些實施例中，該中心定位機構包含一或多個繫帶，其在一端部耦接至該膜片組件及在另一端部耦接至該轉換器基底結構。較佳地係，該中心定位機構包含一對中心定位部件，其分別在該轉換器的一側面或兩側面上穩固地耦接至該膜片及該轉換器基底結構，每一對導引塊件包括一系列通道，且其中該繫帶延伸經過該系列通道且被穩固地耦接在該系列通道內。較佳地係，該繫帶係於一端部耦接至該膜片及在一相反端部耦接至該轉換器基底結構。該繫帶可於變動方向中沿著二或更多正交軸延伸至實質上限制該膜片相對該轉換器基底結構之平移運動。

於一些實施例中，該中心定位機構包含至少一順應式零組件，其被定位在該膜片及該轉換器基底結構之間，且被建構成在垂直於該轉軸的方向中緩和或至少實質上減輕該膜片相對該轉換器基底結構的位移超過一預定之相對位置。

較佳地係，該順應式零組件具有少於大約0.5Gpa、或更佳地係少於大約0.3GPa、或最佳地係少於大約0.1GPa的楊氏模數。

較佳地係，該順應式零組件係彈性及撓性的。較佳地係，該順應式零組件為彈性體、諸如矽酮橡膠。

較佳地係，每一順應式零組件被定位，以在垂直於該轉軸及平行於該接觸構件之表面的平面之方向中，防止該膜片位移超過預定的相對位置，當該膜片係在其平衡／靜置位置中時，該接觸構件係與該鉸鏈元件接觸。

較佳地係，每一順應式零組件接觸該膜片面朝實質上平行於該轉軸之方向的表面。

較佳地係，在該聲頻轉換器之正常操作期間，每一順應式零組件係於壓縮狀態中。

較佳地係，當該膜片位移朝向或超過該預定相對位置時，每一順

應式零組件壓縮及／或伸展。另一選擇或此外，當該膜片位移朝向或超過該預定相對位置時，每一順應式零組件於剪切中變形。

較佳地係，每一順應式零組件係坐落接近該鉸鏈組件的轉軸。較佳地係，該順應式零組件係坐落在或鄰接該膜片的外部側面。較佳地係，該中心定位機構包含坐落在或鄰接該膜片之一對相反外部側面的一對順應式中心定位零組件。

於較佳實施例中，該膜片係實質上堅硬的。

較佳地係，該膜片包含實質上堅硬之核心材料的膜片本體。較佳地係，該膜片本體包含一對相反之主面。

較佳地係，該膜片另包含在或鄰接該對相反主面的外部正向應力強化件，用以實質上耐得住於操作期間呈現在該主面之壓縮-拉伸力。

較佳地係，該膜片另包含穩固地耦接至該膜片本體的第一端部之膜片基底結構。

較佳地係，該等鉸鏈接頭係穩固地連接至該膜片基底結構。

較佳地係，該轉換器另包含轉換機構。較佳地係，該轉換機構係由磁性組件及一或多個導電線圈所組成的電磁機構。較佳地係，該磁性組件係穩固地連接至該轉換器基底結構，且該導電線圈係穩固地連接至該膜片基底結構。

於較佳實施例中，在該膜片本體被耦接至該膜片基底結構之第一端部，該膜片由撓性及彈性區域所構成，該撓性區域在該第一端部能夠有該膜片的相反側面間之相對平移運動。

較佳地係，於該第一端部在該膜片的相反側面之間，該膜片本體由凹部或孔腔所構成。

於一些實施例中，該膜片基底結構可在該撓性及彈性區域中或鄰接該撓性及彈性區域包含凹部、孔腔或中斷處，以促成該膜片於該區域中之撓性及彈性。

較佳地係，該膜片基底結構在或鄰接該撓性及彈性區域另包含彈性構件。較佳地係，該彈性構件係該鉸鏈組件的一部份。

較佳地係，在該撓性及彈性區域中或鄰接該撓性及彈性區域，相對該等主面上之其他區域，該正向應力強化件由較高撓性所構成。

較佳地係，該導電線圈由為或是實質上平行於該轉軸的縱向側面或一對縱向側面所構成。

在一些實施例中，以沿著該轉軸彎曲之觀點於一中心區域中，該膜片係撓性及彈性的，以能夠在該中心區域之任一側面上於該膜片的相反側面之間有相對平移。

在一些實施例中，該設備另包含坐落在該膜片及該設備的至少另一部份間之解耦安裝系統，用於至少局部地減輕該膜片及該設備的至少另一部份間之振動的機械式傳輸，該解耦安裝系統將該設備的第一零組件撓性地安裝至第二零組件。

較佳地係，該至少另一部份係該設備之外殼，該第一零組件係該轉換器基底結構的零組件，且該第二零組件係該外殼之零組件。

於另一態樣中，本發明可概括地被說成聲頻轉換器，包含：

膜片；

轉換器基底結構；及

鉸鏈，將該膜片可旋轉地耦接至該轉換器基底結構，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；

偏向機構，被建構成將每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面順應地偏向朝該相關聯接觸構件的接觸表面，以於操作期間在該鉸鏈元件之接觸表面及該相關聯接觸構件的接觸表面之間維持實質上一致的直接接觸；及

其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件的接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲，

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組的一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，其在實質上共同方向中延伸之個別接觸區域設有法向量，

至少一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向係相對至少另一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向成一角度，該角度在大約135度與225度之間，

該偏向機構包含被耦接於該膜片及該轉換器基底結構間之至少一彈性墊。

較佳地係，該轉換器基底結構係較重的及／或相對該膜片穩固地固定在原位。

於一些實施例中，該至少一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向實質上與至少另一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向相反，使得該等共同方向間之角度係大約180度。

較佳地係，至少一彈性墊耦接該鉸鏈組件的中心鉸鏈接頭。較佳地係，該彈性墊在與該鉸鏈元件之接觸表面相反的表面耦接該中心鉸鏈接頭之鉸鏈元件。

較佳地係，一對彈性墊在該膜片或轉換器基底結構的相反外側面耦接於該膜片及轉換器基底結構之間。

較佳地係，每一彈性墊為實質上柔軟的構件，其係可於壓縮、拉伸及／或剪切、最佳地係所有三種中撓曲及／或變形。較佳地係，該彈性墊為彈性體、諸如矽酮橡膠。

在另一態樣中，本發明可概括地被說成聲頻轉換器，包含：

膜片；

轉換器基底結構；及

鉸鏈，將該膜片操作地耦接至該轉換器基底結構，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；

偏向機構，被建構成將每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面順應地偏向朝該相關聯接觸構件的接觸表面，以於操作期間在該鉸鏈元件之接觸表面及該相關聯接觸構件的接觸表面之間維持實質上一致的直接接觸；及

其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面被建構成於操作期

間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件的接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲，

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組的一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，其在實質上共同方向中延伸之個別接觸區域設有法向量，

至少一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向係相對至少另一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向成一角度，該角度在大約135度與225度之間，

該偏向機構包含在該等鉸鏈接頭的其中一者耦接於該膜片及該轉換器基底結構間之至少一彈性墊，且該鉸鏈接頭的鉸鏈元件包含被耦接至該彈性墊之外部側面的填隙片。

較佳地係，該轉換器基底結構係較重的及／或相對該膜片穩固地固定在原位。

於另一態樣中，本發明可概括地被說成聲頻轉換器，包含：

膜片；

轉換器基底結構；及

鉸鏈，將該膜片操作地耦接至該轉換器基底結構，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；及

其中每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件的接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件之接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸的軸凸出地彎曲，

該至少三個鉸鏈接頭包含一對具有穩固地耦接至該轉換器基底結構之接觸構件的鉸鏈接頭、及具有穩固地耦接至該轉換器基底結構之接觸構件的第三鉸鏈接頭；

該對鉸鏈接頭具有接觸構件接觸表面，其在第一、實質上共同方向中延伸之個別接觸區域設有法向量，

該第三鉸鏈接頭具有一接觸構件接觸表面，其在第二方向中延伸的相關聯接觸區域設有法向量，及

其中該第一方向中係相對該第二方向成一角度。

較佳地係，該轉換器基底結構係較重的及／或相對該膜片穩固地固定在原位。

較佳地係，該對鉸鏈接頭之接觸構件被穩固地耦接至該轉換器基底結構的外部表面。較佳地係，該第三鉸鏈接頭之接觸構件係穩固地耦接至該轉換器基底結構的外部表面。

較佳地係，該第三鉸鏈接頭係中心定位於該對鉸鏈接頭之間。

較佳地係，該第一方向係相對該第二方向成一角度，該角度在大約135度與225度之間，

於另一態樣中，本發明可概括地被說成由聲頻轉換器所組成，包含：

膜片；

轉換器基底結構；及

鉸鏈系統，被建構成於使用中操作地支撐該膜片，且包含具有至少三個鉸鏈接頭之鉸鏈組件，而設有實質上共同之轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面的鉸鏈元件及一設有接觸表面之相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件的接觸表面；

其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面在操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件的接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲；及

至少一鉸鏈接頭包含穩固地耦接至該轉換器基底結構的接觸構件。

較佳地係，至少二個鉸鏈接頭包含穩固地耦接至該轉換器基底結構之接觸構件。較佳地係，至少三個鉸鏈接頭包含穩固地耦接至該轉換器基底結構的接觸構件。

較佳地係，該轉換器基底結構相對被耦接至該轉換器基底結構之每一接觸構件的凸出接觸表面之半徑(在此中被稱為“接觸構件半徑”)為蜷伏的。較佳地係，直接鄰接該被耦接之接觸構件或於該耦接接觸構件的相鄰地區中，該轉換器基底結構係蜷伏及／或粗矮的。

較佳地係，該轉換器基底結構由比每一被耦接之接觸構件的接觸構件半徑較大之深度及／或高度及／或寬度所構成。較佳地係，該轉換器基底結構由比每一被耦接的接觸構件之接觸構件半徑較大之深度及寬度及長度所構成。

較佳地係，該轉換器基底結構由相當大的深度所構成，該深度由該連接區域延伸及遠離該轉軸，並在相對該轉軸成一角度之方向中，以增強至該被耦接的接觸構件之支撐件的硬度及堅固性。

較佳地係，該轉換器基底結構由相當大的深度所組成，該深度由一或多個被耦接之接觸構件的支撐區域延伸及遠離該轉軸，並在實質上係正交於該轉軸之方向中。

較佳地係，該相當大的深度係大於該相關聯接觸構件半徑大約兩倍，更佳地係該深度大於該相關聯接觸構件半徑大約四倍，且最佳地係該深度大於該相關聯接觸構件半徑大約六倍。

較佳地係，該轉換器基底結構由至少大約8GPa、或更佳地係至少大約20GPa之楊氏模數所構成。較佳地係，該轉換器基底結構由一幾何形狀及結構所組成，該幾何形狀及結構係實質上堅硬的，以沿著一實質上平行於該轉軸之軸維持硬度，並至少在該轉軸或鄰近該轉軸的區域、但較佳地係亦於遠離該轉軸之區域中。

較佳地係，在實質上垂直於該轉軸的平面中，且沿著於該鉸鏈的一對最外邊鉸鏈接頭之間及包括該對最外邊鉸鏈接頭的總長度(在此中被稱為“鉸鏈之總長度”)沿著轉軸平均，該轉換器基底結構的平均截面積係顯著地大於藉由該轉換器基底結構所支撐的至少一接觸構件、最佳地係藉由該轉換器基底結構所支撐之所有接觸構件的凸出地彎曲接觸表面之半徑。

較佳地係，在實質上垂直於該轉軸的平面中及沿著該鉸鏈之總長度平均，該轉換器基底結構的平均截面積之平方根值係大於藉由該轉

換器基底結構所支撐的至少一接觸構件、最佳地係藉由該轉換器基底結構所支撐之所有接觸構件的凸出地彎曲接觸表面之半徑大約20倍、或更佳地係大於大約30倍、及最佳地係大於40倍。

較佳地係，在實質上垂直於該轉軸的平面中及沿著該鉸鏈之總長度平均，該轉換器基底結構的平均截面積係顯著地大於藉由該轉換器基底結構所支撐的至少一接觸構件、最佳地係藉由該轉換器基底結構所支撐之所有接觸構件的凸出地彎曲接觸表面之半徑。

較佳地係，在實質上垂直於該轉軸的平面中及沿著該鉸鏈之總長度平均，該轉換器基底結構的平均截面積之平方根值係大於藉由該轉換器基底結構所支撐的至少一接觸構件、最佳地係藉由該轉換器基底結構所支撐之所有接觸構件的凸出地彎曲接觸表面之半徑大約20倍、或更佳地係大於大約30倍、及最佳地係大於40倍。

在一些實施例中，該轉換器基底結構之以克為單位的質量係大於該鉸鏈之以毫米為單位的總長度之立方大約0.0003倍。更佳地係，該轉換器基底結構的以克為單位之質量係大於該鉸鏈的以毫米為單位之總長度的立方大約0.0005倍。最佳地係，該轉換器基底結構之以克為單位的質量大於該鉸鏈之以毫米為單位的總長度之立方大約0.0008倍。

於一些實施例中，該轉換器基底結構之以克為單位的質量係大於至少一接觸構件半徑之以毫米為單位的立方大約25,000倍、更佳地係超過大約40,000倍、及最佳地係超過大約60,000倍。較佳地係，該質量係大於每一接觸構件半徑之立方25,000倍、更佳地係超過40,000倍及最佳地係超過60,000倍。

於一些實施例中，該轉換器基底結構的密度係大於大約0.07g/mm^3、更佳地係大於大約0.001g/mm^{3}及最佳地係大於大約0.0016g/mm^3。

較佳地係，至少一鉸鏈接頭的接觸構件由該轉換器基底結構伸出懸臂。較佳地係，每一鉸鏈接頭的接觸構件由該轉換器基底結構伸出懸臂。

較佳地係，被耦接至該轉換器基底結構之至少一接觸構件由遠離該相關聯接觸表面增加厚度的本體所組成。較佳地係，被耦接至該轉

換器基底結構之每一接觸構件由遠離該相關聯接觸表面增加厚度的本體所組成。

較佳地係，被耦接至該轉換器基底結構之至少一接觸構件由實質上實心的本體所組成。較佳地係，被耦接至該轉換器基底結構之每一接觸構件由實質上實心的本體所組成。

較佳地係，被耦接至該轉換器基底結構之每一者的至少二接觸構件由一遠離該相關聯接觸表面增加厚度之本體所組成，且該二構件的較厚區域經由該轉換器基底結構之厚及堅固區段被連接至彼此。較佳地係，該轉換器基底結構的厚及堅固區段為實質上實心之本體。

較佳地係，至少一接觸構件係實質上楔子形或包含於一平面中為實質上三角形的截面輪廓，該平面係實質上正交於該轉軸。較佳地係，每一接觸構件係實質上楔子形或包含於一平面中為實質上三角形之截面輪廓，該平面係實質上正交於該轉軸。

在一些實施例中，一或多個鉸鏈接頭的鉸鏈元件係沿著該膜片之縱向鉸鏈橫桿或該膜片的二或多個分開及縱向對齊之鉸鏈橫桿分佈。於一些實施例中，該縱向鉸鏈橫桿另包含一或多個其他鉸鏈接頭的接觸構件。於一些實施例中，該縱向鉸鏈橫桿包含一對由該鉸鏈橫桿之相反端部或由該二或多個鉸鏈橫桿的相反外端部橫側地延伸之接觸構件。

在一些實施例中，一或多個鉸鏈接頭的接觸構件係沿著該轉換器基底結構之一側面的外部表面分佈。較佳地係，至少三個鉸鏈接頭之接觸構件係沿著該轉換器基底結構之一側面的外部表面分佈。

在另一態樣中，本發明可概括地被說成由聲頻轉換器所組成，包含：

膜片；

轉換器基底結構；及

鉸鏈系統，被建構成操作地支撐該膜片，且包含：

鉸鏈組件，具有至少三個鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面的鉸鏈元件及一設有接觸表面之相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件的接觸表面，且其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件

的接觸表面在操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，及

偏向機構，其被建構成使每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面順應地偏向朝該相關聯接觸構件的接觸表面，以於操作期間維持該鉸鏈元件之接觸表面及該相關聯接觸構件的接觸表面間之實質上一致的直接接觸，且其中

每一接觸構件的接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲，及

在該轉換器的組裝形式中，該鉸鏈接頭被導向，使得由於藉由該偏向機構所施加之力量，藉由該轉換器基底結構在該個別的接觸區域所施加之反作用力被平衡。

較佳地係，該等鉸鏈接頭被導向，使得：

藉由該轉換器基底結構所施加及在第一組的一或多個鉸鏈接頭所呈現之反作用力包含於第一、實質上共同方向中延伸的向量，

藉由該轉換器基底結構所施加及在第二組的一或多個鉸鏈接頭所呈現之反作用力包含於第二、實質上共同方向中延伸的向量，及

其中該第一方向相對該第二方向被導向在一角度。

在另一態樣中，本發明可概括地被說成由聲頻轉換器所組成，包含：

膜片，具有：

實質上堅硬之膜片本體；及

在該膜片本體的第一端部，相對撓性及彈性區域建構成能夠在該第一端部有該膜片的相反側面間之相對平移運動；

轉換器基底結構，該膜片係可運動地耦接；及

轉換機構，操作來轉換與該膜片相對該轉換器基底結構的運動有關聯之聲音。

於另一態樣中，本發明可概括地被說成由聲頻轉換器所組成包括含：

膜片；

轉換器基底結構；及

鉸鏈系統，被建構成將該膜片操作地支撐至該轉換器基底結構，且包含具有至少一個鉸鏈接頭之鉸鏈組件，每一鉸鏈接頭具有一鉸鏈元件及一接觸構件，沿著垂直於該轉軸的平面於至少一截面輪廓中，該接觸構件具有一凸出地彎曲的接觸表面，且於操作期間，每一鉸鏈接頭被建構成允許該鉸鏈元件相對該相關聯接觸構件運動，同時與該接觸表面維持實質上一致之直接接觸；及

轉換器中心定位系統，包含被定位在該膜片及該轉換器基底結構間之至少一順應式零組件，其被定位來在垂直於該轉軸的方向中緩和或至少實質上減輕該膜片相對該轉換器基底結構之位移超過預定的相對位置。

較佳地係，每一順應式零組件係彈性及撓性的、諸如彈性體。

較佳地係，每一順應式零組件被定位，以在垂直於該轉軸的方向中及平行於該接觸構件之表面的平面，防止或至少實質上減輕該膜片相對該轉換器基底結構之位移超過預定的相對位置，該接觸構件係當該膜片係在其平衡／靜置位置時與該鉸鏈元件接觸。

較佳地係，每一順應式零組件具有少於大約0.5GPa、或更佳地係少於大約0.3GPa或最佳地係少於大約0.1GPa之楊氏模數。

較佳地係，每一順應式零組件接觸該膜片往外面朝一實質上平行於該轉軸的方向中之表面。

較佳地係，每一順應式零組件在該聲頻轉換器的正常操作期間係於壓縮狀態中。

較佳地係，該中心定位系統包括至少一中心定位鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭具有一中心定位鉸鏈元件及一相關聯的中心定位接觸構件，每一中心定位接觸構件具有繞著一實質上平行於該轉軸之軸的凸出地彎曲之接觸表面，且於操作期間，每一中心定位鉸鏈接頭被建構成允許該中心定位鉸鏈元件相對該相關聯的中心定位接觸構件運動，同時與該接觸表面維持實質上一致之直接接觸。

較佳地係，每一接觸構件係穩固地附接至該膜片。另一選擇係，每一接觸構件係穩固地附接至該轉換器基底結構。

較佳地係，每一鉸鏈元件係穩固地附接至該順應式零組件的至少

一者。

較佳地係，每一中心定位鉸鏈元件包含實質上堅硬之接觸表面，且每一中心定位接觸構件包含實質上堅硬的接觸表面。

較佳地係，當該膜片位移朝或超過該預定之相對位置時，每一順應式零組件在該鉸鏈元件上施加增加的力量。

較佳地係，當該膜片位移朝或超過該預定之相對位置時，該順應式零組件壓縮及／或伸展。

另一選擇或此外，當該膜片位移朝或超過該預定的相對位置時，每一順應式零組件於剪切中變形。

較佳地係，每一順應式零組件係位於接近該膜片之鉸鏈軸。較佳地係，每一順應式零組件係位在該膜片的外部側面上或鄰接該膜片的外部側面。較佳地係，該中心定位機構包含位於該膜片之一對相反的外部側面上或鄰接該膜片之一對相反的外部側面之一對順應式中心定位零組件。較佳地係，該中心定位機構包含在該膜片的任一側面上之一對中心定位鉸鏈接頭，每一中心定位鉸鏈接頭係坐落於該個別順應式零組件的內部。

上述較佳或另一選擇之特色或實施例的任何一者可為與本發明之上述聲頻轉換器的任何一或多個結合。

在另一態樣中，本發明可由聲頻或電子裝置所組成，該聲頻或電子裝置包含二或更多電聲喇叭，其併入該等上面態樣之聲頻轉換器的任何一或多個、及提供能夠重現獨立聲頻訊號之二或更多不同聲道。較佳地係，該聲頻裝置為被設計成適用於在該使用者的耳朵之大約10公分內的聲頻使用之個人聲頻裝置。

於另一態樣中，本發明可被說成由個人聲頻裝置所組成，該個人聲頻裝置被建構成於使用中坐落在使用者的頭部之大約10公分內，併入該等先前聲頻轉換器態樣的任一者之聲頻轉換器及其相關部件、組構及實施例的一或多個之任何組合。

於另一態樣中，本發明可被說成由個人聲頻裝置所組成，該個人聲頻裝置包含一對介面裝置，被建構成藉由使用者配戴在每一耳朵或鄰近每一耳朵，其中每一介面裝置包含該等先前聲頻轉換器態樣的任

一者之聲頻轉換器及其相關部件、組構及實施例的一或多個之任何組合。

於另一態樣中，本發明可被說成由頭戴式耳機設備所組成，該頭戴式耳機設備包含一對頭戴式耳機介面裝置，其被建構成配戴在每一耳朵上或繞著每一耳朵，其中每一介面裝置包含該等先前聲頻轉換器態樣的任一者之聲頻轉換器及其相關部件、組構及實施例的一或多個之任何組合。

於另一態樣中，本發明可被說成由耳機設備所組成，該耳機設備包含一對被建構成配戴在使用者的耳朵之耳道或外耳內的耳機介面，其中每一耳機介面包含該等先前聲頻轉換器態樣的任一者之聲頻轉換器及其相關部件、組構及實施例的一或多個之任何組合。

於另一態樣中，本發明可被說成由該等上面態樣及相關特色、組構及實施例的任一者之聲頻轉換器所組成，其中該聲頻轉換器係聲電轉換器。

在另一態樣中，本發明可概括地被說成由聲頻轉換器鉸鏈所組成，包含：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件及一設有接觸表面的相關聯接觸構件，該接觸表面在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；

其中每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面相對該相關聯的接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸於操作期間可旋轉地振盪；

每一接觸構件的接觸表面係繞著實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲；

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組的一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，在延伸於實質上共同方向中之個別接觸區域設有法向量；及

至少一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向係與至少另一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向不同。

較佳地係，用於每一鉸鏈接頭，該鉸鏈元件在原位被耦接至可運動本體或相對更穩定的本體、或建構成耦接該可運動本體或相對更穩

定之本體的任一者，且該相關聯接觸構件被耦接至該可運動本體或穩定本體之另一者；及其中至少一接觸構件被耦接至該穩定本體。

較佳地係，該可運動本體係膜片。

較佳地係，該相對更穩定的本體係轉換器基底結構。

該聲頻轉換器鉸鏈可包含關於本發明在此中所概括之聲頻轉換器的任何一者中所敘述之較佳或另一選擇特色或實施例的任何一或多個。

於另一態樣中，本發明可概括地被說成由用於聲頻轉換器之基底結構所組成，包含：

實質上堅硬的轉換器基底結構本體；及

至少一接觸構件，穩固地耦接至該轉換器基底結構，其被建構成在原位耦接一鉸鏈系統之鉸鏈元件，其中每一接觸構件的外部接觸表面係繞著一軸凸出地彎曲。

較佳地係，至少二接觸構件穩固地耦接至該轉換器基底結構本體。

較佳地係，該接觸構件之接觸表面係沿著該轉換器基底結構本體的邊緣或面對齊，以形成用於該鉸鏈系統之轉軸。

較佳地係，至少三個接觸構件穩固地耦接至該轉換器基底結構本體。

較佳地係，該轉換器基底結構本體相對被耦接至該轉換器基底結構本體的每一接觸構件(在此中被稱為“接觸構件半徑”)之凸出接觸表面的半徑係蜷伏的。較佳地係，直接地鄰接該被耦接之接觸構件或於該被耦接的接觸構件之相鄰地區，該轉換器基底結構本體係蜷伏的及／或粗矮的。

較佳地係，該轉換器基底結構本體包含比每一被耦接之接觸構件的接觸構件半徑較大之深度及／或高度及／或寬度。較佳地係，該轉換器基底結構本體包含比每一被耦接的接觸構件之接觸構件半徑較大的深度及寬度及長度。

較佳地係，該轉換器基底結構本體包含由該連接區域延伸及遠離該轉軸之相當大深度，以在相對該轉軸成一角度的方向中增強至該被耦接之接觸構件的支撐件之硬度及堅固性。

較佳地係，該轉換器基底結構本體由相當大深度所組成，該深度由一或多個被耦接的接觸構件之支撐區域延伸及遠離該轉軸，並在實質上係正交於該轉軸的方向中。

較佳地係，該相當大之深度係大於該相關聯接觸構件半徑大約兩倍，更佳地係該深度係大於該相關聯接觸構件半徑大約四倍，及最佳地係該深度大於該相關聯接觸構件半徑大約六倍。

較佳地係，該轉換器基底結構本體由至少大約8 GPa、或更佳地係至少大約20 GPa的楊氏模數所構成。

較佳地係，該轉換器基底結構本體由實質上為堅硬之幾何形狀及結構所組成，以沿著實質上平行於該轉軸的軸維持硬度，至少於該轉軸或鄰近該轉軸之區域中，但較佳地係亦於遠離該轉軸的區域中。

較佳地係，該轉換器基底結構本體之平均截面積係顯著地大於藉由該轉換器基底結構本體所支撐的至少一接觸構件、最佳地係藉由該轉換器基底結構本體所支撐之所有接觸構件的凸出地彎曲接觸表面之半徑，在實質上垂直於該轉軸之平面中，且沿著於一對最外邊接觸構件之間及包括該對最外邊接觸構件的總長度(在此中被稱為“鉸鏈之總長度”)沿著該轉軸平均。

較佳地係，在實質上垂直於該轉軸的平面中及沿著該鉸鏈之總長度平均，該轉換器基底結構本體的平均截面積之平方根值係大於藉由該轉換器基底結構本體所支撐的至少一接觸構件、最佳地係藉由該轉換器基底結構本體所支撐之所有接觸構件的凸出地彎曲接觸表面之半徑大約20倍、或更佳地係大於大約30倍、及最佳地係大於40倍。

較佳地係，在實質上垂直於該轉軸的平面中及沿著該鉸鏈之總長度平均，所有接觸構件支撐區域的平均截面積係顯著地大於藉由轉換器基底結構本體所支撐之至少一接觸構件、最佳地係藉由該轉換器基底結構本體所支撐的所有接觸構件之凸出地彎曲接觸表面的半徑。

較佳地係，在實質上垂直於該轉軸的平面中及沿著該鉸鏈之總長度平均，所有接觸構件支撐件的平均截面積之平方根值係大於藉由該轉換器基底結構本體所支撐的至少一接觸構件、最佳地係藉由該轉換器基底結構本體所支撐之所有接觸構件的凸出地彎曲接觸表面之半徑

大約20倍、或更佳地係大於大約30倍、及最佳地係大於40倍。

在一些實施例中，該轉換器基底結構本體之以克為單位的質量係大於該鉸鏈之以毫米為單位的總長度之立方大約0.0003倍。更佳地係，該轉換器基底結構本體的以克為單位之質量係大於該鉸鏈的以毫米為單位之總長度的立方大約0.0005倍。最佳地係，該轉換器基底結構之以克為單位的質量係大於該鉸鏈之以毫米為單位的總長度之立方大約0.0008倍。

在一些實施例中，該轉換器基底結構本體之以克為單位的質量係大於至少一接觸構件半徑之以毫米為單位的立方大約25,000倍、更佳地係超過大約40,000倍、及最佳地係超過大約60,000倍。較佳地係，該質量係大於每一接觸構件半徑之立方25,000倍、更佳地係超過40,000倍及最佳地係超過60,000倍。

在一些實施例中，該轉換器基底結構本體的密度係大於大約0.07g/mm^3、更佳地係大於大約0.001g/mm^{3}及最佳地係大於大約0.0016g/mm^3。

較佳地係，至少一接觸構件由該轉換器基底結構本體伸出懸臂。較佳地係，所有接觸構件由該轉換器基底結構本體伸出懸臂。

較佳地係，被耦接至該轉換器基底結構本體之至少一接觸構件由遠離該相關聯接觸表面增加厚度的本體所組成。較佳地係，被耦接至該轉換器基底結構本體之每一接觸構件由遠離該相關聯接觸表面增加厚度的本體所組成。

較佳地係，被耦接至該轉換器基底結構本體之至少一接觸構件由實質上實心的本體所組成。較佳地係，被耦接至該轉換器基底結構本體之每一接觸構件由實質上實心的本體所組成。

較佳地係，被耦接至該轉換器基底結構本體之每一者的至少二接觸構件由一遠離該相關聯接觸表面增加厚度之本體所組成，且該二構件的較厚端部經由該轉換器基底結構本體之厚及堅固區段被連接至彼此。較佳地係，該轉換器基底結構本體的厚及堅固區段為實質上實心之本體。

較佳地係，至少一接觸構件係實質上楔子形或包含於一平面中為

實質上三角形的截面輪廓，該平面係實質上正交於該轉軸。較佳地係，每一接觸構件係實質上楔子形或包含於一平面中為實質上三角形之截面輪廓，該平面係實質上正交於該轉軸。

在一些實施例中，一或多個鉸鏈接頭的鉸鏈元件係沿著該膜片之縱向鉸鏈橫桿或該膜片的二或多個分開及縱向對齊之鉸鏈橫桿分佈。於一些實施例中，該縱向鉸鏈橫桿另包含一或多個其他鉸鏈接頭的接觸構件。於一些實施例中，該縱向鉸鏈橫桿包含一對由該鉸鏈橫桿之相反端部或由該二或多個鉸鏈橫桿的相反外端部橫側地延伸之接觸構件。

在一些實施例中，一或多個接觸構件係沿著該轉換器基底結構本體之一側面的外部表面分佈。較佳地係，所有接觸構件係沿著該轉換器基底結構本體之一側面的外部表面分佈。

於另一態樣中，本發明可概括地被說成由聲頻轉換器膜片所組成，包含：

實質上堅硬之膜片本體；及

在該膜片本體的第一端部之相當撓性及彈性區域，被建構成在該第一端部能夠有該膜片的相反側面間之相對平移運動。

較佳地係，該膜片包含實質上堅硬之核心材料的膜片本體。較佳地係，該膜片本體包含在該第一端部於該膜片的相反側面間之凹部或孔腔，以促成該膜片於該區域中的撓性及彈性。

較佳地係，該膜片本體包含一對相反主面。

較佳地係，該膜片另包含在該對相反主面或鄰接該對相反主面之外正向應力強化件，用以於操作期間實質上耐得住在該等主面上所呈現的壓縮-拉伸力量。較佳地係，在相對該等主面上之其他區域的撓性及彈性區域或鄰接該撓性及彈性區域，該正向應力強化件由較高撓性所構成。

較佳地係，該膜片另包含穩固地耦接至該膜片本體之第一端部的膜片基底結構。

較佳地係，該膜片基底結構可在該撓性及彈性區域中或鄰接該撓性及彈性區域包含凹部、孔腔或中斷處，以促成該膜片於該區域中之

撓性及彈性。

較佳地係，該膜片基底結構在或鄰接該撓性及彈性區域另包含彈性構件。較佳地係，該彈性構件係該鉸鏈組件的一部份。

較佳地係，該膜片另包含穩固地連接至該膜片基底結構之一或多個導電線圈。

較佳地係，該導電線圈在該第一端部由為或是實質上平行於該膜片的端面之縱向側面或一對縱向側面所構成。

在另一態樣中，本發明可概括地被說成一設備，包含：

第一本體或結構(在下文被稱為“該第一本體”)；

第二本體或結構(在下文被稱為“該第二本體”)；及

鉸鏈，被建構成將該第一本體操作地耦接至該第二本體，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；及

其中每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件的接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件之接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸的軸凸出地彎曲，及

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組之一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，其在實質上共同方向中延伸的個別接觸區域設有法向量，及

至少一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向係與該至少另一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向不同。

較佳地係，該鉸鏈將該第一本體可旋轉地耦接至該第二本體。

較佳地係，該第二本體在原位係比該第一本體較重的。

較佳地係，該第二本體係在原位相對該第一本體穩固地固定於適當位置中。

較佳地係，該第二本體相對該第一本體由蜷伏之幾何形狀所構成。

較佳地係，該第二本體係實質上粗矮的。

較佳地係，該設備另包含用於將該設備安裝至另一本體、結構或裝置之一耦接件或多個耦接件，且其中該耦接件或該等耦接件為該第二本體或在該第二本體上。

於一些實施例中，該耦接件或該等耦接件由解耦安裝系統所構成，被建構成將該第二本體撓性地安裝至另一本體、結構或裝置，以至少局部地減輕該第一本體及該另一本體、結構或裝置間之振動的機械式傳輸。

較佳地係，該第一本體於使用中係實質上堅硬的。較佳地係，該第二本體於使用中係實質上堅硬的。

較佳地係，每一鉸鏈接頭之接觸構件的接觸表面係實質上堅硬的。較佳地係，每一鉸鏈接頭之接觸構件係實質上堅硬的。較佳地係，每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面係實質上堅硬的。較佳地係，每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件係實質上堅硬的。

較佳地係，用於每一鉸鏈接頭，該鉸鏈元件係耦接至該第一本體或該第二本體之任一者，且該相關聯接觸構件係耦接至該第一本體或該第二本體的另一者。

較佳地係，用於至少一鉸鏈接頭，該接觸構件係耦接至該第二本體，且該鉸鏈元件係耦接至該第一本體。

較佳地係，每一鉸鏈接頭之接觸構件係穩固地耦接至該第一本體或至該第二本體。該接觸構件可被穩固地固定或隨其一體成形。

較佳地係，用於至少一鉸鏈接頭，該鉸鏈元件係撓性地耦接至該第一本體或至該第二本體。每一撓性地耦接的鉸鏈元件可經由彈性及撓性構件、諸如彈性體或彈簧被耦接。較佳地係，中心鉸鏈接頭包含被撓性地耦接至該第一本體之鉸鏈元件。

較佳地係，用於至少一鉸鏈接頭，該鉸鏈元件被穩固地耦接至該第一本體或該第二本體。每一穩固地耦接的鉸鏈元件可被穩固地固定或與該相關聯之第一本體或第二本體一體成形。

在一些實施例中，一或多個鉸鏈接頭包含一設有接觸表面的鉸鏈元件，該接觸表面係實質上繞著一軸凹入地彎曲，該軸係實質上平行於該轉軸。

在一些實施例中，一或多個鉸鏈接頭包含設有接觸表面的鉸鏈元件，該接觸表面係實質上繞著一軸凹入地彎曲，該軸係實質上平行於該轉軸，且其中該鉸鏈元件接觸表面之曲率半徑係大於該相關聯接觸構件接觸表面的曲率半徑。

在一些實施例中，一或多個鉸鏈接頭包含設有接觸表面之鉸鏈元件，該接觸表面係實質上平面式。

較佳地係，每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件包含一實質上平面式接觸表面。

較佳地係，至少二鉸鏈接頭之每一者包含穩固地耦接至該第一本體的鉸鏈元件及穩固地耦接至該第二本體之相關聯接觸構件。較佳地係，至少一鉸鏈接頭包含撓性地耦接至該第一本體的鉸鏈元件及穩固地耦接至該第二本體之相關聯接觸構件。較佳地係，設有撓性地耦接的鉸鏈元件之鉸鏈接頭係(是)相對設有穩固地耦接的鉸鏈元件之至少二鉸鏈接頭中心地定位。較佳地係，二鉸鏈接頭係坐落在該中心定位的鉸鏈接頭之任一側面上，每一鉸鏈接頭包含穩固地耦接至該第一本體的鉸鏈元件。

較佳地係，所有鉸鏈接頭之法向量的方向係使得由於藉由該偏向機構所施加之力量，藉由該轉換器基底結構在該個別接觸區域所施加的反作用力被平衡。

較佳地係，該多數組鉸鏈接頭包含：

第一組設有接觸構件接觸表面之一或多個鉸鏈接頭，該接觸構件接觸表面在其個別接觸區域具有延伸於第一、實質上共同方向中的法向量，及

第二組設有接觸構件接觸表面之一或多個鉸鏈接頭，該接觸構件接觸表面具有延伸於第二、實質上共同方向中的法向量，該第二方向係與該第一方向不同。

在一些實施例中，該第一方向及該第二方向間之相對角度係在大約135度及225度之間。

於一些實施例中，該第一方向實質上與該第二方向相反，使得該第一方向及該第二方向間之角度係大約180度。

較佳地係，該第一組鉸鏈接頭包含一中心鉸鏈接頭，且該第二組鉸鏈接頭包含在該中心鉸鏈接頭的任一側面上之至少一外鉸鏈接頭。

較佳地係，用於該第一及第二組中的每一鉸鏈接頭，該接觸構件係耦接至該第二本體，且該鉸鏈元件係耦接至該第一本體。較佳地係，該等接觸構件係實質上穩固地耦接至該第二本體。較佳地係，該中心鉸鏈接頭之鉸鏈元件係經由彈性構件撓性地耦接至該第一本體。較佳地係，該第二組鉸鏈接頭的鉸鏈元件係實質上穩固地耦接至該第一本體。

較佳地係，該中心鉸鏈接頭包含被穩固地耦接至該第二本體之外部表面的接觸構件。較佳地係，該第二組鉸鏈接頭包含被耦接至該第二本體之外部表面的接觸構件。

較佳地係，該設備另包含轉換機構，其包括導電線圈。較佳地係，該導電線圈透過一對由該第一本體橫側地延伸而被隔開及實質上平行的支撐件被耦接至該第一本體。

於一些較佳實施例中：

該第一組鉸鏈接頭包含一或多個鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭具有接觸構件接觸表面，其設有面朝該第一方向中之法向量；

該第二組鉸鏈接頭包含二或多個鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭具有接觸構件接觸表面，其設有面朝該第二方向中的法向量；及

該鉸鏈組件另包含第三組之二或多個鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭具有接觸構件接觸表面，其設有在第三方向中延伸的法向量。

較佳地係，該第一方向、第二方向及第三方向係相對彼此成一角度。

較佳地係，該第一方向及該第二方向間之相對角度係於大約95及大約175度之間、更佳地係於大約100度及大約170度之間、或最佳地係於大約100度及160度之間。較佳地係，該第一方向及該第三方向間之相對角度係於大約200度及300度之間、更佳地係於大約220度及280度之間、及最佳地係於大約240度及270度之間。

較佳地係，該第一組鉸鏈接頭包含一或多個中心鉸鏈接頭。較佳地係，該第二組鉸鏈接頭包含在該中心鉸鏈接頭的任一側面上之一或

多對內鉸鏈接頭。較佳地係，該第三組鉸鏈接頭包含在該第一及第二組鉸鏈接頭的任一側面上之一或多對外鉸鏈接頭。

較佳地係，該等內鉸鏈接頭係坐落於該第一本體的相反外側面之間。較佳地係，該等外鉸鏈接頭係坐落於該第一本體的外側面外部。

較佳地係，該第一及第二組鉸鏈接頭之接觸構件被耦接至該第二本體，且該第一及第二組鉸鏈接頭的鉸鏈元件被耦接至該第一本體。較佳地係，該第一及第二組鉸鏈接頭之接觸構件實質上被穩固地耦接至該第二本體。較佳地係，該中心鉸鏈接頭的鉸鏈元件係經由彈性構件撓性地耦接至該第一本體。較佳地係，該第二組鉸鏈接頭的鉸鏈元件係實質上穩固地耦接至該第一本體。

較佳地係，該第三組鉸鏈接頭之接觸構件被耦接至該第一本體，且該第三組鉸鏈接頭的鉸鏈元件被耦接至該第二本體。較佳地係，該第三組鉸鏈接頭之接觸構件係實質上穩固地耦接至該第一本體。較佳地係，該第三組鉸鏈接頭的鉸鏈元件之每一者係經由彈性構件撓性地耦接至該第二本體。該彈性構件可為彈性體、諸如矽酮。

較佳地係，該第一組鉸鏈接頭包含一中心鉸鏈接頭。較佳地係，該第二組鉸鏈接頭包含在該中心鉸鏈接頭的任一側面上之一對內鉸鏈接頭。較佳地係，該第三組鉸鏈接頭包含在該第一及第二組鉸鏈接頭的任一側面上之一對外鉸鏈接頭。

於一些實施例中，該鉸鏈組件包含第四組鉸鏈接頭，其包含在該第三組鉸鏈接頭的每一鉸鏈接頭之外部側面上的最外邊鉸鏈接頭。較佳地係，該第四組鉸鏈接頭之每一接觸構件係穩固地耦接至該第二本體。較佳地係，每一最外邊鉸鏈接頭具有接觸構件接觸表面，其設有實質上與該第三組鉸鏈接頭的對應外鉸鏈接頭之法向量相反的法向量。

較佳地係，該鉸鏈包含被耦接於該第一本體及該第二本體間之彈性構件。較佳地係，該彈性構件耦接該鉸鏈組件的中心鉸鏈接頭。較佳地係，該彈性構件在一表面耦接該中心鉸鏈接頭之鉸鏈元件，該表面與該鉸鏈元件的接觸表面相反。

較佳地係，該彈性構件被建構成在實質上正交於該鉸鏈組件之轉

軸的方向中彈性地撓曲及／或變形。較佳地係，該彈性構件被建構成在實質上正交於該鉸鏈組件之轉軸及相對該膜片的縱軸成一角度之方向中彈性地撓曲及／或變形。

在一些實施例中，該彈性構件為被建構成坐落在該第一本體的對應凹部內之彈性墊。較佳地係，該彈性墊係實質上柔軟的構件，其係可於壓縮、拉伸及／或剪切、最佳地係所有三種中撓曲及／或變形。較佳地係，該彈性墊為彈性體、諸如矽酮橡膠。

較佳地係，該中心鉸鏈接頭之鉸鏈元件包含被穩固地耦接至該彈性墊的填隙片。

在一些實施例中，該彈性構件係金屬彈簧。

於一些實施例中，該鉸鏈組件另包含偏向機構，其被建構成使每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面順應地偏向朝該相關聯接觸構件的接觸表面，以於操作期間維持該鉸鏈元件之接觸表面及該相關聯接觸構件的接觸表面間之實質上一致的直接接觸。

較佳地係，該偏向機構係實質上順應式。

較佳地係，在每一鉸鏈元件及該相關聯接觸構件間之接觸區域，於操作期間，該偏向機構在實質上垂直於該接觸表面的方向中係實質上順應式。

較佳地係，該偏向機構包含被耦接於該第一本體及該第二本體間之彈性構件。較佳地係，該彈性構件耦接該鉸鏈組件的中心鉸鏈接頭。較佳地係，該彈性構件在與該鉸鏈元件之接觸表面相反的表面耦接該中心鉸鏈接頭之鉸鏈元件。

另一選擇係，該彈性構件包含該鉸鏈元件。

較佳地係，該彈性構件被建構成在實質上正交於該鉸鏈組件的轉軸之方向中彈性地撓曲及／或變形。較佳地係，該彈性構件被建構成在實質上正交於該鉸鏈組件的轉軸且係相對該膜片之縱軸成一角度的方向中彈性地撓曲及／或變形。

在一些實施例中，該彈性構件係建構成坐落在該第一本體之對應凹部或孔腔內的彈性墊。較佳地係，該彈性墊係實質上柔軟之構件，其係可於壓縮、拉伸及／或剪切、最佳地係所有三種中撓曲及／或變

形。較佳地係，該彈性墊為彈性體、諸如矽酮橡膠、熱塑性彈性體、天然橡膠、熱固性基於聚醚醇之聚氨酯、或聚氨酯材料。

較佳地係，該中心鉸鏈接頭的鉸鏈元件包含被穩固地耦接至該彈性墊之填隙片。

在一些實施例中，該彈性構件係金屬彈簧。

於一形式中，在每一鉸鏈元件及該相關聯接觸構件間之接觸區域中，於操作期間，該偏向機構在具有少於25度、或少於10度、或少於5度的角度之方向中施加一偏向力至垂直於該接觸表面的軸。

較佳地係，在每一鉸鏈元件及該相關聯接觸構件間之接觸區域，於操作期間，該偏向機構在實質上垂直於該接觸表面的方向中施加一偏向力。

較佳地係，在每一鉸鏈元件及該相關聯接觸構件間之接觸區域，於操作期間，該偏向機構在實質上垂直於該接觸表面之方向中係實質上順應式。

較佳地係，以其施加一偏向力之觀點，如與偏向位移相反，在實質上垂直於該接觸表面的方向中，在每一鉸鏈元件及該相關聯接觸構件間之接觸區域，於操作期間，該偏向機構係實質上順應式。

較佳地係，以該偏向力未大幅地改變的觀點，如果於使用中，該鉸鏈元件在實質上垂直於該接觸表面之方向中稍微移位，在每一鉸鏈元件及該相關聯接觸構件間之接觸區域，於操作期間，該偏向機構係實質上順應式。

較佳地係，比較於每一鉸鏈接頭的接觸構件，該偏向結構順應性排除在該偏向機構內與未接合零組件間之接觸區域有關聯及於未接合零組件間之接觸區域中的順應性。

在一些實施例中，該鉸鏈系統另包含中心定位系統，被建構成維持該接觸構件及每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件間之相對平移位置，至少沿著實質上平行於該轉軸的軸、及較佳地係亦沿著實質上垂直於該轉軸之至少另一軸、且最佳地係沿著三個實質上正交軸。

較佳地係，該中心定位機構包含被耦接在該第一本體及該第二本體位置間之至少一順應式零組件。

另一選擇係，該中心定位機構包含一或多個繫帶，其在一端部耦接至該第一本體及在另一端部耦接至該第二本體。較佳地係，該中心定位機構包含一對中心定位部件，其分別在該設備的一側面或兩側面上穩固地耦接至該第一本體及該第二本體，每一對中心定位部件包括一系列通道，且其中該繫帶延伸經過該系列通道且被穩固地耦接在該系列通道內。較佳地係，一對繫帶延伸經過每一對中心定位部件。該等繫帶可沿著實質上平行於該轉軸的至少一軸、及更佳地係至少二或更多正交軸，於變動方向中延伸至實質上限制該第一本體相對該第二本體之平移運動。

在又另一選擇中，該中心定位機構係磁性的。

較佳地係，在原位及於操作期間，該第一本體相對該第二本體之運動實質上被該鉸鏈所限制。

在一些實施例中，用於具有被耦接至該第二本體的接觸構件之每一鉸鏈接頭，該接觸構件係藉由該第二本體的一區域所直接地支撐(在下文被稱為“接觸構件支撐區域”)。

較佳地係，每一接觸構件支撐件係實質上實心之本體。每一接觸構件支撐區域相對該相關聯接觸構件的凸出接觸表面之半徑(在此中被稱為“接觸構件半徑”)的幾何形狀係蜷伏及／或粗矮的。較佳地係，每一接觸構件支撐區域係蜷伏及／或粗矮的而直接地鄰接該相關聯接觸構件或於該相關聯接觸構件之相鄰地區。較佳地係，每一接觸構件支撐區域由比該相關聯接觸構件半徑較大的深度及／或高度及／或寬度所組成。較佳地係，每一接觸構件支撐區域由比該相關聯接觸構件半徑相對較大之深度及高度所組成。

較佳地係，每一接觸構件支撐區域由相當大的深度所構成，其由該連接區域延伸及遠離該轉軸，並在相對該轉軸成一角度之方向中，以增強至該接觸構件的支撐件之硬度及堅固性。

較佳地係，每一接觸構件支撐區域由相當大的深度所構成，其由該連接區域延伸及遠離該轉軸與該膜片，並在相對該轉軸成一角度之方向中，以增強至該接觸構件的支撐件之硬度及堅固性。

較佳地係，每一接觸構件支撐件由相當大的深度所組成，其由該

支撐區域延伸及遠離該轉軸，並在實質上係正交於該轉軸之方向中。

較佳地係，每一接觸構件支撐件由相當大的深度所組成，其由該支撐區域延伸及遠離該轉軸與該膜片，並在實質上係正交於該轉軸之方向中。

較佳地係，該相當大深度係大於該相關聯接觸構件半徑大約兩倍，更佳地係該深度係大於該相關聯接觸構件半徑大約四倍，且該深度係大於該相關聯接觸構件半徑大約六倍。

較佳地係，每一接觸構件支撐件由至少大約8GPa、或更佳地係至少大約20GPa的楊氏模數所構成。較佳地係，該第二本體由至少大約8GPa、或更佳地係至少大約20GPa之楊氏模數所構成。

較佳地係，每一接觸構件支撐區域由實質上係堅硬的及非撓性之幾何形狀所組成，以沿著實質上係平行於該轉軸的軸維持硬度。

較佳地係，該第二本體由實質上堅硬之幾何形狀及結構所組成，以沿著實質上平行於該轉軸的軸維持硬度，至少在該轉軸或鄰近該轉軸之區域中，但較佳地係亦於遠離該轉軸的區域中。

較佳地係，該第二本體之平均截面積係顯著地大於藉由該第二本體所支撐的至少一接觸構件、最佳地係藉由該第二本體所支撐之所有接觸構件的凸出地彎曲接觸表面之半徑，在實質上垂直於該轉軸之平面中，且沿著於該鉸鏈的一對最外邊鉸鏈接頭之間及包括該對最外邊鉸鏈接頭的總長度(在此中被稱為“鉸鏈之總長度”)沿著該轉軸平均。

較佳地係，在實質上垂直於該轉軸的平面中及沿著該鉸鏈之總長度平均，該第二本體的平均截面積之平方根值係大於藉由該第二本體所支撐的至少一接觸構件、最佳地係藉由該第二本體所支撐之所有接觸構件的凸出地彎曲接觸表面之半徑大約20倍、或更佳地係大於大約30倍、及最佳地係大於40倍。

較佳地係，在實質上垂直於該轉軸的平面中及沿著該鉸鏈之總長度平均，所有接觸構件支撐區域的平均截面積係顯著地大於藉由該接觸構件支撐區域所支撐之至少一接觸構件、最佳地係藉由該接觸構件支撐區域所支撐的所有接觸構件之凸出地彎曲接觸表面的半徑。

於一些實施例中，在實質上垂直於該轉軸之平面中及沿著該鉸鏈

的總長度平均，所有接觸構件支撐區域之平均截面積的平方根值係大於藉由該接觸構件支撐件所支撐之至少一接觸構件、最佳地係藉由該接觸構件支撐件所支撐的所有接觸構件之凸出地彎曲接觸表面的半徑大約20倍、或更佳地係大於大約30倍、及最佳地係大於大約40倍。

在一些實施例中，該第二本體之以克為單位的質量係大於該鉸鏈之以毫米為單位的總長度之立方大約0.0003倍。更佳地係，該第二本體的以克為單位之質量係大於該鉸鏈的以毫米為單位之總長度的立方大約0.0005倍。最佳地係，該第二本體之以克為單位的質量係大於該鉸鏈之以毫米為單位的總長度之立方大約0.0008倍。

於一些實施例中，該第二本體之以克為單位的質量係大於至少一接觸構件半徑之以毫米為單位的立方大約25,000倍、更佳地係超過大約40,000倍、及最佳地係超過大約60,000倍。較佳地係，該質量係大於每一接觸構件半徑之立方25,000倍、更佳地係超過40,000倍及最佳地係超過60,000倍。

於一些實施例中，該第二本體的密度係大於大約0.07g/mm^3、更佳地係大於大約0.001g/mm^{3}及最佳地係大於大約0.0016g/mm^3。

較佳地係，每一接觸構件由該相關聯第一本體或第二本體突出。較佳地係，每一接觸構件由該相關聯第一本體或第二本體之外部表面突出。

較佳地係，至少一鉸鏈接頭的接觸構件在該相關聯的共同方向中由該相關聯第一本體或第二本體伸出懸臂。較佳地係，每一鉸鏈接頭的接觸構件在該相關聯的共同方向中由該相關聯第一或第二本體伸出懸臂。

較佳地係，被耦接至該第二本體之至少一接觸構件由遠離該相關聯接觸表面增加厚度的本體所組成。較佳地係，被耦接至該第二本體之每一接觸構件由遠離該相關聯接觸表面增加厚度的本體所組成。

較佳地係，被耦接至該第二本體之至少一接觸構件由實質上實心的本體所組成。較佳地係，被耦接至該第二本體之每一接觸構件由實質上實心的本體所組成。

較佳地係，被耦接至該第二本體之每一者的至少二接觸構件由一

遠離該相關聯接觸表面增加厚度之本體所組成，且該二構件的較厚區域經由該第二本體之厚及堅固區段被連接至彼此。較佳地係，該第二本體的厚及堅固區段為實質上實心之本體。

較佳地係，至少一接觸構件係實質上楔子形或包含於一平面中為實質上三角形的截面輪廓，該平面係實質上正交於該轉軸。較佳地係，每一接觸構件係實質上楔子形或包含於一平面中為實質上三角形之截面輪廓，該平面係實質上正交於該轉軸。

在一些實施例中，一或多個鉸鏈接頭的鉸鏈元件係沿著該第一本體之縱向鉸鏈橫桿或該第一本體的二或多個分開及縱向對齊之鉸鏈橫桿分佈。於一些實施例中，該縱向鉸鏈橫桿另包含一或多個其他鉸鏈接頭的接觸構件。於一些實施例中，該縱向鉸鏈橫桿包含一對由該鉸鏈橫桿之相反端部或由該二或多個鉸鏈橫桿的相反外端部橫側地延伸之接觸構件。

在一些實施例中，一或多個鉸鏈接頭的接觸構件係沿著該第二本體之一側面的外部表面分佈。

於一些實施例中，該鉸鏈包含一或多個零件，其被建構成有利於該第一本體之運動及其顯著地促成耐得住該第一本體相對於該第二本體的平移運動位移，且其具有大於大約8GPa、或更佳地係高於大約20GPa之楊氏模數。

較佳地係，除了偏向機構以外，該鉸鏈於使用中操作地支撐該第一本體的所有零件具有大於大約8GPa、或更佳地係高於大約20GPa之楊氏模數。

該鉸鏈元件及該接觸構件可為由具有高於8GPa、或甚至更佳地係高於20GPa的楊氏模數之材料所製成，譬如但不限於鋁、鋼鐵、鈦、鎢、陶瓷等。

在一些實施例中，每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件及／或接觸構件在該個別之接觸表面包含薄抗腐蝕塗層、譬如陶瓷塗層或陽極化塗層。

於一些實施例中，一或多個鉸鏈接頭係直接地或經由至少一中介零組件穩固地耦接至該第一本體或該第二本體。

該等中介零組件可為由具有大於大約8GPa、或更佳地係高於大約

20GPa的楊氏模數之材料所製成。

較佳地係，該中介零組件併入一實質上平面式區段，其在大於大約30度的角度導向至該第一本體之冠狀平面及實質上平行於該鉸鏈的轉軸，以轉移具有最小順應性之負載。

在較佳實施例中，該第一本體係與每一鉸鏈接頭嚴密地關聯。譬如，由該第一本體至每一鉸鏈接頭的距離係少於由該轉軸至該第一本體之最遠側周邊的最大距離之一半、或更佳地係少於該最大距離的1/3、或更佳地係少於該最大距離之1/4、或更佳地係少於該最大距離的1/8、或最佳地係少於該最大距離之1/16。

在一些實施例中，該第一本體或該第二本體的其中一者係實際上於該接觸區域之相鄰地區穩固地連接至每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之至少一部份，且該第一本體或該第二本體的另一者係實際上在該接觸區域之相鄰地區穩固地連接至每一鉸鏈接頭的接觸構件之至少一部份。

較佳地係，繞著實質上平行於該轉軸的軸，在垂直於該轉軸之方向中，越過實際上穩固地連接至緊鄰該接觸區域的零組件之小範圍部份的所有零組件，無論每一鉸鏈接頭之接觸構件或鉸鏈元件的包含較小接觸表面半徑之哪一個係少於離該接觸區域的最大長度之30%、更佳地係少於20%、及最佳地係少於10%。

較佳地係，在垂直於該轉軸之方向中，繞著實質上平行於該轉軸的軸，無論每一鉸鏈接頭之接觸構件或鉸鏈元件的包含較小接觸表面半徑之哪一個係少於一段距離的30%、更佳地係少於20%、及最佳地係少於10%，該段距離係越過出自於以下之較小者：

越過所有零組件的最大尺寸，該等零組件實際上穩固地連接至該接觸構件緊鄰與該鉸鏈接觸之點的部份，及：

越過所有零組件之最大尺寸，該等零組件實際上穩固地連接至該鉸鏈元件緊鄰與該接觸構件接觸的點之部份。

較佳地係，每一鉸鏈接頭的接觸構件包含一半徑，其在該接觸表面係少於一段長度的30%、更佳地係少於20%、及最佳地係少於10%，該長度係在垂直於該轉軸之方向中由該接觸區域至該第二本體的末端、及／或該第二本體之縱向長度。

較佳地係，每一鉸鏈接頭被建構成允許該接觸構件以實質上旋轉的方式相對該鉸鏈元件運動。

較佳地係，該接觸構件被建構成於操作期間以極小之滑動抵靠著該鉸鏈元件滾動。

較佳地係，該接觸構件被建構成於操作期間不滑動地抵靠著該鉸鏈元件滾動。

另一選擇係，該接觸構件被建構成於操作期間在該鉸鏈元件上磨擦或扭轉。

於一些實施例中，該設備另包含坐落在該第一本體及該設備的至少另一部份間之解耦安裝系統，用於至少局部地減輕該第一本體及該設備的至少另一部份間之振動的機械式傳輸，該解耦安裝系統將該設備的第一零組件撓性地安裝至第二零組件。

較佳地係，該至少另一部份係該設備之外殼，該第一零組件係該第二本體的零組件，且該第二零組件係該外殼之零組件。

在一些實施例中，該設備係轉換器，該第一本體係可運動的轉換元件，且該第二本體係轉換器基底結構或圍繞部。

於一些實施例中，該設備係聲頻轉換器，該第一本體為膜片，且該第二本體係轉換器基底結構或圍繞部。

在一些實施例中，該設備係電機裝置。

於一些實施例中，該設備為電子感測器，該第一本體係可運動之感測元件，且該第二本體係相對固定或穩定的基底結構或圍繞部。

在一些實施例中，該設備係加速度計，該第一本體係可運動之質量塊，且該第二本體係相對固定或穩定的基底結構或圍繞部。

於另一態樣中，本發明可概括地被說成設備，包含：

第一本體；

第二本體；及

鉸鏈，將該第一本體可旋轉地耦接至該第二本體，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；及

偏向機構，其被建構成使每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面順應地偏向朝該相關聯接觸構件的接觸表面，以於操作期間維持該鉸鏈元件之接觸表面及該相關聯接觸構件的接觸表面間之實質上一致的直接接觸；及

其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件的接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲，

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組的一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，在延伸於實質上共同方向中之個別接觸區域設有法向量，

至少一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向係相對至少另一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向成一在大約135度及225度間之角度，

該偏向機構包含被耦接於該第一本體及該第二本體間之至少一彈性墊。

較佳地係，該第二本體係較重的及／或在原位相對該第一本體穩固地固定於適當位置中。

在一些實施例中，該至少一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向實質上與至少另一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向相反，使得該等共同方向間之角度係大約180度。

較佳地係，至少一彈性墊耦接該鉸鏈組件的中心鉸鏈接頭。較佳地係，該彈性墊在與該鉸鏈元件之接觸表面相反的表面耦接該中心鉸鏈接頭之鉸鏈元件。

較佳地係，一對彈性墊在該第一本體或第二本體的相反外側面耦接於該第一本體或第二本體之間。

較佳地係，每一彈性墊為實質上柔軟的構件，其係可於壓縮、拉伸及／或剪切、最佳地係所有三種中撓曲及／或變形。較佳地係，該彈性墊為彈性體、諸如矽酮橡膠。

在另一態樣中，本發明可概括地被說成設備，包含：

第一本體；

第二本體；及

鉸鏈，將該第一本體操作地耦接至該第二本體，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；及

偏向機構，被建構成使每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面順應地偏向朝該相關聯接觸構件的接觸表面，以於操作期間維持該鉸鏈元件之接觸表面及該相關聯接觸構件的接觸表面間之實質上一致的直接接觸；及

其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件的接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲，

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組的一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，在延伸於實質上共同方向中之個別接觸區域設有法向量，

至少一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向係相對至少另一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向成一角度，該角度在大約135度與225度之間，

該偏向機構包含在該等鉸鏈接頭的其中一者耦接於該第一本體及該第二本體間之至少一彈性墊，且該鉸鏈接頭的鉸鏈元件包含被耦接至該彈性墊之外部側面的填隙片。

較佳地係，該第二本體係較重的及／或在原位相對該第一本體穩固地固定於適當位置中。

在另一態樣中，本發明可概括地被說成設備，包含：

第一本體；

第二本體；及

鉸鏈，將該第一本體操作地耦接至該第二本體，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；及

其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面在操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件的接觸表面係繞著實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲，

該至少三個鉸鏈接頭包含具有穩固地耦接至該第二本體的接觸構件之一對鉸鏈接頭、及具有穩固地耦接至該第二本體的接觸構件之第三個鉸鏈接頭；

該對鉸鏈接頭具有接觸構件接觸表面，其在第一、實質上共同方向中延伸之個別接觸區域設有法向量，

該第三鉸鏈接頭具有一接觸構件接觸表面，其在第二方向中延伸的相關聯接觸區域設有法向量，及

其中該第一方向係相對該第二方向成一角度。

較佳地係，該第二本體係較重的及／或相對該第一本體穩固地固定在原位。

較佳地係，該對鉸鏈接頭之接觸構件被穩固地耦接至該第二本體的外部表面。較佳地係，該第三鉸鏈接頭之接觸構件係穩固地耦接至該第二本體的外部表面。

較佳地係，該第三鉸鏈接頭係中心定位於該對鉸鏈接頭之間。

較佳地係，該第一方向係相對該第二方向成一角度，該角度在大約135度與225度之間，

該等上面實施例或較佳特色的任何一或多個可為與該等上面態樣之任何一或多個結合。

在另一態樣中，本發明可概括地被說成由鉸鏈所組成，其被建構成將第一可運動本體操作地耦接至第二、相對穩定的本體，該鉸鏈包含：

至少三個鉸鏈接頭，沿著實質上共同之轉軸分佈及具有實質

上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；及

其中每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件的接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件之接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸的軸凸出地彎曲，及

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組之一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，在延伸於實質上共同方向中之個別接觸區域設有法向量，及

至少一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向係與至少另一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向不同。

該鉸鏈可被採用在具有藉由該鉸鏈所操作地支撐的可旋轉元件之任何裝置或機器中，但無限制地包括譬如電子測量裝置、感測器、馬達、轉換器、電機裝置、麥克風、致動器、伺服器、定位器、四連桿組機構、小齒輪、秤／天平、一般儀器、儀錶、計量器、指示器、指示器、手錶、時鐘、計時器、電位計、迴轉儀、航空器儀錶、歐姆計、歐姆計、羅盤、控制單元、繼電器、流量計、噴水控制器、噴墨印刷噴嘴定位器、雷射或光線定位器、鏡片定位器、感測器定位器、記錄頭定位器、聲頻尖筆、地震感測器、應變計、硬度測定器、測斜器、地震檢波器、溫度計與類似者等。於一些實施例中，該裝置係電機裝置、諸如加速度計。

該鉸鏈可包含本發明的上述設備之任何一或多個的較佳或另外選擇特色或實施例之任何一或多個。

在另一態樣中，本發明可概括地被說成電機裝置，包含：

第一本體或結構(在下文被稱為“該第一本體”)；

第二本體或結構(在下文被稱為“該第二本體”)；及

鉸鏈，被建構成將該第一本體操作地耦接至該第二本體，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭

具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；及

其中每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件的接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件之接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸的軸凸出地彎曲，及

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組之一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，其在實質上共同方向中延伸的個別接觸區域設有法向量，及

至少一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向係與至少另一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向不同。

於另一態樣中，本發明可概括地被說成加速度計，包含：

第一本體或結構(在下文被稱為“該第一本體”)；

第二本體或結構(在下文被稱為“該第二本體”)；及

鉸鏈，被建構成將該第一本體操作地耦接至該第二本體，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；及

其中每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件的接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件之接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸的軸凸出地彎曲，及

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組之一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，其在實質上共同方向中延伸的個別接觸區域設有法向量，及

至少一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向係與該至少另一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向不同。

於另一態樣中，本發明可概括地被說成由製成聲頻轉換器之轉換

器基底結構的方法所組成，該方法包含以下步驟：

A.在第一基底結構零組件上形成或穩固地耦接鉸鏈之第一組一或多個接觸構件，該第一組的每一接觸構件具有繞著第一共同軸凸出地彎曲之接觸表面，且其中形成或穩固地耦接該第一組接觸構件的步驟包括導向該接觸構件表面，使得該接觸表面之法向量面朝第一共同方向；

B.在第二基底結構零組件上形成或穩固地耦接第二組的一或多個接觸構件接觸表面，該第二組之每一接觸構件具有繞著第二共同軸凸出地彎曲的接觸表面，該第二共同軸係實質上平行於該第一共同軸或與該第一共同軸在同一直線上，且其中形成或穩固地耦接該第二組接觸構件之步驟包括導向該接觸構件表面，使得該接觸表面的法向量面朝相對該第一共同方向成一角度之第二共同方向；

C.軸向地對齊該第一組接觸構件與該第二組接觸構件，使得該第一組接觸構件的接觸表面及該第二組接觸構件之接觸表面分享一實質上共同的相切平面。

較佳地係，該方法另包含以下步驟：

D.當軸向對齊被達成時，相對該第一零組件固定該第二零組件之位置。

於一些實施例中，步驟C.包含：

(i)測量軸向對齊；

(ii)相對該轉換器基底結構的第一零組件調整該第二零組件之位置；及

(iii)重複步驟(i)及(ii)，如果需要，直至該第一及第二組接觸構件的接觸表面分享一實質上共同之相切平面。

在一些實施例中，步驟C(ii)包含相對該第一零組件平移該第二零組件的馬達或手動捲繞器之系統的使用。

於一些實施例中，步驟C(ii)包含使該第二零組件彎曲或變形，以相對該第一零組件調整該位置。

在一些實施例中，步驟C.包含以下步驟：

(i)將該第一零組件及該第二零組件定位於具有調整機構之夾具

中，用於相對該第一零組件調整該第二零組件的位置；

(ii)使用該夾具之調整機構，相對該轉換器基底結構的第一零組件調整該第二零組件之位置；

(iii)重複步驟(i)及(ii)，如果需要，直至該第二組接觸構件的接觸表面分享一實質上共同之相切平面；及

(iv)當軸向對齊被達成時，相對該第一零組件固定該第二零組件的位置。

於一些實施例中，步驟C.包含：

(i)在該適當位置中將預製轉換器膜片或預製互補轉換器鉸鏈部份安裝至該第一組接觸構件；

(ii)相對該第一組接觸構件調整該第二組接觸構件之位置，直至正確對齊被達成。

於一些實施例中，步驟C(ii)包括決定正確對齊是否藉由以下者被達成：

測量該膜片鉸鏈部份的相對位置及比較該測量與想要之中立位置；及／或

當被操作時，測量該膜片之基頻共振頻率，及決定該共振頻率是否在預定頻率。

較佳地係，該準膜片包含在一邊緣塑形的板件，以形成鉸鏈之準鉸鏈元件。

較佳地係，該第一組接觸構件包含一對外接觸構件，且該第二組接觸構件包含坐落於該對外接觸構件間之單一中心接觸構件。

在一些實施例中，步驟A.包含切斷該第一組的每一接觸構件之自由端，以在其上面形成該接觸表面。較佳地係，該切斷步驟係在該第一組接觸構件的所有接觸構件上共同地施行。譬如，線放電加工可被使用，隨後為於一通道中研磨，該通道被塑形，以匹配該接觸構件接觸表面之凸出輪廓。

在一些實施例中，步驟B.包含切斷該第二組的每一接觸構件之自由端，以在其上面形成該接觸表面。較佳地係，該切斷步驟係在該第二組接觸構件的所有接觸構件上共同地施行。譬如，線放電加工可被

使用，隨後為於一通道中研磨，該通道被塑形，以匹配該等接觸構件接觸表面之凸出輪廓。

在另一態樣中，本發明可概括地被說成由製成聲頻轉換器膜片的方法所組成，該方法包含以下步驟：

A.在膜片基底機架上形成或耦接鉸鏈之第一組一或多個鉸鏈元件，每一鉸鏈元件具有一接觸表面，且其中形成或穩固地耦接該第一組鉸鏈元件的步驟包括導向該鉸鏈元件接觸表面，使得該接觸表面之法向量面朝第一共同方向；

B.在該膜片基底機架上形成或耦接鉸鏈的第二組一或多個鉸鏈元件，每一鉸鏈元件具有一接觸表面，且其中形成或穩固地耦接該第一組鉸鏈元件的步驟包括導向該鉸鏈元件接觸表面，使得該接觸表面之法向量面朝第二共同方向，該第二共同方向係相對該第一共同方向成一角度；

C.軸向地對齊該第一組鉸鏈元件與該第二組鉸鏈元件，使得該第一組鉸鏈元件的接觸表面及該第二組鉸鏈元件之接觸表面分享一實質上共同的相切平面。

較佳地係，該方法另包含以下步驟：

D.將膜片本體之基底區域耦接至該膜片基底機架。

較佳地係，該第一組鉸鏈元件的接觸表面係實質上平面式。

較佳地係，該第二組鉸鏈元件之接觸表面係實質上平面式。

較佳地係，步驟C.包含軸向地對齊該第一組鉸鏈元件與該第二組鉸鏈元件，使得該第一組鉸鏈元件的接觸表面與該第二組鉸鏈元件之接觸表面分享一實質上共平面。

於一些實施例中，步驟C.包含：

(i)將該膜片基底機架定位於具有調整機構的夾具中，用於相對該第二組鉸鏈元件調整該第一組鉸鏈元件之位置；

(ii)使用該夾具的調整機構，相對該第二組鉸鏈元件調整該第一組鉸鏈元件之位置；

(iii)重複步驟(i)及(ii)，如果需要，直至該第一組及第二組鉸鏈元件的接觸表面分享一實質上共同之相切平面；及

(iv)當軸向對齊被達成時，相對該第二組鉸鏈元件固定該第一組鉸鏈元件的位置。

在一些實施例中，步驟C(iii)包含相對該第二組鉸鏈元件調整該第一組鉸鏈元件之位置，直至該第一及第二組鉸鏈元件的所有接觸表面嚙合該夾具之準鉸鏈零件或準轉換器基底結構的第一及第二組接觸構件之對應接觸表面。

於一些實施例中，步驟C(ii)包含撓曲該膜片基底機架，以相對該第二組鉸鏈元件調整該第一組鉸鏈元件的位置。

在一些實施例中，步驟C(iv)包含在達成該第一及第二組鉸鏈元件的軸向對齊以固定該相對位置之後，將實質上一或多個堅硬的零組件耦接至該膜片基底機架之步驟。該實質上堅硬的零組件可為一或多個導電線圈。

於一些實施例中，步驟C(iii)包含：

將膜片本體安裝至該膜片基底機架；

將轉換器基底結構之第一組接觸構件及第二組接觸構件分別耦接至該第一及第二組鉸鏈元件，以形成鉸鏈；及

決定正確的對齊是否藉由以下者被達成：操作該鉸鏈，以觀察該被耦接膜片本體之共振頻率，直至預定的基本頻率被達成；及／或測量該第二組鉸鏈元件於中立狀態中相對該膜片本體之角度，直至想要的角度被達成。

較佳地係，該第一組鉸鏈元件包含一對外鉸鏈元件，且該第二組鉸鏈元件包含坐落在該等外鉸鏈元件間之單一中心鉸鏈元件。

於另一態樣中，本發明可概括地被說成由製成聲頻轉換器的方法所組成，該方法包含以下步驟：

A.構建具有一鉸鏈之複數個鉸鏈元件的膜片；

B.構建具有對應於一鉸鏈之複數個接觸構件的轉換器基底結構，其對應於該膜片之鉸鏈元件；

C.藉由嚙合該鉸鏈元件與該接觸構件而將該膜片耦接至該轉換器基底結構。

較佳地係，步驟A包含：

(i)在膜片基底機架上形成或穩固地耦接鉸鏈之第一組一或多個鉸鏈元件，每一鉸鏈元件具有一接觸表面，且其中形成或穩固地耦接該第一組鉸鏈元件的步驟包括導向該鉸鏈元件接觸表面，使得該接觸表面之法向量面朝第一共同方向；

(ii)在該膜片基底機架上形成或穩固地耦接鉸鏈的第二組一或多個鉸鏈元件，每一鉸鏈元件具有一接觸表面，且其中形成或穩固地耦接該第一組鉸鏈元件的步驟包括導向該鉸鏈元件接觸表面，使得該接觸表面之法向量面朝第二共同方向，該第二共同方向係相對該第一共同方向成一角度；

(iii)軸向地對齊該第一組鉸鏈元件與該第二組鉸鏈元件，使得該第一組鉸鏈元件的接觸表面及該第二組鉸鏈元件之接觸表面分享一實質上共同的相切平面。

該膜片製造方法之較佳特色或實施例的任何一或多個可為與此態樣結合。

較佳地係，步驟B.包含：

(i)在第一基底結構零組件上形成或穩固地耦接鉸鏈之第一組一或多個接觸構件，該第一組的每一接觸構件具有繞著第一共同軸凸出地彎曲之接觸表面，且其中形成或穩固地耦接該第一組接觸構件的步驟包括導向該接觸構件表面，使得該接觸表面之法向量面朝第一共同方向；

(ii)在第二基底結構零組件上形成或穩固地耦接第二組的一或多個接觸構件接觸表面，該第二組之每一接觸構件具有繞著第二共同軸凸出地彎曲的接觸表面，該第二共同軸係實質上平行於該第一共同軸或與該第一共同軸在同一直線上，且其中形成或穩固地耦接該第二組接觸構件之步驟包括導向該接觸構件表面，使得該接觸表面的法向量面朝相對該第一共同方向成一角度之第二共同方向；

(iii)軸向地對齊該第一組接觸構件與該第二組接觸構件，使得該第一組接觸構件的接觸表面及該第二組接觸構件之接觸表面分享一實質上共同的相切平面。

該轉換器基底結構製造方法之較佳特色或實施例的任何一或多個

可為與此態樣結合。

於另一態樣中，本發明概括地由電子裝置所組成，該電子裝置包含：

外殼，具有用於電聲轉換器之孔腔，該孔腔具有實質上淺的深度尺寸；及

電聲轉換器，坐落在該孔腔內及具有被建構成於操作期間繞著轉軸在第一末端位置及第二末端位置之間可旋轉地振盪的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸，且其中沿著實質上係正交於該深度尺寸的平面，該膜片最遠離該轉軸之末端的總線性位移係實質上與該孔腔之深度尺寸相同或大於該深度尺寸。

較佳地係，該末端的總位移係大於該深度尺寸。

在一些實施例中，該深度尺寸係比該孔腔之寬度尺寸及長度尺寸較小。譬如，該深度尺寸可為少於該寬度及／或長度尺寸大約0.9倍、或少於該寬度及／或長度尺寸大約0.8倍、或少於該寬度及／或長度尺寸大約0.7倍。

在一些實施例中，該孔腔深度尺寸係大於該外殼的深度大約0.5倍、或大於該外殼之深度大約0.6倍、或大於該外殼的深度大約0.7倍。

在一些實施例中，於該轉換器之位置，該孔腔深度尺寸係大於該外殼的深度大約0.5倍、或大於該外殼之深度大約0.6倍、或大於該外殼的深度大約0.7倍。

在一些實施例中，沿著實質上平行於該轉軸之軸，在原位的最大膜片尺寸係大於該外殼的深度尺寸大約0.5倍、或大於該外殼之深度尺寸大約0.6倍、或大於該外殼的深度尺寸大約0.7倍。

在一些實施例中，沿著實質上平行於該轉軸之軸，在原位的最大膜片尺寸係大於該外殼在該轉換器之位置的深度尺寸大約0.5倍、或大於該外殼在該轉換器之位置的深度尺寸大約0.6倍、或大於該外殼在該轉換器之位置的深度尺寸大約0.7倍。

在一些實施例中，該孔腔之深度係顯著地小於該外殼的寬度尺寸及／或長度尺寸。較佳地係，該孔腔之深度係顯著地小於該外殼的寬

度及長度尺寸。譬如，該孔腔深度尺寸可為少於該外殼之寬度及／或長度尺寸大約0.2倍、或少於該外殼的寬度及／或長度尺寸大約0.15倍、或少於該外殼之寬度及／或長度尺寸大約0.1倍。

在一些實施例中，該電聲轉換器另包含於使用中與該膜片配合地操作的轉換機構。較佳地係，該轉換機構包含被穩固地附接至該膜片之一導電線圈或多個線圈、及一產生磁場的磁性元件或結構，且其中該導電線圈係在原位坐落於該磁場中，以在操作期間於該磁場內運動。

於一些實施例中，該膜片包含一或多個周邊區域，其係與該孔腔之周邊壁面無實體連接。較佳地係，與該孔腔壁面無實體連接的一或多個周邊區域構成該膜片之外周邊的長度或周長之至少20%、更佳地係該外周邊的長度或周長之至少50%、且最佳地係該外周邊的長度或周長之至少80%。

在一些實施例中，該一或多個周邊區域構成該膜片的外周邊之大約整個長度或周長。

於一些實施例中，與該外殼的內部無實體連接之膜片的一或多個周邊區域係藉由流體所支撐。較佳地係，該流體為鐵磁性流體。

在一些實施例中，該膜片之一或多個周邊區域係藉由相當小的空氣隙與該孔腔壁面分開。

於一些實施例中，該膜片包含實質上為厚的本體。譬如，該膜片本體可包含最大厚度，其係該本體之最大長度尺寸的至少約11%。更佳地係，該最大厚度係該本體之最大長度尺寸的至少約14%。另一選擇或此外，該膜片本體可包含最大厚度，其係該本體之長度的至少約15%、或更佳地係該本體之長度的至少約20%。另一選擇或此外，該膜片本體可包含一沿著該膜片本體之主面的厚度，其大於最短長度大約8%、或大於大約12%、或大於該最短長度之大約18%。

在一些實施例中，該電聲轉換器包含用於將該轉換器的膜片可旋轉地耦接至該轉換器之轉換器基底結構的鉸鏈系統。較佳地係，該轉換器基底結構形成該激勵機構之一部份。較佳地係，該轉換器基底結構包含磁性結構。

在一些實施例中，該鉸鏈系統包含軸承。較佳地係，該軸承包含

軸承滾圈。較佳地係，該軸承包含滾珠軸承。

於一些實施例中，該鉸鏈系統包含具有一或多個鉸鏈接頭的鉸鏈組件，其中每一鉸鏈接頭包含鉸鏈元件及接觸構件，該接觸構件具有接觸表面；且其中，在操作期間，每一鉸鏈接頭被建構成允許該鉸鏈元件相對該相關聯接觸構件運動，同時維持與該接觸表面實質上一致之直接接觸，及該鉸鏈組件使該鉸鏈元件偏向朝該接觸表面。較佳地係，鉸鏈組件另包含偏向機構，且其中該鉸鏈元件藉由該偏向機構被偏向朝該接觸表面。較佳地係，該偏向機構係實質上順應式。較佳地係，在實質上垂直於該接觸表面之方向中，於操作期間，在每一鉸鏈元件及該相關聯接觸構件間之接觸區域，該偏向機構係實質上順應式。

於一些實施例中，該轉換器係經由轉換器懸掛系統耦接至該外殼，該轉換器懸掛系統被建構成至少局部地減輕該膜片及該外殼間之振動的機械式傳輸。較佳地係，該轉換器懸掛系統將該轉換器撓性地安裝至該外殼，以至少局部地減輕該膜片及該外殼間之振動的機械式傳輸。較佳地係，該懸掛系統實質上消除或至少減少該膜片及該格柵間之振動的機械式傳輸。

在一些實施例中，該轉換器懸掛系統包含至少一節點軸安裝件，其被建構成坐落在與該電聲轉換器有關聯之節點軸位置、或鄰近與該電聲轉換器有關聯的節點軸位置。

於一些實施例中，該懸掛系統包含至少一遠側安裝件，其被建構成坐落遠離與該電聲轉換器有關聯之節點軸位置。

較佳地係，該至少一節點軸安裝件係比該至少一遠側安裝件相對更少順應式及／或相對更少撓性。

在一些實施例中，該轉換器懸掛系統包含一對坐落在該電聲轉換器的轉換器基底結構之任一側面上的節點軸安裝件。較佳地係，每一節點軸安裝件包含坐落在該轉換器基底結構之任一側面上的孔口中之軸襯，其係與該節點軸位置對齊。較佳地係，每一節點軸安裝件另包含經過該軸襯坐落在該轉換器基底結構的任一側面上之栓銷。較佳地係，該栓銷係在任一端部穩固地耦接至該裝置的外殼。該栓銷可為在任一端部用螺紋地嚙合至該外殼。

於本實施例之一些組構中，該第一零組件可為轉換器基底結構。另一選擇係，該第一零組件可為繞著該聲頻轉換器延伸的子外殼。該第二零組件可為用於容納該聲頻轉換器或該聲頻轉換器子外殼之外殼或圍繞部。

在一些實施例中，該懸掛系統包含被耦接於該轉換器基底結構及該外殼間之撓性及／或彈性元件。該元件可為由矽酮橡膠或天然橡膠所製成。另一選擇係，該元件可為由金屬彈簧所形成。

於一些實施例中，該裝置另包含具有等化器之聲頻調諧系統，其係可操作的，以調整與該電聲轉換器有關聯之輸出聲道的頻率響應，且其中該等化器被建構成在第一操作模式中操作，在此該裝置係意欲用於極接近使用者之頭部的近場使用；及於第二操作模式中操作，在此該裝置係意欲用於遠離使用者之頭部的遠場使用，且其中在該第一操作模式中，該等化器被建構成基於擴散音場頻率響應調整該輸出聲道之頻率響應。

在一些實施例中，該等化器包含與該第一操作模式有關聯的第一等化頻率響應。較佳地係，該第一等化頻率響應包含由大約400Hz至大約2000Hz之增加的振幅。較佳地係，該第一等化頻率響應包含相對中間位準及／或低頻範圍越過三倍頻率範圍之較高的平均振幅。

較佳地係，該擴散音場頻率響應包含：

實質上由在大約100Hz之大約0dB至在大約2500Hz的大約15dB之連續地增加的振幅；及

由大約2500Hz至大約3200Hz之實質上均勻的振幅；及

由在大約3200Hz之大約15db至在大約10kHz的大約7dB之實質上減少的振幅。

於一些實施例中，該等化器另包含與該第一等化頻率響應有關聯之低音增強零組件。

較佳地係，遍及大約20Hz至200Hz的低音頻帶、相對遍及該低音頻帶之擴散音場頻率響應振幅，該低音增強零組件導致該聲頻系統的頻率響應之增加的振幅。

在一些實施例中，該聲頻調諧系統另包含低音最佳化模組。

較佳地係，該低音最佳化模組被建構成接收一輸入聲頻信號，並基於該裝置之輸出聲道的一或多個預定特徵調整該裝置之頻率響應的下截止頻率。

在一些實施例中，該操作特徵另一選擇或額外地包含用於該一或多個輸出聲道之最大操作閾值，包括該輸出通道的電聲轉換器之最大操作電壓或電流閾值、或該輸出通道的電聲轉換器之最大膜片位移閾值、或用於該輸出通道的最大放大器輸出、或其任何組合。

較佳地係，該低音最佳化模組被建構成比較該相關聯輸出聲道之一或多個操作參數的一值或多值與該對應操作參數閾值或諸閾值，並據此調整該聲頻系統頻率響應之下截止頻率。

在一些實施例中，該膜片包含多數個膜片本體。該膜片本體可被徑向地隔開，且被建構成繞著該轉軸旋轉。

於一些實施例中，該聲頻轉換器包含被建構成繞著該轉軸旋轉的單一膜片本體。

在一些實施例中，該電子裝置包含多數個電聲轉換器。於一些實施例中，該電子裝置包含在該外殼內之多數個電聲轉換器孔腔。該等孔腔可為繞著該外殼的周邊分佈。該等孔腔可為在該外殼之一側面上。該等孔腔可由相同或不同的深度尺寸所組成。

在該外殼之一側面的任一端部可有一對孔腔。每一孔腔可包含一或多個電聲轉換器。每一轉換器可被導向在該個別孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸。較佳地係，每一轉換器的膜片之總位移係實質上與該個別孔腔的深度尺寸相同或大於該個別孔腔之深度尺寸。

在一些實施例中，該電子裝置包含電子顯示器單元。

於一些實施例中，該電子裝置包含使用者介面。該使用者介面可為譬如鍵盤或觸控螢幕顯示器。

在一些實施例中，該電子裝置係智慧型手機或行動電話。

於一些實施例中，該電子裝置係平板電腦。

在一些實施例中，該電子裝置係膝上型電腦。

於一些實施例中，該電子裝置係電腦監視器。

在一些實施例中，該電子裝置係電視。

於另一態樣中，本發明概括地由電子裝置所組成，該電子裝置包含：

外殼，具有用於電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有實質上淺之深度尺寸；及

聲頻轉換器，坐落在該孔腔內，及具有被建構成於操作期間繞著轉軸在第一末端位置及第二末端位置之間可旋轉地振盪的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸，且其中沿著實質上係正交於該深度尺寸的平面，該膜片最遠離該轉軸之末端的總線性位移係實質上與該孔腔之深度尺寸相同或大於該深度尺寸。

該聲頻轉換器可為電聲轉換器或聲電轉換器。

在另一態樣中，本發明概括地由電子裝置所組成，該電子裝置包含：

外殼，具有用於電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有一深度尺寸，其比該孔腔之實質上正交的長度尺寸較小及／或比實質上正交之寬度尺寸較小；及

聲頻轉換器，坐落在該孔腔內，及具有被建構成於操作期間繞著轉軸旋轉的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸；及

其中該外殼具有一深度尺寸，其係實質上比該外殼的寬度尺寸及長度尺寸較小。

較佳地係，該外殼深度尺寸係比該外殼寬度及該長度尺寸顯著地較小。譬如，該外殼深度尺寸可為少於該外殼之寬度及／或長度尺寸大約0.2倍、或少於該外殼的寬度及／或長度尺寸大約0.15倍、或少於該外殼之寬度及／或長度尺寸大約0.1倍。

在另一態樣中，本發明概括地由電子裝置所組成，該電子裝置包含：

外殼，具有用於電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有一深度尺寸，其比該孔腔之實質上正交的長度尺寸較小及／或比實質上正交之寬度

尺寸較小；及

聲頻轉換器，坐落在該孔腔內，及具有被建構成於操作期間繞著轉軸旋轉的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸；及

其中該外殼具有一深度尺寸，其係實質上比該外殼的寬度尺寸及長度尺寸較小。

該聲頻轉換器可為電聲轉換器或聲電轉換器。

在另一態樣中，本發明概括地由電子裝置所組成，該電子裝置包含：

外殼，具有：

藉由一或多個側面所連接之一對相反主面，該等主面具有比該等側面的每一者相對較大之表面積；及

用於電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有實質上係正交於該等主面之淺的深度尺寸；及

聲頻轉換器，坐落在該孔腔內，及具有被建構成於操作期間繞著轉軸在第一末端位置及第二末端位置之間可旋轉地振盪的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸。

在另一態樣中，本發明概括地由電子裝置所組成，該電子裝置包含：

外殼，具有：

藉由一或多個側面所連接之一對相反主面，該等主面具有比該等側面的每一者相對較大之表面積；及

用於電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有實質上係正交於該等主面之淺的深度尺寸；及

聲頻轉換器，坐落在該孔腔內，及具有被建構成於操作期間繞著轉軸在第一末端位置及第二末端位置之間可旋轉地振盪的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸。

在另一態樣中，本發明概括地由電子裝置所組成，該電子裝置包

含：

外殼，具有用於電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有相對該孔腔之實質上正交的長度尺寸及實質上正交之寬度尺寸較小的深度尺寸；及

聲頻轉換器，坐落在該孔腔內，及具有被建構成於操作期間繞著轉軸旋轉的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸。

在一些實施例中，該膜片包含多數個被徑向地隔開及建構成繞著該轉軸旋轉的膜片本體。

於一些實施例中，該聲頻轉換器包含被建構成繞著該轉軸旋轉之單一膜片本體。

在另一態樣中，本發明概括地由電子裝置所組成，該電子裝置包含：

外殼，具有用於電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有實質上淺之深度尺寸；及

電聲轉換器，坐落在該孔腔內及具有被建構成於操作期間繞著轉軸在第一末端位置及第二末端位置之間可旋轉地振盪的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸，且其中沿著實質上係正交於該深度尺寸的平面，該膜片之末端的總線性位移之至少一分量係實質上與該孔腔的深度尺寸相同或大於該深度尺寸，該總線性位移之該分量係實質上正交於該深度尺寸，且該膜片的末端係在該膜片最遠離該轉軸之端部。

於另一態樣中，本發明概括地由電子裝置所組成，該電子裝置包含：

外殼，具有用於電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有實質上淺之深度尺寸；及

聲頻轉換器，坐落在該孔腔內及具有被建構成於操作期間繞著轉軸在第一末端位置及第二末端位置之間可旋轉地振盪的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸，且其中沿著實質上係正交於該深度尺寸的平面，

該膜片之末端的總線性位移之至少一分量係實質上與該孔腔的深度尺寸相同或大於該深度尺寸，該總線性位移之該分量係實質上正交於該深度尺寸，且該膜片的末端係在該膜片最遠離該轉軸之端部。

該等上面實施例或較佳特色的任何一或多個可為與該等上面態樣之任何一或多個結合。

本發明的其他態樣、實施例、特色及優點將由該詳細敘述及由所附圖面變得明顯，其說明本發明之當作範例的原理。

定義

如在此說明書中所使用，該片語“聲頻轉換器”係意欲涵括諸如喇叭之電聲轉換器、或諸如麥克風的聲電轉換器。雖然被動式輻射器事實上不是轉換器，用於此說明書之目的，該“聲頻轉換器”一詞係亦意欲在其定義內包括被動式輻射器。

如在此說明書中所使用，該片語“力量傳送零組件”意指相關聯之轉換機構的構件，於該構件內：

a)當該轉換機構被建構成將電能轉換成聲能時，力量被產生，其驅動該轉換機構之膜片；或

b)在該轉換機構被建構成將聲能轉換成電能的案例中，該構件之物理運動導致藉由該力量傳送零組件施加至該膜片的力量中之變化。

如在此關於轉換器或裝置的說明書及申請專利範圍中所使用，該片語“個人聲頻”意指在聲頻重現期間，可操作用於聲頻重現和意欲及／或專用於在極接近使用者之耳朵或頭部內、諸如在該使用者的耳朵或頭部之大約10公分內的利用之喇叭轉換器或裝置。個人聲頻轉換器或裝置的範例包括頭戴聽筒、耳機、助聽器、行動電話與類似者等。

如在此說明書及申請專利範圍中所使用，該“包含”一詞意指“至少局部由所組成”。當解釋此說明書及申請專利範圍中之包括該“包含”一詞的每一陳述時，異於該或那些藉由該名詞所作為開端之特色亦可為存在。諸如“包含(comprise)”及“包含(comprises)”的相關名詞係以相同方式被解釋。

如在此中所使用，該“及／或”一詞意指“及”或“或”、或兩者。

如在此中所使用，名詞之後的“(s)”意指該名詞之複數及／或單數形式。

數目範圍

其係意欲使對在此中所揭示的數目之範圍(譬如，1至10)的參考亦併入對在該範圍內之所有合理數或無理數(譬如，1、1.1、2、3、3.9、4、5、6、6.5、7、8、9及10)的參考，且亦併入在該範圍內之合理數或無理數的任何範圍(譬如，2至8、1.5至5.5及3.1至4.7)，並因此，在此中明確地被揭示之所有範圍的所有子範圍係據此明確地揭示。這些只是所明確地預期者之範例，且所列舉的最低值及最高值間之數值的所有可能組合將被考慮為以類似方式明確地陳述在此申請案中。

本發明存在於前文中，且亦設想在下文只當作舉例之構造。本發明的進一步態樣及優點將由隨後之敘述變得明顯。

【圖式簡單說明】

本發明的較佳實施例將只當作範例及參考該等圖面被敘述，其中：

圖1顯示本發明之第一較佳實施例旋轉式作用的聲頻轉換器之3D等角視圖；

圖2A-B顯示圖1的聲頻轉換器，使：

圖2A係側視圖，

圖2B係仰視圖；

圖3A-F顯示圖1之聲頻轉換器，使：

圖3A係平面圖，

圖3B係截面側視圖(剖面H-H)，

圖3C係來自圖3B的鉸接軸之截面側視圖詳細，

圖3D係截面正視圖(剖面S-S)，

圖3E係來自圖3D的接觸力彈簧之中間的截面正視圖詳細，

圖3F係來自圖3D的接觸力彈簧之端部及扭轉、回復機構的截面正視圖詳細；

圖4A-E顯示圖1之聲頻轉換器，使：

圖4A係正視圖，

圖4B係截面側視圖(剖面AV-AV)，

圖4C係來自圖4B的鉸鏈軸之截面側視圖詳細，

圖4D係3d視圖，

圖4E係來自圖4D的鉸鏈元件之中間3d視圖詳細，

圖5A-D顯示圖1的聲頻轉換器，使：

圖5A係平面圖，

圖5B係截面側視圖(剖面L-L)，

圖5C係來自圖5B之線圈繞組的截面側視圖詳細，

圖5D係來自圖5B之鉸接軸的截面側視圖詳細；

圖6A-F顯示圖1之聲頻轉換器的膜片，使：

圖6A係平面圖，

圖6B係截面正視圖(剖面AB-AB)，

圖6C係截面側視圖(剖面AE-AE)，

圖6D係來自圖6C之鉸接軸的截面側視圖詳細，

圖6E係截面側視圖(剖面Y-Y)，

圖6F係來自圖6B之接觸力彈簧的端部之截面正視圖詳細；

圖7A-E顯示圖1的聲頻轉換器，使：

圖7A係平面圖，

圖7B係截面側視圖(剖面AP-AP)，

圖7C係來自圖7B之繫帶的截面側視圖詳細，

圖7D係截面側視圖(剖面AL-AL)，

圖7E係來自圖7D之繫帶的截面側視圖詳細；

圖8顯示圖1之聲頻轉換器的膜片之平面圖；

圖9A-D顯示圖1的聲頻轉換器之膜片，使：

圖9A係側視圖，

圖9B係正視圖，

圖9C係平面圖，

圖9D係來自下邊的立體圖；

圖10顯示圖1之聲頻轉換器的膜片之展開視圖；

圖11A-E顯示圖1的聲頻轉換器之膜片基底機架及導電線圈，使：

圖11A係三維等角視圖，

圖11B係側視圖，

圖11C係仰視圖，

圖11D係俯視圖，

圖11E係三維等角視圖；

圖12顯示圖1的聲頻轉換器之驅動器基底結構的三維等角視圖；

圖13顯示圖1的聲頻轉換器之驅動器基底結構的展開視圖；

圖14A-C顯示圖1之聲頻轉換器的驅動器基底結構，使：

圖14A係正視圖，

圖14B係截面側視圖(剖面Q-Q)，

圖14C係來自圖14B之鉸接軸的截面側視圖詳細；

圖15A-F顯示圖1之聲頻轉換器的鉸鏈系統，使：

圖15A係三維等角視圖，

圖15B係另一個三維等角視圖，

圖15C係該鉸鏈系統之彈性構件及鉸鏈元件的三維等角視圖，

圖15D係圖15C之彈性構件及鉸鏈元件的正視圖，

圖15E係該彈性構件之孔腔區段的特寫視圖；及

圖15F係在圖15E的孔腔內於該鉸鏈元件及彈性構件間之接觸的特寫視圖。

圖16顯示本發明之聲頻轉換器的第二較佳實施例之3D等角視圖；

圖17A-B顯示圖16的聲頻轉換器，使：

圖17A係側視圖，

圖17B係仰視圖；

圖18A-K顯示圖16之聲頻轉換器，使：

圖18A係平面圖，

圖18B係截面側視圖(剖面U-U)，

圖18C係來自圖18B的線圈繞組之截面側視圖詳細，

圖18D係來自圖18B的鉸接軸之截面側視圖詳細，

圖18E係截面正視圖(剖面V-V)，

圖18F係來自圖18B的鉸接軸之中間的截面正視圖詳細，

圖18G係來自圖18B之膜片中心定位系統的截面正視圖詳細，

圖18H係來自圖18B之鉸鏈接頭的截面正視圖詳細，

圖18I係另一平面圖，

圖18J係截面側視圖(剖面AF-AF)，

圖18K係來自圖18J之膜片基底機架的截面側視圖詳細；

圖19A-E顯示圖16之聲頻轉換器的膜片，使：

圖19A係平面圖，

圖19B係截面側視圖(剖面AP-AP)，

圖19C係來自圖19B之鉸接軸的截面側視圖詳細，

圖19D係截面正視圖(剖面AS-AS)，

圖19E係來自圖19D之鉸接軸的中間之截面正視圖詳細；

圖20A-B顯示圖16的聲頻轉換器之膜片，使：

圖20A係三維等角視圖，

圖20B係展開視圖；

圖21A-D顯示圖16的聲頻轉換器之膜片基底機架及導電線圈，使：

圖21A係三維等角視圖，

圖21B係側視圖，

圖21C係正視圖，

圖21D係平面圖；

圖22A-B顯示圖16的聲頻轉換器之驅動器基底結構，使：

圖22A係三維等角視圖，

圖22B係展開視圖；

圖23A-D顯示圖16的聲頻轉換器之驅動器基底結構，使：

圖23A係正視圖，

圖23B係截面側視圖(剖面AN-AN)，

圖23C係來自圖23B的鉸接軸之截面側視圖詳細，

圖23D係截面正視圖(剖面BE-BE)；

圖24A-G顯示圖16的聲頻轉換器之鉸鏈系統，使：

圖24A係三維等角視圖，

圖24B係另一個三維等角視圖，

圖24C係正視圖，

圖24D係截面側視圖(剖面AX-AX)，

圖24E係來自圖24D的截面側視圖詳細，

圖24F係截面側視圖(剖面AZ-AZ)，

圖24G係來自圖24F之截面側視圖詳細；

圖25A-D顯示圖16的聲頻轉換器，使：

圖25A係三維等角視圖，

圖25B係來自圖25A之膜片中心定位系統的三維等角視圖詳細，

圖25C係正視圖，

圖25D係來自圖25C之膜片中心定位系統的正視圖詳細；

圖26A-F顯示圖16之聲頻轉換器，使：

圖26A係平面圖，

圖26B係截面側視圖(剖面AF-AF)，

圖26C係來自圖26B的膜片中心定位系統之截面側視圖詳細，

圖26D係截面側視圖(剖面AV-AV)，

圖26E係來自圖26D的膜片中心定位系統之截面側視圖詳細，

圖26F係來自圖26E的膜片中心定位系統之截面側視圖詳細；

圖27顯示本發明的聲頻轉換器之第三較佳實施例的3D等角視圖；

圖28A-B顯示圖27之聲頻轉換器，使：

圖28A係側視圖，

圖28B係仰視圖；

圖29A-F顯示圖27的聲頻轉換器，使：

圖29A係平面圖，

圖29B係截面側視圖(剖面U-U)，

圖29C係來自圖29B之線圈繞組的截面側視圖詳細，

圖29D係來自圖29B之鉸接軸的截面側視圖詳細，

圖29E係截面正視圖(剖面V-V)，

圖29F係來自圖29E之鉸接軸的中間之截面正視圖詳細；

圖30A-B顯示圖27的聲頻轉換器，使：

圖30A係三維等角視圖，

圖30B係來自圖30A之膜片中心定位系統的三維等角視圖詳細；

圖31A-B顯示圖27之聲頻轉換器，使：

圖31A係正視圖，

圖31B係來自圖31A的中心定位系統之正視圖詳細；

圖32A-F顯示圖27的聲頻轉換器，使：

圖32A係平面圖，

圖32B係截面側視圖(剖面AF-AF)，

圖32C係來自圖32B之膜片中心定位系統的截面側視圖詳細，

圖32D係截面側視圖(剖面AV-AV)，

圖32E係來自圖32D之膜片中心定位系統的截面側視圖詳細，

圖32F係來自圖32E之膜片中心定位系統的截面側視圖詳細；

圖33A-C顯示圖27之聲頻轉換器，使：

圖33A係平面圖，

圖33B係截面側視圖(剖面AF-AF)，

圖33C係來自圖33B的鉸接軸之截面側視圖詳細；

圖34A-B顯示圖27的聲頻轉換器之驅動器基底結構，使：

圖34A係三維等角視圖，

圖34B係展開視圖；

圖35A-D顯示圖27的聲頻轉換器之驅動器基底結構，使：

圖35A係正視圖，

圖35B係截面側視圖(剖面AN-AN)，

圖35C係來自圖23B的鉸接軸之截面側視圖詳細，

圖35D係截面正視圖(剖面BE-BE)；

圖36A-B顯示圖27的聲頻轉換器之膜片，使：

圖36A係三維等角視圖，

圖36B係展開視圖；

圖37A-E顯示圖27的聲頻轉換器之膜片，使：

圖37A係平面圖，

圖37B係截面正視圖(剖面AS-AS)，

圖37C係來自圖37B的鉸接軸之截面正視圖詳細，

圖37D係截面側視圖(剖面AS-AS)，

圖37E係來自圖37D的鉸接軸之截面側視圖詳細；

圖38A-D顯示圖27的聲頻轉換器之驅動器基底結構，使：

圖38A係三維等角視圖，

圖38B係側視圖，

圖38C係正視圖，

圖38D係平面圖；

圖39A-G顯示圖27的聲頻轉換器之鉸鏈系統，使：

圖39A係三維等角視圖，

圖39B係另一個三維等角視圖，

圖39C係正視圖，

圖39D係截面側視圖(剖面AX-AX)，

圖39E係來自圖39D的截面側視圖詳細，

圖39F係截面側視圖(剖面AZ-AZ)，

圖39G係來自圖39F之截面側視圖詳細；

圖40顯示本發明的第四較佳實施例之聲頻轉換器的立體圖；

圖41A-D顯示圖40之聲頻轉換器的鉸鏈系統，使：

圖41A係於組裝狀態中之鉸鏈系統，

圖41B係在拆解狀態中的鉸鏈系統，

圖41C係圖41A之鉸鏈系統的鉸鏈橫桿之底側立體圖；及

圖41D係圖41C的鉸鏈橫桿之頂邊立體圖；

圖42A-J顯示圖40的聲頻轉換器之鉸鏈系統及中心定位機構的零件之各種視圖，使：

圖42A係該轉換器的正視圖，

圖42B係截面側視圖(剖面B-B)，

圖42C係圖42B的一部份之截面側視圖詳細，

圖42D係圖42C的一部份之截面側視圖詳細，

圖42E係截面側視圖(剖面C-C)，

圖42F係圖42E的一部份之截面側視圖詳細，

圖42G係圖42F的一部份之截面側視圖詳細，

圖42H係截面側視圖(剖面D-D)，

圖42I係圖42H的一部份之截面側視圖詳細，

圖42J係圖42I的一部份之截面側視圖詳細；

圖43A-B顯示圖40的轉換器之鉸鏈系統的中心鉸鏈元件之二變動；

圖44A-B分別顯示圖40的轉換器之轉換器基底結構的立體組裝視圖及該轉換器基底結構之立體分解視圖；

圖45係圖40的轉換器及聲頻裝置之外殼於拆解狀態中的立體圖；

圖46A-C顯示被安裝在聲頻裝置之外殼中的圖40之轉換器的各種視圖，在此：

圖46A係該已組裝之轉換器及外殼的立體圖，

圖46B係圖46A之組件的截面視圖，

圖46C係圖46B之一部份的截面視圖詳細；

圖47A-G及48A-B顯示本發明之較佳形式聲頻裝置的各種視圖，其中：

圖47A係本發明之較佳形式聲頻裝置的等角視圖；

圖47B係圖47A之聲頻裝置的側視圖；

圖47C係來自圖47B之裝置的電聲轉換器孔腔之詳細視圖；

圖47D係該聲頻裝置的頂部剖視圖；

圖47E係來自圖47D之電聲轉換器孔腔的詳細側視圖，而在該孔腔中容納本發明之較佳形式電聲轉換器；

圖47F係圖47D的電聲轉換器孔腔及電聲轉換器之特寫側面剖視圖；

圖47G係來自圖47F的轉換器之安裝組件的區段之詳細視圖；

圖48A係圖47A的聲頻裝置之等角分解視圖；及

圖48B係來自圖48A的電聲轉換器及對應孔腔之其中一者的詳細視圖；

圖49A-C顯示坐落在圖47A之聲頻裝置內的較佳形式電聲轉換器之各種視圖，使：

圖49A係該轉換器的3D等角視圖，

圖49B係該轉換器之截面側視圖，及

圖49C係該轉換器的平面截面視圖；

圖50A-B顯示併入圖40之轉換器的鉸鏈系統之電機裝置，其中：

圖50A係該裝置的3D等角視圖，及

圖50B係該裝置之等角分解視圖；及

圖51A-D顯示圖50A-B的裝置中所使用之鉸鏈系統的各種視圖，其中：

圖51A係與平板耦接之鉸鏈系統的側視圖，顯示該運動組件之轉軸及質量中心，

圖51B係與平板耦接的鉸鏈系統之正視圖，亦顯示該質量中心位置；

圖51C係與該平板耦接的鉸鏈系統之俯視圖，顯示該轉軸及質量中心位置；及

圖51D係等角視圖，顯示該鉸鏈系統及由該處解耦的平板；

圖52A-B顯示用於組裝或製成本發明之膜片的較佳方法；

圖53A-B顯示用於組裝或製成本發明之轉換器基底結構的較佳方法；及

圖54顯示組裝或製成本發明之聲頻轉換器的較佳方法。

【實施方式】

現在將參考該等圖面敘述本發明之各種聲頻轉換器實施例。在此中所敘述的聲頻轉換器或相關結構、機構、裝置、組件或系統之實施例或組構被設計，以致力於與聲頻轉換器系統有關聯的一或多個不想要之共振型式。此外，各種鉸鏈系統實施例將參考聲頻轉換器應用被敘述。這些鉸鏈系統可在各種其他應用中被實施，如將於第8節中詳細地敘述。

在此中所敘述的聲頻轉換器實施例之每一者中，該聲頻轉換器包含膜片組件，其係相對基底、諸如轉換器基底結構及／或外殼、支撐件或導流板的一部份可運動地耦接。該基底具有比該膜片組件相對較高之質量。於電聲轉換器的案例中，與該膜片組件有關聯之轉換機構回應電能來運動該膜片組件。將被了解另一選擇的轉換機構可被實

施，其以別的方式將該膜片組件之運動轉換成電能。在此說明書中，轉換機構亦可被稱為激勵機構。

於本發明的實施例中，電磁轉換機構被使用。電磁轉換機構典型包含被建構成產生磁場之磁性結構、及被建構成坐落在該磁場內及回應於所接收的電信號來運動之至少一導電線圈。當該電磁轉換機構不需要該磁性結構及該導電線圈間之耦接時，大致上該機構的一部份將被耦接至該轉換器基底結構，且該機構之另一部份將被耦接至該膜片組件。於在此中所敘述的較佳組構中，該較重之磁性結構形成該轉換器基底結構的一部份，且該相對較輕之線圈或諸線圈形成該膜片組件的一部份。其將被了解另一選擇之轉換機構、包括譬如壓電、靜電或該技術領域中已知的任何另一合適機構能以別的方式併入在所敘述之實施例的每一者中，而未由本發明之範圍脫離。

該膜片組件係相對該基底經由膜片懸掛安裝系統可運動地耦接。尤其是，在此中敘述旋轉式作用聲頻轉換器，其中該膜片相對該基底可旋轉地振盪。於旋轉式作用聲頻轉換器中，該懸掛安裝系統包含被建構成將該膜片組件可旋轉地耦接至該基底的鉸鏈系統。

該聲頻轉換器可被以外殼或圍繞部容納，以形成聲頻轉換器組件，其亦可形成聲頻裝置或聲頻裝置之一部份、諸如耳機或頭戴聽筒裝置的一部份，其可包含譬如多數個聲頻轉換器組件。在一些實施例中，該轉換器基底結構可形成聲頻轉換器組件之外殼或圍繞部的一部份。該聲頻轉換器、或至少該膜片組件係經由安裝系統安裝至該外殼或圍繞部。一種安裝系統可被利用於本發明之任一實施例中，如於PCT/IB2016/055472中所敘述，該安裝系統被建構成由該外殼或圍繞部解耦該聲頻轉換器，以在操作期間至少減輕由於不想要的共振而自該聲頻轉換器至該外殼(且反之亦然)的機械振動之傳輸。

雖然在這些節之下所敘述的各種結構、組件、機構、裝置或系統係與本發明之一些聲頻轉換器實施例有關聯地敘述，其將被了解這些結構、組件、機構、裝置或系統可另一選擇地被併入任何另一合適的聲頻轉換器組件中，而未由本發明之範圍脫離。再者，本發明的聲頻轉換器實施例併入各種結構、組件、機構、裝置或系統之一或多個的

某些組合，如將被敘述。但將被了解的是熟諳此技術領域者可另一選擇地建構聲頻轉換器，其併入在此中所敘述之各種結構、組件、機構、裝置或系統的一或多個之任何另一組合，而未由本發明的範圍脫離。

用於一些、但並非所有實施例，為了簡明之故，聲頻轉換器、聲頻裝置或、各種結構、組件、機構、裝置或系統的任一者之構建的方法已被敘述。此應用至其他實施例之方法、及對於那些熟諳此技術領域者輕易地變得明顯的構建之另一選擇方法係不意欲由本發明的範圍排除。本發明係亦意欲涵括轉換聲頻信號之方法，並使用在此中所敘述的操作原理及／或聲頻轉換器特色。

本發明之聲頻轉換器或相關結構、機構、裝置、組件或系統的實施例或組構係在此說明書中參考電聲轉換器、諸如喇叭驅動器被敘述。除非以別的方式陳述，在此中所敘述之聲頻轉換器或相關結構、機構、裝置、組件或系統能以別的方式被實施當作諸如麥克風之聲電轉換器、或於該聲電轉換器中實施。如此，如在此說明書中所使用、及除非以別的方式陳述，該聲頻轉換器一詞係意欲包括電聲(例如喇叭)及聲電(例如麥克風)器具兩者。

1. 第一聲頻轉換器實施例

參考圖1、2A-2B、3A-3F、4A-4E、5A-5D、6A-6F及7A-7E，本發明之旋轉式作用聲頻轉換器100的第一較佳實施例被顯示在該組裝狀態中。

1.1 簡要概述

該聲頻轉換器100包含具有膜片110之膜片組件101，該膜片110係經由膜片懸掛系統(被進一步詳細地顯示於圖15A及15B中)可旋轉地耦接至轉換器基底結構102。該膜片組件101包含實質上堅硬的膜片110，其特色係在此說明書之第1.2節中進一步詳細地敘述。該轉換器基底結構102包含實質上堅硬及蜷伏的幾何形狀，且其特色係在此說明書之第1.3節中進一步詳細地敘述。該膜片懸掛系統由接觸鉸鏈系統103(被詳細地顯示於圖15A及15B中)所組成，且按照PCT專利申請案PCT/IB2016/055472的第3.2節中所概述之原理局部地設計，其係以引用的方式併入本文中。有關此實施例之接觸鉸鏈系統103的特色係於此說

明書之第1.4節中詳細地敘述。此鉸鏈系統可被使用於其他裝置或應用中，如在第8節中所敘述。中心定位機構被使用於維持該膜片組件101及該轉換器基底結構102間之適當對齊，其在第1.5節中被進一步詳細地敘述。對齊該接觸鉸鏈系統零組件的較佳方法被敘述於第1.6節中。

雖然在該等圖面中未示出，該聲頻轉換器100較佳地係安置在被建構成容納該轉換器之聲頻裝置的外殼內。該外殼可視該應用而定為製成特別聲頻裝置所需要之任何型式。應用包括：獨立喇叭、家庭劇院系統、行動電話、平板電腦、膝上型及其他個人計算裝置、顯示監視器、汽車聲頻系統、頭戴聽筒、耳機、助聽器、頭戴受話器、麥克風與類似者等。譬如，該轉換器100可在PCT專利申請案PCT/IB2016/055472中所敘述的各種應用及／或外殼型式之任一者內被實施。該聲頻轉換器100可使用轉換器懸掛系統、譬如經由解耦安裝系統被懸掛在外殼或圍繞部內，如在PCT專利申請案PCT/IB2016/055472的第4節中所敘述，其以引用的方式併入本文中。示範外殼及安裝系統亦在此說明書之第7節中被敘述。

此實施例的聲頻轉換器包含電磁激勵／轉換機構，包含具有產生磁場之內磁極片及外磁極片的永久磁鐵、及呈一或多個線圈之形式的一或多個力量傳送或產生零組件，該等線圈與該磁場操作地連接。這是在此說明書的第1.3節之下詳細地敘述。於此實施例的另一選擇組構中，該轉換機構可為藉由該技術領域中已知之任何另一合適機構所替代，包括譬如壓電、靜電、或磁致伸縮轉換機構，如在此說明書的第1.3節之下所概述。

該聲頻轉換器100係關於電聲轉換器、諸如喇叭被敘述。該聲頻轉換器的一些可能應用在此說明書之第4節中被概述。於一些實施例中，該聲頻轉換器100可被實施為聲電轉換器、諸如麥克風。

1.2 膜片組件

參考圖6A-6D、7A-7E、8、9A-9B、10及11A-11D，該聲頻轉換器100的膜片組件101包含主要膜片本體結構110(在下文被稱為“膜片110”)、及穩固地耦接至該膜片110之基底區域110a的膜片基底結構130。於此實施例中，該基底區域110a較佳地係該膜片110之較厚端部。

但，在一些組構中，該基底區域110a可坐落在別處。例如，於一些組構中，該基底區域110a可對該膜片110極為重要的。大致上，該基底區域110a典型坐落在該膜片110之預期轉軸或靠近該轉軸，並呈現該膜片組件101的組裝形式中之質量中心。於此實施例中，該基底區域111A亦被建構成耦接激勵機構的一部份(例如該膜片基底結構130)之區域。該膜片基底結構130由該鉸鏈系統103的各部份及亦由該激勵機構之各部份所構成，用於能夠使該膜片110相對該轉換器基底結構102在原位及於操作期間旋轉。

在一些實施例中，該聲頻轉換器100可由具有多數個徑向隔開的膜片本體之膜片組件101所構成，該等膜片本體係可繞著該膜片組件的共同轉軸旋轉。此一多數個本體膜片構造係譬如關於PCT專利申請案PCT/IB2016/055472之實施例D被敘述，其係以引用的方式併入本文中，且其可被利用於轉換器100或在此中所敘述之任何另一轉換器實施例。

1.2.1 膜片

該膜片110於操作期間由實質上堅硬的結構所組成，以耐得住變形，導致不想要之共振。尤其是，於操作期間，該膜片110被以致力於不想要的剪切及／或正向應力變形之方式所製成，如將在下面進一步詳細地敘述。此一膜片結構的各種設計原理及範例在PCT/IB2016/055472的“堅硬的膜片”節之下被給與，其係以引用的方式併入本文中。此實施例之膜片110可因此被PCT/IB2016/055472中所敘述的堅硬膜片實施例、或按照相同或類似原理所設計之任何另一膜片的任一者所替換，而未由本發明之範圍脫離。例如，在該膜片本體111及／或強化件116、117、115的形狀或形式、材料、密度、質量及／或其他性質上之變動係可能的，如將由此參考可輕易地變得明顯。

該膜片110包含夾層膜片結構，其包括實質上重量輕之核心膜片本體零件或諸零件111(在下文被稱為“膜片本體111”)、及在該膜片本體111的主面112上或臨接該主面112耦接至該膜片本體111之正向應力強化件116、117，用以於操作期間耐得住在該本體的個別面112或臨接該個別面112的壓縮-拉伸應力。該正向應力強化件116、117可被耦接至該

膜片本體111外部及在至少一主面112上、且較佳地係在兩面112上(如在所說明之範例中)。於一些實施例中，一個或每一正向應力強化件116、117可被耦接在該本體內，直接地鄰接及實質上接近該個別主面112，以便充分地、且較佳地係於操作期間顯著地耐得住壓縮-拉伸應力。較佳地係，一個或每一正向應力強化件116、117係相對該個別主面112大約平行地導向，且延伸在該面112的區域之相當大部份內。於此實施例中，正向應力強化件116、117被設在該膜片本體111的相反、主要頂面及底面112a、112b上，用於均勻地耐得住藉由該本體111在操作期間所經受之壓縮-拉伸應力。

除非以別的方式陳述，參考膜片本體之主面或主要表面係意欲意指該本體的外面或表面，其在操作期間顯著地促成聲壓之產生(在電聲轉換器的案例中)、或當併入聲頻轉換器時回應於聲壓顯著地促成該膜片本體之運動(在聲電轉換器的案例中)。主面或表面不須為該膜片本體之最大面或表面。

如圖10中所顯示，該膜片110另包含內剪切強化件115a-f，其嵌入在該本體111(例如於本體零件111a-g之間)內，且相對該等主面112的至少一者被導向在一角度，用於耐得住及／或實質上減輕藉由該膜片本體111於操作期間所經受之剪切變形。於此實施例中，該內剪切應力強化件115a-f係實質上平行於該膜片本體111的矢狀平面導向。在此說明書中，相對於一本體參考矢狀平面，結構或組件係意欲意指將該本體、結構或組件分成左側部分或右側部分之平面-此一平面的範例係圖6E之橫截面。該內剪切強化件115a-f亦可為實質上相對該膜片之周圍邊緣110b垂直的，該周圍邊緣係遠離及／或最遠離該膜片110之基底區域110a。該內剪切應力強化件115a-f較佳地係在一主面或兩主面112(較佳地係在兩者上)附接至該外正向應力強化件116、117。於此實施例中，該內剪切應力強化件包含複數個分佈在該膜片本體111的核心內(例如於該等本體零件111a-g之間)的內剪切應力強化構件115a-f。

該膜片本體111係由核心材料或諸材料所形成，其包含在三維空間中變動之互連結構。該核心材料較佳地係泡沫材料或整齊的三維格柵結構材料。該核心材料可包含合成材料。較佳地係，該核心材料係發

泡聚苯乙烯泡沫材料。另外選擇之材料包括聚甲基丙烯酰胺泡沫材料、35聚氯乙烯泡沫材料、聚氨酯泡沫材料、聚乙烯泡沫材料、氣凝膠泡沫材料、瓦楞紙板、波薩木、復合泡沫材料、金屬微格柵及蜂巢。於此範例中，該膜片本體111包含複數個連接至彼此的核心本體零件111a-g，且當該膜片110被組裝時，具有一或多個(較佳地係複數個)坐落在其間之內剪切強化構件115a-f。於另外選擇實施例中，該膜片本體111包含單一零件，具有經由另一選擇方法被嵌入在其中的內剪切應力強化件。

該等內剪切應力強化構件115a-f被嵌入在該膜片本體111之核心內。於此實施例中，該等內剪切應力強化構件115a-f係與該膜片本體110的核心材料分開，且如此在該膜片本體核心中建立一中斷處。於該較佳組構中，每一內剪切應力強化構件115a-f係相對該主面112成一角度，使得所有構件115a-f可在使用中共同地充分耐得住剪切變形。該角度較佳地係相對該等主面112於40度及140度之間、或更佳地係在60及120度之間、或甚至更佳地係於80及100度之間、或最佳地係大約90度。較佳地係，每一內剪切應力強化構件115a-f係大約正交於該膜片本體111的冠狀平面。在此說明書中，參考本體、結構或組件之冠狀平面係意欲意指將該本體、結構或組件分成前面主要部份及背面主要部份的縱向平面-此一平面之範例係分開該膜片本體111的主面112a及112b之縱向平面、及一平行於圖6A的視圖之平面的平面。該等內剪切應力強化構件115a-f較佳地係大約平行於該膜片本體111之矢狀平面。

正向應力強化件

如圖10中所顯示，在此實施例中，該正向應力強化件包含分別穩固地耦接至該膜片本體111的頂部及底部主面112a、112b之一對外部正向應力強化板116、117。於另外選擇組構中，該等正向應力強化板116、117可被穩固地耦接在下邊，但仍然充分地接近該個別頂部及底部主面112a、112b，以維持充分的離距，以在使用中耐得住壓縮-拉伸變形。

於此實施例中，每一正向應力強化板116、117沿著該對應主面112a、112b之區域的相當大或整個部份延伸，或換句話說，該強化構件沿著該對應主面之每一尺寸的相當大或整個部份延伸。在另外選擇

實施例中，一或兩正向應力強化板116、117可只沿著該等對應主面112a、112b之一或多個尺寸局部地延伸。

於此實施例中，額外的正向應力強化板118係在該主面112a或鄰接該主面112a耦接，且鄰近該膜片110之基底區域110a延伸。該正向應力強化板118實質上係實心的。其延伸越過該個別主面112a之寬度的相當大部份及縱向地朝該周圍邊緣110b，終止在該面112a之中心區域。該實質上實心的板件被穩固地耦接至該正向應力強化板116，以在該膜片之較厚基底區域提供額外的支撐，在此較高之正向應力將被減輕。該板件118係單一元件，但於一些組構中可包含多數個零件。類似地，額外的正向強化件119a-b亦在該面之一區域於該膜片的基底區域110a或接近該膜片之基底區域110a被提供至該相反主面112b。該額外的正向強化板119a-b被穩固地耦接至該正向應力強化板117，而在該膜片110之較厚基底區域110a提供額外的支撐。

正向應力強化件形式

該膜片本體111之每一平滑主面112可為平面式或另一選擇的彎曲平滑面(在三維空間中延伸)。每一正向應力強化板116、117由與該相關聯主面112互補的輪廓所組成，使得其可遍及該膜片本體111之相關聯主面112或直接地鄰接該膜片本體111的相關聯主面112耦接。每一強化板116、117可包含用以於操作期間，對在該本體111之對應主面112或鄰接該本體111的對應主面112所經受之壓縮-拉伸應力達成充分阻抗所需要之任何輪廓或形狀。本發明係不意欲受限於任何特別輪廓。例如，該等強化板116、117可為實心的、凹入的、有孔的或刻槽的，或它們可為由一系列支柱或支柱網絡所形成。該等板件116、117可具有實質上均勻或變動之寬度、厚度及／或質量。在PCT/IB2016/055472中給與具有正向應力強化件的合適形式之堅硬膜片構造的廣泛範例及變動，其係全部以引用的方式併入本文中。

於此實施例中，每一正向應力強化板116、117分別包含一系列支柱116a,b及117ab。只參考板件116，在該膜片鄰接該基底區域110a的端部及該周圍邊緣110b之間，該板件116包含沿著該膜片本體111的個別主面112a縱向地延伸之複數個實質上一致地隔開及實質上平行的支柱

116a。於此實施例中，每板件有六個平行之支柱，但可有用於達成正向應力強化件的想要程度所需要之二或多個支柱的任何數目。此外，該板件116包含對角線地延伸越過該系列平行支柱116a之一對橫支柱或對角線支柱116b。該對角線支柱較佳地係正交於彼此，並以相反方式對角線地延伸越過該膜片本體111的個別主面112a。該板件117由類似配置之支柱117a,b所構成，其為簡明之故將不被詳細地敘述。

在此實施例中，於延伸遠離及／或最遠離該膜片110的基底區域110a之一或多個區域中，每一正向應力強化板116、117包含減少質量區域。譬如，每一正向應力強化板116、117可包含遠離該膜片110的基底區域110a之減少厚度及／或寬度的孔口、凹部或區域。在此實施例中，該正向應力強化板116之每一平行支柱116a由增加質量的長度(經由增加之寬度及厚度)及減少質量的長度(經由減少之寬度及厚度)所組成。增加質量的長度係毗連／鄰近該膜片之基底區域110a，且該減少質量的長度係毗連／鄰近該膜片110之周圍邊緣110b。厚度及／或寬度中的減少可為階梯狀或錐形的／平緩的。該板件117由具有變動質量之支柱的類似構造所組成。這為簡明之故將不被詳細地敘述。將了解沿著其長度具有均勻厚度、寬度及／或質量的板件係亦可能的。於此實施例中，該上板件116如上述被耦接至額外板件118，以增加該強化件鄰接該基底區域110a之厚度及減少該遠側區域的相對厚度。額外板件119a-b亦穩固地被耦接至該底部板件117，以增加鄰接該基底區域110a而用於該個別底部主面112b之相對厚度。這些額外板件118、119a-b可為與該等個別板件116、117分開或與該等個別板件116、117為一體的。

正向應力強化件連接

每一正向應力強化板116、117可經由該機械工程技術領域中已知之任何合適方法被穩固地耦接／固定至該膜片本體111的對應主面112a、112b。在此範例中，每一正向應力強化板116、117譬如經由相當薄之黏接劑層、諸如環氧基樹脂黏接劑被接合至該膜片本體的對應主面。這將具有顯著地減少該膜片110之總重量的效應。於此範例中，每一板件116、117直接地連接至該內剪切應力強化件115，以致拉伸／壓縮兩者及剪切變形分別係未耐得住中間順應性之相當大的來源。該

等板件116、117亦穩固地連接至該膜片基底結構130。這些膜片零件係經由黏接劑、諸如環氧基樹脂黏著至彼此，然而該技術領域中所熟知之其他固定方法(例如緊固件、焊接等)亦可或另一選擇地被使用。應小心避免該膜片本體的鬆弛附接、鬆弛零件等，因為這些可在使用中發出咯咯聲，藉此產生不想要之噪音及諧音。

正向應力強化件材料

比較於非合成的塑膠材料，每一正向應力強化板116、117、118及119a,b較佳地係由具有相當高之比模數的材料所形成。合適材料之範例包括諸如鋁的金屬、諸如氧化鋁之陶瓷、諸如於碳纖維強化塑膠中的高模數纖維、或石墨烯。在另外選擇實施例中，其他材料可被併入。於此範例中，該等正向應力強化板116、117、118及119a,b係由各向異性的、高模數碳纖維強化塑膠所製成，具有大約450GPa之楊氏模數、大約2000kg/m^3的密度、及大約225MPa/(kg/m^3)之比模數(包括該結合混合料的所有圖形)。然而，另一選擇材料亦可在耐得住變形之處被使用為充分有效的，該比模數較佳地係至少8MPa/(kg/m^3)、或更佳地係至少20MPa/(kg/m^3)、或最佳地係至少100MPa/(kg/m^3)。

其亦較佳地係該增強材料具有比該膜片本體核心材料較高之密度，至少譬如5倍較高。更佳地係，正向應力強化材料係該核心材料的密度至少50倍。甚至更佳地係，正向應力強化材料係該膜片本體核心材料之密度至少100倍。這意指有一朝該等主面的質量濃度，其以與橫桿之慣性矩係藉由‘I’輪廓的使用所改善之相同方式改善對主要膜片彎曲共振模式的阻抗，如與實心之長方形相反。在另外選擇形式中，其將了解該正向應力強化件具有在這些範圍之外的密度值。

於此範例中，供使用於該正向應力強化件116、117、118、119a,b之合適材料可包括鋁、鈹及硼纖維強化塑膠。很多金屬、及陶瓷係合適的。沒有該結合混合料之纖維的楊氏模數係900GPa。較佳地係，該等支柱116a,b及117a,b係由諸如纖維強化塑膠之各向異性的材料所製成，且較佳地係組成該合成物之纖維的楊氏模數係高於100GPa、及更佳地係高於200GPa，且最佳地係高於400GPa。較佳地係，該等纖維經過每一支柱安置在實質上單向方位中，且安置於實質上與該相關聯支

柱之縱軸相同的方位中，以使於該方位之方向中提供該支柱的剛性最大化。

在此實施例中，該等正向強化板116、117可為由碳纖維所形成，且該等額外板件118、119a-b可為由鋁所形成。

內剪切應力強化件

如上述，該膜片110包括於該膜片本體111的該對相反主面112a、112b之間被嵌入／扣留在該膜片本體111內的至少一內剪切應力強化構件115a-f。於此範例中，複數個縱向對齊與橫亙隔開之內剪切應力強化構件115a-f被扣留在該膜片本體111內。將被了解任何數目的構件115a-f可被使用來達成剪切應力阻抗之需要程度。於另外選擇實施例中，只單一構件可被扣留在該本體111內。

於此範例中，至少一內剪切應力強化構件115a-f的每一者係與該膜片本體111分開及耦接至該膜片本體111，以對在該應力強化件之平面中的剪切變形提供阻抗，而與對藉由該本體本身所提供之剪切的任何阻抗分開。每一內剪切應力強化構件115a-f亦相對該等主面112a、112b之至少一者於一角度延伸在該本體111內，而如先前所述於操作期間充分耐得住剪切變形。

剪切應力強化件形式

在此實施例中，每一內剪切應力強化構件115a-f係一板件。該板件可包含用於在操作期間對該膜片本體111上的剪切應力達成想要之阻抗程度所需要的任何輪廓或形狀。譬如，每一內剪切應力強化構件可為實心板件，或其可為有孔的，或其可為由一系列互連支柱或互連支柱網絡所形成。內剪切應力強化構件之各種形式被廣泛地敘述於PCT/IB2016/055472中，其係全部以引用的方式併入本文中。每一構件115a-f之周邊可為平滑的或其可為有缺口的。

於此實施例中，每一內部應力強化構件115a-f包含實質上為實心之板件115a-f。在該膜片110的組裝形式中，該等板件115a-f以實質上隔開(較佳地係，但不必然均勻地隔開)及平行之方式相對彼此在該膜片本體111內延伸。每一板件115a-f具有與該膜片本體111的截面形狀類似之輪廓或形狀，且尤其是與越過該膜片本體111的矢狀截面之形狀類似。另

一選擇係，每一內部強化板115a-f包含共平面式支柱的網絡。再者，於另外選擇實施例中，該等板件及／或支柱可在該核心材料內延伸越過三維空間。

每一內部強化構件115a-f實質上延伸朝該膜片110之周圍邊緣110b，且係在此方向中朝內呈錐形的，以匹配該膜片本體111之輪廓。

剪切應力強化件材料

比較於非合成的塑膠材料，每一內剪切應力強化構件115a-f係由具有相當高之最大比模數的材料所形成。合適材料之範例包括諸如鋁的金屬、諸如氧化鋁之陶瓷、或諸如碳纖維強化合成塑膠的高模數纖維。

較佳地係，每一內剪切應力強化構件115a-f係由具有相當高之最大比模數之材料所形成、譬如較佳地係至少8MPa/(kg/m^3)、或最佳地係至少20MPa/(kg/m^3)。很多金屬、陶瓷或高模數纖維強化塑膠係合適的。譬如，該內剪切應力強化構件115a-f可為由鋁、鈹或碳纖維強化塑膠所形成。在一些實施例中，石墨烯可被使用。

較佳地係，該內剪切應力強化構件115a-f之每一者於大約+45度及-45度的方向中相對該膜片本體111之冠狀平面具有高模數。如果該內剪切應力強化構件115a-f係各向異性的，接著較佳地係耐得住相對該冠狀平面在大約+-45度之拉伸壓縮，例如，如果碳纖維、接著較佳地係至少部份該等纖維相對該冠狀平面被導向在+-45度角度。注意於一些膜片設計中，可有該內剪切應力強化件在其他方向中需要剛性的區域，譬如於負載之施加至該膜片的地點附近、諸如接近一鉸鏈組件。

在此範例中，該等內剪切應力強化構件115a-f可為由0.03毫米厚之鋁箔片所製成，具有約69GPa的楊氏模數及約28MPa/(kg/m^3)之比模數。其將被了解這僅只是示範的及不意欲受限制。

剪切應力強化件厚度

每一內剪切應力強化構件115a-f較佳地係相當薄，以藉此減少該膜片110之總重量，但充分厚，以提供頂抗剪切應力的充分阻抗。如此，該等內強化構件之厚度係在該膜片本體111的尺寸、該膜片本體111之形狀及／或性能、及／或所使用的內強化構件115a-f之數目上相依的(雖然非專有地)。於較佳實施例中，該等內剪切應力強化構件115a-f實

質上係薄的，且對應於該膜片本體111之正強化的區域，以便提供防備共振之離解模式的相當大硬度。其較佳的是每一內剪切應力強化構件115a-f由少於一值x(以毫米測量)之平均厚度所構成，如藉由該公式所決定：

$$x=\frac{\sqrt{a}}{c}$$

在此a係能夠於使用中藉由該膜片本體所推動的空氣之面積(以毫米^2測量)，且在此c係一常數，其較佳地係等於100。更佳地係c=200，或甚至更佳地係c=400或，最佳地係c=800。較佳地係，每一內剪切應力強化構件115a-f係由少於0.4毫米、或更佳地係少於0.2毫米、或更佳地係少於0.1毫米、或更佳地係少於0.05毫米厚的材料所製成。

在此實施例中，每一內強化件115a-f係由大約0.03毫米厚之材料所製成。

剪切應力強化件連接型式

於該膜片110的組裝期間，該等內剪切應力強化構件115a-f較佳地係在任一側面穩固地固定／耦接至該等相反正向應力強化構件116、117之任一者(在該膜片本體111的相反主面上)。另一選擇係，每一內剪切應力強化構件115a-f毗連該等相反之正向應力強化構件116、117、但與該等相反的正向應力強化構件116、117分開地延伸。於組裝期間，每一內剪切應力強化構件115a-f係經由該機械工程之技術領域中已知的任何合適方法穩固地耦接／固定至該膜片本體111之核心。在此範例中，該等構件115a-f被接合至該等核心零件111a-g及於該等核心零件111a-g之間，且較佳地係經由相當薄的環氧基樹脂黏接劑層接合至對應之正向應力強化構件116、117。較佳地係，該黏接劑係少於該對應內強化構件的重量之大約70%。更佳地係，其少於該對應內強化構件115a-f的重量之60%、或少於50%、或少於40%、或少於30%、或最佳地係少於25%。

膜片本體

膜片本體形式

該膜片本體111之主面112a、112b係實質上平滑的，以便允許該等

正向應力強化件116、117能被附著之合適輪廓。如果該膜片本體111具有特別不一致或不規則的形式、譬如具有不規則壁面及／或孔腔之蜂巢核心，則用於該強化件係能夠被黏著至其通過的每一壁面之理由，該膜片本體111的主面112a,b之整個外周邊輪廓或範圍最佳地係實質上平滑的，以致該壁面可對該強化件提供橫向支撐，以幫助最小化局部化共振，及以致該強化件係能夠對該核心提供硬度，以提供整個膜片剛性。

在此實施例中，當被組裝時，該膜片110包含實質上楔子形本體111及／或具有由一端部110a至另一端部110b之錐形厚度的本體，使得其於截面中係實質上三角形。雖然旋轉式轉換器之膜片本體111的一般截面形狀(平行於該膜片本體111之矢狀平面)較佳地係實質上三角形或楔子形，在另外選擇變動中，諸如長方形、風箏形、或弓形輪廓的其他幾何形狀係亦可能的，且本發明係不意欲受限於此特別實施例之形狀。

鑽石截面輪廓和線性作用轉換器相處得好，然而，在另外選擇變動中，其他輪廓係亦可能的，譬如梯形、長方形、或弓形輪廓。

於此實施例中，該膜片本體111係由被穩固地耦接至彼此之複數個本體零件111a-g所形成，使中介內剪切應力強化構件115a-d被嵌入在其間。於另外選擇實施例中，該膜片本體111可為單一元件。

膜片本體核心材料

該膜片110包含逐漸變細的楔子形膜片本體111(但可由許多其它幾何形狀所組成)，其由諸如密度16kg/m^3及比模數0.53MPa/(kg/m^3)之發泡聚苯乙烯的泡沫材料、或具有低密度(較佳地係少於100kg/m^3)及高比模數之性質的另一核心材料之材料所形成。

該膜片本體111較佳地係包含重量輕及相當堅硬的材料，其包含在三維空間中變動之互連結構、諸如泡沫材料或整齊的三維格柵結構材料。該膜片本體材料可包含合成材料。雖然發泡聚苯乙烯泡沫材料係該較佳材料，合適之另外選擇材料可包括聚甲基丙烯酰胺泡沫材料、氣凝膠泡沫材料、瓦楞紙板、金屬微格柵鋁蜂巢、芳香族聚醯酯蜂巢及波薩木。對於那些熟諳此技術領域者將變得明顯的其他材料係亦可預見的，且不意欲由本發明之範圍排除。

與該膜片110的剩餘零組件隔離(例如分別與該等外及內強化件116、117、118、119a,b及115a-f隔離)，該膜片本體核心材料具有相當低之密度。於此範例中，該核心材料具有一密度，其係少於大約100kg/m^3、更較佳地係少於大約50kg/m^3、甚至更佳地係少於大約35kg/m^3、 及最佳地係少於大約20kg/m^3。在另外選擇形式中，其將被了解該膜片本體核心材料可具有在這些範圍以外的密度值。這意指該膜片可被製成相當厚，而未加上不適當的質量，其增加硬度及減少質量，藉此改善對離解共振之阻抗。

雖然該膜片110包含內剪切應力強化件115a-f及外正向應力強化件116、117、118、119a-b的高度堅硬骨架，於一些案例中，該核心本體材料仍然被要求支撐該骨架零組件頂抗小範圍橫亙共振，並在該等骨架零組件之區域中將其本身支撐頂抗小範圍‘彈跳水滴’共振。與該膜片110的剩餘零組件隔離(例如分別與該等外及內強化件116、117、118、119a,b及115a-f隔離)，該膜片本體111較佳地係具有相當高之比模數。於此範例中，與該結構的剩餘零組件隔離，該膜片本體具有高於大約0.2MPa/(kg/m^3)、及最佳地係高於大約0.4MPa/(kg/m^3)之比模數。其將被了解以另外選擇形式，該膜片本體111可具有在這些範圍以外的比模數值。該高比模數意指該膜片本體能分別頂抗該小範圍‘橫向’及‘彈跳水滴’共振模式支撐該骨架，且尤其是亦支撐其自身之重量。

於製造期間，該聚苯乙烯膜片本體111可為以熱空氣熱噴出，以摧毀外部刺毛及建立一實質上平滑的外表面。

膜片本體厚度

該膜片本體111係實質上厚的(在其最厚區域)。在此說明書中，且除非以別的方式指定，參考實質上厚之膜片本體111係意欲意指包含至少一最大厚度121(圖9A中所顯示)的膜片本體，該最大厚度121比較於該本體之至少一最大尺寸、諸如越過該本體的最大對角線長度120(圖8中所顯示)(下文亦稱為該最大膜片本體長度或該膜片本體之最大長度)係相當厚的。於三維本體之案例中(就和大部分實施例的情況一樣)，該對角線長度尺寸可延伸越過該本體在三維空間中之厚度／深度及寬

度。該膜片本體111可能不必然包含均勻的厚度，其沿著一或多個尺寸係實質上厚的。關於該最大尺寸為相當厚之片語可意指譬如該最大尺寸的至少大約11%(諸如該最大本體長度120)。更佳地係，該最大厚度121係該本體120之最大尺寸的至少大約14%。

較佳地係，最大厚度之區域係在該膜片110的基底區域110a或鄰近該基底區域110a。

膜片本體撓性區段

特別參考圖6C-6E及9D，於此實施例中，該膜片110之基底區域110a的中心區段110c被塑形或由一幾何形狀所構成，該幾何形狀在該膜片組件101的左側122a及右側122b之間相對於該組件101的矢狀平面提供相對較高之撓性。譬如，該中心區段110c可具有切口、孔腔或凹部，如在圖6E及9D中所顯示。此膜片本體110於該區域110a中係亦彈性的。

此配置提供在該基底區域110a之中心區段110c中具有額外撓性的膜片組件101，藉此增加該膜片110及／或該膜片組件101的左側及右側間之順應性(相對於該組件101的矢狀平面)。這允許用於該膜片組件101的左側122a及右側122b間之相當小／最小相對位移或運動。這有助於減輕以下問題。如果該鉸鏈系統203的接觸構件191-195(第1.4節中進一步詳細地敘述)被不精確地塑形及／或未對準，則當該膜片110在操作期間運動時，該相關聯鉸鏈元件161-165之被耦接至該膜片101的任一側面之一些相對平移可發生。某一程度的膜片撓曲可為需要允許用於此相對平移。再者，如果該膜片組件101被不精確地製成，譬如，如果該相關聯鉸鏈元件161-165未如想要地全部位於共同平面中(第1.4節中進一步詳細地敘述)，則其可為難以在該等鉸鏈元件161-165之接觸表面161a-165a及該等接觸構件191-195的相關聯接觸表面191a-195a之間達成充分、及充分地恆定的接觸力量。這能在該等鉸鏈接頭123-127之一或多個導致不足夠或未達最佳標準的硬度／支撐，其能導致不想要之共振及／或滑移或顫動的風險。

在該膜片110之基底區域110a具有該膜片組件101的相當撓性中心區段110c有助於藉由以下者解決這些潛在問題：

- 允許該接觸構件接觸表面被較不精確地製成或對齊，因該

膜片係能夠撓曲，以在不同鉸鏈元件容納不同之平移比率。這依序可在鉸鏈接頭防止鉸鏈元件及接觸構件間之滑移；及

• 允許該膜片組件101或鉸鏈元件161-165被較不精確地製成或對齊，因於該撓性區段110c中的膜片本體111韌度使該等鉸鏈元件161-165偏向抵靠著該等個別之接觸構件191-195，以在該等鉸鏈元件之接觸表面與該等相關聯接觸構件的接觸表面之間於所有鉸鏈接頭建立牢固及實質上恆定的接觸。

在組裝期間，能夠使該等鉸鏈元件161-165變得與該相關聯接觸構件191-195精確地對齊有利於該膜片110在操作期間之精確旋轉。這幫助避免能以別的方式發生之順應性及／或顫動。藉由允許該膜片組件101的左側及右側相對彼此間之較高的順應性(相對於該膜片組件101之矢狀平面)，該鉸鏈系統的右側對接觸構件161-162係能夠撓曲，以在組裝期間接觸該等個別之右側接觸構件191-192，且該等左側接觸元件163-164係亦能夠撓曲，以於組裝期間接觸該等接觸構件193-194。以此方式，當彈性構件170被適當地定位時，藉由該構件170所施加的接觸力量幫助鎖固對應於其他鉸鏈接頭之四個堅硬的接觸區域。

在此實施例中，於區段110c所增加之撓性及／或韌度(用於達成相當小／最小的位移)亦可藉由以下膜片組件101特色之一或多個的組合所達成：

-該膜片基底結構130包含一對修長鉸鏈棒150、151，如在第1.2.2節之下所敘述。該等分開的鉸鏈棒150、151可獨立地運動，且無連接越過該中間區段之堅硬鉸鏈棒增加該組件101於此區域(譬如相對單一連接鉸鏈棒)中的撓性；

-該膜片本體111包含能夠撓曲及至少於區域110a中為彈性之核心材料，而未斷裂；

-該膜片基底結構130包括該鉸鏈系統的彈性構件170(圖15C中所顯示)，其在平行於該構件170之主要平面的方向中實質上係撓性的，如在第1.4節中所進一步敘述；

-該膜片基底骨架131包含背板132，其在該背板132之中心區段110c設有凹部135(在圖10中所顯示)，其允許該膜片基底機架的左側及

右側獨立地撓曲；

-該膜片組件101之二正向強化板119a-b不被連接在其鄰接的端部，以便允許該二側面獨立地撓曲；

-該膜片組件連接該膜片基底結構130之左側及右側的上正向應力強化板118具有平坦及薄之幾何形狀及方位，該方位係大約平行於該鉸鏈元件161-164的接觸表面之平面，允許該膜片組件101的左側及右側間之較高的順應性(相對於該組件101之矢狀平面)；

-該正向應力強化件116、117由實質上細長的橫支柱116b、117b所構成，該等橫支柱允許該結構之左側及右側沒有破裂地撓曲；

-該導電線圈140靠近孔腔143的幾何形狀(如在圖11E中所顯示)在該膜片基底結構130的拱形區段133a及134a之間係實質上薄的，且係顯著地平行於該鉸鏈元件161-164之接觸表面的平面導向，藉此允許該膜片組件101的左側及右側相對彼此間之較高的順應性(相對於該組件101之矢狀平面)；

-連結該膜片基底機架131的左側及右側之氣阻構件129較佳地係由充分順應的材料所製成，且由在一平面中充分薄之幾何形狀所構成，該平面平行於該鉸鏈元件161-164的接觸表面之正切平面，以便允許該膜片組件101的左側及右側相對彼此間之較高的順應性(相對於該組件101之矢狀平面)。

在另外選擇實施例中，以沿著該鉸鏈軸彎曲的觀點，用於達成該膜片110之撓性的其他機構／方法可被利用。較佳地係，該膜片110之撓性的位置係無堅硬之材料，直至由該鉸接軸199(在圖5A中所顯示)至該膜片110的端邊110b之半徑的大約30%、40%、50%。較佳地係，在此位置，存在此半徑內之所有材料具有少於大約30GPa、或少於大約20GPa、或少於大約10GPa的楊氏模數。較佳地係，在此位置，該膜片組件101之所有相當堅硬的材料(例如正向應力強化件116、117、118、119a-b、膜片基底機架131、或被附接至該膜片本體111之其他構件)具有超過大約10GPa、或超過大約20GPa、或超過大約30GPa的楊氏模數，且以允許繞著該鉸接軸199彎曲之觀點，具有實質上撓性的幾何形狀。撓性幾何形狀亦可允許用於該等堅硬材料之剪切變形，使得鉸鏈元件

161-165可與該等對應接觸構件191-195造成牢固及實質上恆定的實體連接。撓性幾何形狀可意指這些較高硬度之材料具有少於該上述半徑大約20%、或少於大約10%、或少於大約5%的厚度。

1.2.2 膜片基底結構

參考圖6A-E、7A-D、8、9A-C、10及11A-E，該膜片組件101另包含膜片基底結構130，具有在該基底區域110a穩固地耦接至該膜片110之膜片基底機架131。該膜片基底結構130亦包含該鉸鏈組件103的部份及該激勵機構之部份，用以有利於該膜片110於使用中的運動。這些部份係亦穩固地連接至該膜片基底機架131。以此方式，在該膜片組件101之組裝狀態中，該膜片110係有效穩固地連接至該鉸鏈組件103及該激勵機構。

該膜片基底機架131係實質上修長的，且被建構成在該基底區域110a延伸越過該膜片110之寬度的至少一相當大部份。其較佳的是該基底機架131之寬度係實質上與該膜片110類似的，使得該基底機架之外側係譬如大約與該膜片110的個別外側面齊平，如於圖8中所顯示。該膜片基底機架131被建構成穩固地耦接至該基底結構130之一側面上的膜片110、及至該基底結構130之相反側面上的激勵機構之導電線圈140。耦接該膜片110的基底機架131之側面較佳地係實質上平面式，以對應於該膜片面114在基底區域110a的形狀。耦接該導電線圈之基底機架131的側面較佳地係實質上彎曲的或拱形，以對應於該導電線圈140之較佳彎曲形狀。較佳地係，該膜片110係穩固地及非順應地連接，並與該導電線圈140接近地關聯。這是幫助減輕與該膜片110及運動導電線圈140間之耦接有關聯的不利之共振模式。較佳地係，該導電線圈140及該膜片110間之距離係少於該膜片110的主面之最大尺寸(諸如該長度，但另一選擇可為該寬度)的75%。更佳地係，該距離係少於該膜片110之最大尺寸的50%、甚至更佳地係少於35%、或又更佳地係少於25%。

如在圖6B及10中所顯示，該膜片基底結構130另包含彈性構件170，其係在原位穩固地連接至該膜片基底機架131。該彈性構件170形成該鉸鏈組件103之一部份，且包含被建構成耦接該鉸鏈組件的鉸鏈元

件165之中心區段171、及被建構成在原位連接至該膜片110的二端部區段172、173，如將於第1.4節中被進一步詳細地敘述。

該膜片基底結構130另包含一對修長之鉸鏈棒150及151，其被建構成沿著該基底機架131的長度穩固地耦接該膜片基底機架131。該鉸鏈棒150及151形成該鉸鏈組件103之鉸鏈元件161-164，該鉸鏈組件103的接觸構件191-194能抵靠著該等鉸鏈元件161-164旋轉，如將於第1.4節中被進一步詳細地敘述。可有形成想要數目之鉸鏈元件所需要的一或多個鉸鏈棒之任何數目，且本發明係不意欲受限於此範例的二鉸鏈棒150、151。於此實施例中，每一鉸鏈棒150、151包含一對實質上平面式板件150a,b及151a,b，其係沿著一共同邊緣連接(譬如，如於圖5D中用於鉸鏈棒151所顯示)。

較佳地係，每一鉸鏈棒150、151之板件150a,b及151a,b係相對彼此成銳角的，且分別分享一共同邊緣150c、151c。在與每一鉸鏈棒150、151之板件相反的方向中，由該共同邊緣150c、151c橫側地延伸者係通道150d、151d(譬如，用於圖6D中之151d所顯示)。每一鉸鏈棒150、151的通道150d、151d被建構成耦接該彈性構件170之個別端部173、172，如於第1.4節中被進一步詳細地敘述。該第二板件150b、151b的外部表面亦被建構成形成或穩固地耦接該鉸鏈組件之個別鉸鏈元件161-164，如將在第1.4節中被進一步詳細地敘述。

該膜片基底機架131的較佳設計在下面被詳細地敘述。然而，本發明係不意欲受限於此特別範例，且其他設計可為能預見的，如對於熟練之技術人員將輕易地變得明顯。

如在圖10中所顯示，於該同一方向中由該背板132的任一側面橫側地延伸，該膜片基底機架131包含背板132及二個隔開且對齊的側板133、134。該背板較佳地係實質上平面式、或以別的方式在對應於該膜片110之端面114的面132c具有一輪廓，以致其可實質上安置成抵靠著該膜片110之端面114齊平，且穩固地耦接該膜片110的端面114。每一側板133、134由該背板之一邊緣132a至該相反邊緣132b延伸在該背板132的相反面132d之上。每一側板133、134由實質上延伸在該背板的面132d之上的拱形區段133a、134a、及選擇性實質上平面式區段133b、

134b所構成，該平面式區段133b、134b連接該拱形區段133a、134a之端部與該背板132的邊緣132b。

該背板132包含在該板件132之中心區段中的凹部135，用於在該聲頻轉換器100之組裝狀態中承接該鉸鏈組件的中心接觸構件195，如將在第1.4節中被進一步詳細地敘述。

一對實質上拱形之綴合板136a,b及137a,b分別耦接在每一側板133及134的任一打開側面之上，以增強每一側板133、134的拱形面於該組裝狀態中之硬度。此外，一對插件138、139耦接至該凹部135的任一側面上之背板133上及在原位耦接於該等側板133、134之間。該等插件的每一者具有外部拱形面138a、139a，其實質上對應於側板133、134之區段133a、134a的外部拱形面。

該拱形綴合板136a、136b、137a、137b及該等插件138、139之每一者包含個別連接翼片145a-f，其在原位由該板件或插件的主要本體橫側地延伸朝該膜片本體。這些連接翼片145a-f被建構成穩固地耦接該膜片110之內剪切應力強化構件115a-f，以藉此將該膜片基底結構130穩固地連接至該膜片110。該牢牢的連接可為經由黏著劑、焊接、緊固或任何另一合適之方法。

該等插件138、139與該等側板133、134的拱形面係皆對齊，以形成一拱形面，該彎曲之導電線圈140在原位穩固地耦接在該拱形面之上。該面的弧形被建構成與該導電線圈140之弧形及該轉換器基底結構103的磁場間隙之弧形對應，如將在下面的第1.3節中被進一步詳細地敘述。這些插件包含凹口、突出部份、肋條、硬化部或其他強化部138a、139a，以增強及／或加固該拱形面，該導電線圈140耦接抵靠著該拱形面，藉此減少能於操作期間以別的方式被呈現在這些位置之共振。

如在圖11A-D中所顯示，於組裝狀態中，該膜片基底結構130包含沿著該膜片基底機架131於該等側板133、134之間縱向地隔開的複數個孔腔142、143、144。該等孔腔142、143、144被建構成當該膜片組件101被耦接至該轉換器基底結構組件102時，承納該轉換機構的對應內磁極片184、185、186，如於圖1中所顯示。在此範例中，有三個孔腔，以與三個內部磁極片對應，但可有任何數目之一或多個孔腔及磁極

片，如藉由該特別應用所需要。

該膜片基底機架131、該等板件136a、136b、137a、137b、及該等插件138、139較佳地係全部由實質上堅硬的材料、譬如金屬材料所形成。該等零組件較佳地係非磁性。於一實施例中，一或多個這些零組件可為由非磁性不銹鋼所形成。在另一實施例中，一或多個這些零組件可為由氧化鋁所形成。其他材料可被使用於另外選擇實施例中。較佳地係，這些零組件具有大於8GPa、或又更佳地係高於大約20GPa之楊氏模數，以幫助確保該整個膜片組件101的硬度。較佳地係，該鉸鏈棒150、151係亦由實質上堅硬的、非磁性材料、諸如非磁性不銹鋼所形成。該彈性構件170較佳地係由實質上堅硬、但具有提供韌度之幾何形狀的材料所形成。其較佳的是該彈性構件係由金屬材料所形成，雖然其他合適材料係亦可預見的。該彈性構件170較佳地係由鈦所形成，並可譬如用水刀切成形狀。該鉸鏈元件161-165較佳地係由具有堅硬之接觸表面161-165的實質上堅硬材料所形成。該材料較佳地係亦非磁性。在較佳實施例中，該等鉸鏈元件161-165係由鎢碳所形成。另一選擇係，這些可為譬如由非磁性不銹鋼所形成。

亦參考圖10，該膜片基底結構130另包含一對中心定位部件153、154，建構成在該膜片基底機架131之任一側面耦接該膜片基底機架131的外部。於此實施例中，該等中心定位部件153、154被穩固地耦接在該鉸鏈機構的對應鉸鏈棒150、151之上。該對中心定位部件153、154作用來確保該膜片110被適當地定位及相對該轉換器基底結構在原位中心定位，並於意外的外部力量係藉由該轉換器100所經受之案例中、諸如於衝擊案例中維持此位置。這是在第1.5節中被進一步詳細地敘述。

該膜片基底機架131可包含一或多個凹口或肋條，以增加該機架131的硬度及幫助於包括相當大之未支撐表面的區域中減輕小範圍之面板共振。

製造該膜片基底結構130的較佳方法係如下。首先，該等薄片金屬零件131、136a、136b、137a、137b、138、138a、139及139a可被衝壓成形或以別的方式形成。具有凹痕及或摺疊、諸如138a、139a之零件可具有這些於該衝壓成形製程期間、或於稍後製程期間被壓入它們

者。凹痕及摺疊能被加入，以對薄金屬片零件提供增加的硬度，允許無共振操作之較大頻寬。該鉸鏈棒150及151可經由CNC切削加工、WEDM切削加工、燒結、鍛造、擠出或該技術領域中所熟知的任何另一製程被分開地形成。這些零件被全部組裝及藉由夾具保持在一起對齊。該等零件接著被穩固地接合，譬如藉由機械手臂雷射焊接機、藉由硬焊或藉由軟焊。使用黏接劑、譬如環氧基樹脂之黏著係亦可能的，但必需小心確保大表面積被連接，且環氧基樹脂之厚度被減至最小，以改善硬度。

如果軟焊製程被使用，其較佳的是使該焊料塊減至最小，並使黏著在焊料不被需要之區域的焊料減至最小。這樣做之一方法係僅只以銅塗覆該膜片基底機架零件的待附接區域。譬如，遮罩可被施加至不被附接之區域，且接著待附接的區域可為藉由合適製程、諸如電解以銅塗覆(或適合用於附接之另一此塗覆)。該等零件可接著被組裝，且接合製程可被實施。譬如，該組裝可為通過波峰焊接池，並以與PCB零組件製造中所使用的方法類似之方式。

如果焊接製程被使用於接合該金屬片零件至該鉸鏈棒150及151，該第一及第二鉸鏈棒板件150a、151a可接著被硬焊至其對應鉸鏈棒。

其較佳的是包括該鉸鏈棒150、151及鉸鏈棒板件150a、151a之膜片基底機架組件131使用偏向力被組裝至該整個轉換器基底組件(或另一選擇為夾具)上，譬如在該導電線圈140被附接至該膜片基底機架131之前藉由組裝該鉸鏈組件的偏向力機構(例如彈性構件170)。這允許該膜片基底機架131撓曲及於藉由該導電線圈加固該組件之前對齊該鉸鏈元件161-164至其個別的接觸構件191-194。

製造該金屬片零件131、136a、136b、137a、137b、138、138a、139及139a之另一較佳方法係藉由酸蝕刻法。於此製程期間，遮罩被使用於覆蓋必需保持原封不動的材料之區域。在酸浴製程期間，所暴露的金屬片接著被蝕刻，保持留下所需之零件。此製程能被修改，以留下藉由脫離翼片所附接的所需零件，然後該金屬片可被再次遮罩，以覆蓋不需要焊料之區域。該無遮罩區域可接著藉由電解被以銅電鍍，允許輕易的軟焊及組裝，譬如藉由使用焊錫槽方法。

用於形成該膜片基底機架、包括薄零件131、136a、136b、137a、137b、138、138a、139與139a及亦鉸鏈棒150及151之另一選擇的較佳製程係於一或很少步驟中之金屬粉末注射成形或燒結的使用。替換金屬片零件之區域可需要被製成較厚的，以有利於該製造方法。需要額外準確性之區域可被後切削加工，譬如藉由CNC切削加工、研磨或EDM。

該技術領域中所熟知及對於該熟練的技術人員將輕易地變得明顯之其他方法亦可被使用於形成該膜片基底結構零件，且本發明不意欲受限於上述範例的任一者。

1.3轉換器基底結構及轉換機構

參考圖12、13及14A-C，以質量之觀點，該轉換器100的轉換器基底結構組件102由大多數該聲頻轉換器100所構成，且由該電磁激勵機構之零件及該鉸鏈組件103的零件所組成。該轉換器基底結構102被建構成配合地耦接該膜片組件101之膜片基底結構130，以完成該激勵機構及該鉸鏈系統103。

該轉換器基底結構102比該膜片組件101係相對較重的。其係亦具有大致上蜷伏之幾何形狀，意指其實質上係粗矮的，尤其是相對該膜片組件。較佳地係，沿著至少二正交尺寸、或沿著所有三個正交尺寸(寬度、高度、深度)，該轉換器基底結構102相對該膜片組件102之尺寸係較大的。其相對該膜片110係亦實質上更堅固的。在原位，其相對該可旋轉之膜片組件101係更穩定及／或穩固地固定。較佳地係，該膜片110例如經由該轉換器基底結構103被安裝在外殼或圍繞部內或安裝至另一結構，如於第7節中所敘述。以此方式，該轉換器基底結構103可包含用於將該轉換器安裝至另一本體、結構或裝置之一耦接件或諸耦接件。該耦接件或諸耦接件可由解耦安裝系統所構成，該解耦安裝系統被建構成將該轉換器基底結構撓性地安裝至另一本體、結構或裝置，以至少局部地減輕該膜片110及另一本體、結構或裝置間之振動的機械式傳輸，如參考第1.7節中之範例所敘述。

如先前所述，該較佳形式的激勵機構係於該較佳組構中之電磁機構。由於其遍及膜片偏移的廣泛範圍之高線性行為，電磁機構係較佳

的。該激勵機構包含導電線圈140及被建構成產生與該導電線圈140互相作用之磁場的磁性結構。該磁場較佳地係藉由該轉換器基底結構102之永久磁鐵配置所提供。

如所論及，該轉換器基底結構102包含實質上厚及蜷伏的幾何形狀，且包含：主要基底零組件180、永久磁鐵181、上及下外磁極片182及183、和內磁極片184、185、186。在該組裝狀態中，該上及下外磁極片182及183被穩固地耦接至該永久磁鐵181之任一側面，且該內磁極片被穩固地耦接至該主要基底零組件180，並與該磁鐵181及外磁極片182、183隔開。以此方式，該相反的外及內磁極片在其間建立一實質上彎曲或拱形之通道187。當該轉換器被組裝時，該拱形通道187承接該膜片基底結構130的導電線圈140。該導電線圈140之形狀對應於該拱形磁場通道187的形狀，以致該導電線圈當其於操作期間在該通道內往復移動時被暴露至一均勻磁場。較佳地係，至少於中立位置中，該導電線圈140係完全裝盛在該磁場通道187內，以增強操作。於操作期間，該鉸鏈系統103有利於該導電線圈140在該通道187內之可旋轉的振盪。

於此實施例中，該外磁極片穩固地耦接該永久磁鐵部件181之任一側面，且在同一方向中於原位橫側地延伸通過該磁鐵。該外磁極片及磁鐵可經由任何合適的機構、諸如緊固件或較佳地係黏著劑被穩固地耦接至彼此。在一起，該外磁極片182、183及永久磁鐵形成磁鐵部件。該磁鐵部件被建構成在原位穩固地耦接抵靠著該主要基底零組件180之本體的互補孔腔或部份189。較佳地係，該磁鐵部件可釋放地耦接該主要基底零組件180供維護。可調整之耦接機構可被提供，以調整該主要基底零組件180上的磁鐵部件相對該內磁極片184、185、186之位置。例如，緊固件通道189a、189b可被併入該主要基底零組件的部份189中，用於可滑動地調整該磁性部件及外磁極片182、183相對該內磁極片184、185、186之緊固位置。夾具可被需要，以幫助控制此程序，因有將該磁性部件吸引至該內磁極片184、185、186的大力量。

為組裝該轉換器100，其較佳的是該膜片組件101為首先耦接至該主要基底零組件180及內磁極片184-186。該磁性部件181及外磁極片182、183接著被滑動至該主要基底零組件180上，且相對該內磁極片

184、185、186移至該適當位置，直至三個硬化件128a-c坐落在該膜片基底結構130中之三個對應孔腔142-144內。該等硬化件128a-c接著被附接或以別的方式固定地耦接至該內磁極片182-186。緊固件能在該主要基底零組件180上之適當相對位置中被使用於穩固地緊固該磁性部件181及外磁極片182、183。

該主要基底零組件另包含鉤狀端部188，其在原位與該磁鐵相反。該鉤狀端部188的內部188a包含孔腔，其被建構成在原位承納及穩固地耦接每一內磁極片184、185、186之對應端部。以此方式，該內磁極片184-186在原位由該主要基底零組件的鉤狀端部188之內部188a延伸朝該永久磁鐵181及外磁極片182、183。該內磁極片184-186可經由任何合適的機構、諸如經由緊固件、焊接或該技術領域中所熟知之另一耦接機制被穩固地耦接至該主要基底零組件180。可調整的耦接機構亦可被提供至該內磁極片184-186。該內磁極片184-186較佳地係可釋放地耦接供維護。

由該主要基底零組件180之鉤狀端部188的端邊190延伸者係複數個接觸構件191-194，其形成第1.4節中所進一步詳細地敘述之鉸鏈系統103的鉸鏈接頭123-126之各部份。較佳地係有至少二接觸構件，在該主要基底零組件102的任一側面上各有一接觸構件。於此實施例中，有四個接觸構件191-194，在該主要基底零組件102之任一側面上各有二接觸構件。其將被了解視該應用而定，任何數目之二或多個接觸構件可被利用。該四個接觸構件191-194具有實質上凸出地彎曲的外部表面191a-194a。該等表面191a-194a實質上全部面向同一方向，且係實質上軸向地對齊，以形成該鉸鏈系統之鉸接軸，該膜片110於操作期間繞著該鉸接軸旋轉。該接觸構件191-194被建構成操作地耦接與鉸鏈棒150、151有關聯的鉸鏈元件，如將在第1.4節中被進一步詳細地敘述。該接觸表面191a-194a係在與該鉸鏈元件161-164接觸之至少一區域及繞著實質上係平行於該鉸接軸199的軸(亦即在垂直於該鉸接軸之至少一截面平面中)全部凸出地彎曲。

在該組裝狀態中，第五中心接觸構件195亦由該主要基底零組件的鉤狀端部188延伸。該中心接觸構件195係由該轉換器基底結構之接觸

區段196延伸的鉤狀構件。該接觸區段196可為與該主要基底零組件一體的，或如於此實施例中，其可為分開之零組件，其在原位穩固地耦接於該主要基底零組件188的鉤狀端部之中心凹部197內。諸如經由緊固件或黏接劑的任何合適之耦接方法可被利用。該接觸構件195亦由實質上凸出地接觸表面195a所組成，其係實質上與該剩餘接觸構件191-194的接觸表面191a-194a軸向地對齊，形成該鉸鏈系統103之鉸接軸199的部份。然而，該接觸表面195a面向至該剩餘表面之不同方向。尤其是，該接觸表面195a相對表面191a-194a被導向在一角度。於此範例中，該接觸表面195a實質上與接觸表面191a-194a相反，或換句話說，其係在大約180度相對該接觸表面191a-194a成一角度。以此方式，該接觸表面191a-194a在原位面向(大約)遠離該轉換器基底結構102及朝該膜片110，且該接觸表面195a面向遠離該膜片110及朝該轉換器基底結構102。這些接觸表面191a-195a的方向將在第1.4節中被進一步詳細地說明。

該接觸構件195被建構成經由對應鉸鏈元件操作地耦接該彈性構件170，如將在第1.4節中被進一步詳細地說明。該接觸構件195之接觸表面195a較佳地係在與該對應鉸鏈元件165接觸的至少一區域中及繞著實質上係平行於該鉸接軸199之軸(亦即在垂直於該鉸接軸的至少一截面平面中)凸出地彎曲。

該接觸構件195較佳地係中心地坐落在其他接觸構件191-194之間。然而，在另外選擇實施例中，其可為坐落於別的地方。再者，面向與接觸構件191-194相反之方向可有二或多個接觸構件195。這些可譬如全部被中心地坐落或它們能被以任何方式沿著該鉸接軸199、諸如與接觸構件191-194交互地隔開。

該轉換器基底結構的零件可為由被穩固地耦接至彼此或單個一體式零組件之多數個零組件所形成。譬如，該接觸構件191-194可為與對應中心凹部或孔腔分開，且在該主要基底零組件180的鉤狀端部之端邊190穩固地耦接至對應的中心凹部或孔腔，或它們可為隨其一體地形成。類似地，該接觸構件195可為與該基底零組件180一體地形成、或另一選擇係分開地形成及穩固地耦接至其上。

較佳地係，該主要基底零組件180係由實質上堅硬的及非磁性材料所形成。該主要基底零組件180可譬如為由非磁性金屬、諸如非磁性不銹鋼所形成。較佳地係，該接觸構件191-195係由實質上堅硬之材料及非磁性材料所形成，具有實質上堅硬的接觸表面191a-195a。該接觸構件191-195可為譬如由鎢碳或非磁性不銹鋼所形成。該接觸構件191-194可為由鎢碳所形成，且在一些實施例中，該鉤狀接觸構件195可為由非磁性不銹鋼所形成。

該轉換器基底結構可另包含外蓋197、198，被建構成耦接該基底零組件180之側面並相對該基底零組件將該磁鐵181及磁極片182-186鎖定於適當位置中。這些蓋子亦用作在第1.5節中被進一步詳細地敘述的中心定位機構之中心定位部件。一或多個軸桿或栓銷可延伸經過該基底零組件180中的對應孔口及該外蓋197、198中之對應孔口，以將該等蓋子耦接至該基底零組件180的任一側面。任何另一固定機構可被使用於另外選擇組構中。

其亦較佳的是，只要為可能的，該轉換器基底結構組件102不會阻礙在該膜片110之任一側面上的空氣流動，且不會促成可依序導致空氣共振模式之風量的遏制。

比較於該膜片組件101及比較於該轉換器基底結構，該轉換器基底結構102較佳地係亦具有高質量，以致該膜片位移係大的。較佳地係，該轉換器基底結構之質量塊係大於該膜片組件101的質量10倍、或較佳地係大於20倍。

較佳地係，異於任何磁鐵，該轉換器基底結構102之至少一主要結構零組件係由具有高比模數的材料所製成，譬如由金屬、諸如但不限於由鋁或鎂、或由陶瓷、諸如玻璃所製成，以便使對共振之減至最小影響程度。在此實施例中，較佳地係，該主要基底零組件180係由此材料所形成。

用於組裝該轉換器基底結構102的一些較佳之連接方法已在上面被敘述，但其將被了解由該轉換器基底結構102所構成的零組件可藉由該技術領域中所熟知之任何其他合適方法被連接在一起。譬如，零組件可經由黏著劑、諸如環氧基樹脂、或藉由焊接、或藉由使用緊固件

夾住、或藉由許多其他方法被穩固地耦接。焊接及軟焊遍及廣泛區域提供強力及牢牢的連接，且因此係較佳的，尤其是如果該等幾何形狀係更細長及因此易於共振。

該轉換器基底結構102被設計為堅硬的，以致其具有之任何共振模式在該轉換器操作頻率範圍外側發生。該轉換器基底結構的粗矮、蜷伏、沈重及／或小巧之幾何形狀對此實施例提供一勝過傳統轉換器的優點，該轉換器具有由附接至磁鐵及磁極片之筐籠所組成的轉換器基底結構。於此實施例中，為達成相當高之膜片偏移，實質上大的通道187被需要。此通道增加該轉換器基底結構之總撓性。如此，其較佳的是一或多個硬化件128a-c越過該通道被耦接，以增強該基底結構102之總硬度。該硬化件128a-c可被穩固地耦接於該磁鐵181及該鄰接內磁極片184-186的一或多個之間。可有耦接在該永久磁鐵及每一個別內磁極件184-186間之硬化件128a-cb。每一硬化件可為由非磁性、堅硬的材料所形成。

於一些案例中，該相當大的通道187亦可導入不想要之空氣共振模式。如此，在一些實施例中，氣阻構件129(於圖1中所顯示)可被併入在或鄰接該通道187的開放端部187a，以實質上密封該開口187a(不影響偏移)。這是選擇性的，但於此實施例中較佳的。該構件129可為由諸如羅哈攝(Rohacell)泡沫材料之閉孔泡沫材料、或諸如鋁的另一不能透氣材料所形成。此構件187亦可用作散熱器。

其將被了解於另外選擇實施例中，視該應用而定，包括其他力量傳送零組件之其他激勵機構可被使用。譬如，壓電或磁致伸縮轉換機構可為另一選擇地被併入本發明的實施例之任何一者，具有譬如壓電或可磁性地操作的力量傳送零組件。當譬如與根據本發明之純鉸鏈系統及／或堅硬的膜片部件結合地被使用時，壓電馬達可為有效的。在旋轉式作用轉換器中，此轉換機構能為坐落接近該轉軸，在此壓電裝置之普通低偏移缺點係藉由靠近該基底的小偏移造成朝該膜片遠側周邊或尖端之大偏移的事實所減輕。另外，壓電馬達可為固有地無高度共振、且重量輕，其意指在該膜片上有減少之負載，其能以別的方式加重膜片共振模式。

1.4鉸鏈系統

參考圖15A-15B，該第一較佳實施例之鉸鏈系統103係按照在PCT/IB2016/055472的第3.2節中所概述之原理來局部地設計的接觸鉸鏈系統，其係以引用之方式併入本文中。

該鉸鏈系統103可包含二或多個能共同操作的子系統之系統、二或多個能共同操作的零組件或結構之組件、具有二或多個能共同操作的零組件之結構，或其甚至可包含單一零組件或裝置。在這種情況下所使用的系統一詞係因此不意欲受限於多數能共同操作之零件或系統。再者，在此中所敘述的鉸鏈系統103亦可被利用於其他應用中，如在第8節之下所進一步詳細地敘述，且除非以別的方式陳述，關於該鉸鏈系統之本發明係不意欲受限於聲頻轉換器的應用，如於此實施例中。

該鉸鏈系統103被耦接於該轉換器基底結構102及該膜片組件101之間。該鉸鏈系統103可形成該轉換器基底結構102及該膜片組件101的其中一者或兩者之部份。其可被由這些的一或兩者分開地形成，或以別的方式可包含一或多個零件，其係與這些零組件之其中一者或兩者一體地形成。在此較佳實施例中，該鉸鏈系統形成該轉換器基底結構102及該膜片組件101的兩者之一部份，如在上面第1.2及1.3節中所敘述。

參考圖15A及15B、該鉸鏈系統103包含具有多數鉸鏈接頭123-127的鉸鏈組件，該鉸鏈接頭係沿著該膜片110之寬度分佈在該基底區域110a或鄰接該基底區域110a。較佳地係沿著該鉸鏈軸199分佈有至少三個鉸鏈接頭，且於此實施例中，有五個鉸鏈接頭123-127。較佳地係，該鉸鏈接頭123-127係在該基底區域110a沿著該膜片110的寬度之相當大或整個部份分佈。該鉸鏈接頭123-127係實質上軸向地對齊與分享一共同鉸接軸199(在此中亦被稱為該鉸鏈系統103的轉軸199)。

於此實施例中，有四個鉸鏈接頭123-126，具有凸出之接觸構件表面191a-194a，設有面朝第一、共同方向的法向量；及第五個鉸鏈接頭127，具有凸出之接觸構件表面195a，設有面朝第二方向的法向量，該第二方向係與該第一方向不同及相對該第一方向成一角度。其將被了解在另外選擇實施例中，可有任何數目之二或多個鉸鏈接頭，設有面

朝該第一方向的凸出接觸構件表面；及任何數目之一或多個鉸鏈接頭，設有面朝第二方向的凸出接觸構件表面，而未由本發明之範圍脫離。

設有面朝該第一方向‘A’的接觸表面191a-194a法向量之鉸鏈接頭123-126(在圖14C中所顯示)係成對地分佈於中心鉸鏈接頭127的任一側面上，使得有二個外鉸鏈接頭123、126(分別為左側及右側)與二個內鉸鏈接頭124、125(分別為左側及右側)。該鉸鏈接頭123-126較佳地係沿著該鉸接軸199及／或該膜片110之寬度充分地隔開，以在該基底區域110a覆蓋該膜片110的寬度之相當大部份。例如，其較佳的是在實質上平行於該鉸接軸199之方向中，該鉸鏈接頭係隔開達該膜片110的寬度之至少大約1/10th、或更佳地係至少大約1/6th、或最佳地係至少大約1/4的距離。其將被了解該鉸鏈接頭之間距及跨距係取決於在基底區域110a的鉸鏈接頭之數目及該膜片110的寬度。具有面朝該同一方向‘A’及覆蓋該膜片110之寬度的相當大部份之多數個堅硬的鉸鏈接頭123-126改善該膜片110之支撐，且減少在操作期間由於該膜片沿著該鉸接軸199彎曲所發生的不想要共振模式之可能性。該鉸鏈接頭123-126較佳地係沿著該鉸接軸199精確地軸向對齊，以在操作期間維持均勻的接觸及實質上不受限制的膜片旋轉。

每一鉸鏈接頭123-127包含具有接觸表面191a-195a之接觸構件191-195及具有接觸表面161a-165a的相關聯鉸鏈元件161-165。於此實施例中，該鉸鏈元件161-165被連接至該膜片110，且該接觸構件191-195被連接至該轉換器基底結構102。在另外選擇實施例中，一或多個鉸鏈接頭123-127可具有被耦接至該膜片110之至少一接觸構件191-195及被耦接至該轉換器基底結構102的相關聯鉸鏈元件161-165。然而，其較佳的是至少一鉸鏈接頭包含被穩固地耦接至該轉換器基底結構之接觸構件，且更佳地係多數個鉸鏈接頭包含被穩固地耦接至該轉換器基底結構的接觸構件，如於此實施例中。此等利益將在下面被進一步詳細地敘述。

該鉸鏈元件161-165及接觸構件191-195可被一體地、直接地或經由一或多個其他零組件連接至該膜片101及轉換器基底結構102。較佳地

係，該鉸鏈元件161-164係經由該膜片基底結構130穩固地連接至該膜片110，且該鉸鏈元件165係經由被安裝至該膜片基底結構130的彈性構件170連接至該膜片110。該鉸鏈元件161、162可為由單一零組件或部份所形成，如於該圖面中所顯示，或它們可為分開之零組件。類似地，該鉸鏈元件163、164可被形成為單一零組件或部份或它們可為分開的零組件。

在該轉換器100之組裝狀態中，該接觸表面191a-195a及161a-165a被保持鄰接抵靠著彼此，且被允許相對彼此運動，以於操作期間旋轉該膜片110。為達成此，該鉸鏈元件接觸表面161a-165a的至少一者或每一鉸鏈接頭123-127之接觸構件接觸表面191a-195a的其中一者由實質上凸出地彎曲之表面所構成，並在垂直於該鉸接軸199的至少一橫面平面中，且於至少該個別接觸表面間之接觸區域中。每一鉸鏈接頭123-127的另一接觸表面較佳地係實質上平面式，至少在該接觸區域中，以允許該相關聯之凸出彎曲接觸表面於操作期間滾動抵靠著該處。另一選擇係，其他接觸表面的一或多個可被凹入地彎曲，至少在垂直於該鉸接軸199之截面平面中。在又另一選擇中，該其他接觸表面的一或多個亦可為凸出地彎曲，在垂直於該鉸接軸之至少一截面平面中，但具有比該個別鉸鏈接頭的相關聯接觸表面相對較大之曲率半徑。

該鉸鏈元件161-165的接觸表面161a-165a及該接觸構件之接觸表面191a-195a較佳地係亦實質上堅硬的，使得它們在接觸時及於操作期間不會撓曲或變形。每一鉸鏈接頭123-127之凸出地彎曲的接觸表面之曲率半徑較佳地係充分地小，以減少滾動阻抗，但充分地大，以避免於操作期間的不適當撓曲。在至少該接觸區域中彎曲之任何接觸表面較佳地係亦包含實質上平滑的曲率輪廓，以能夠於操作期間有平滑且均勻之滾動作用。為彎曲的接觸表面較佳地係沿著該鉸接軸199亦實質上線性的，但另一選擇係可為繞著任何另一軸或諸軸、諸如：一或多個另一軸或諸軸彎曲的，該軸實質上係正交於該鉸接軸199-藉此形成球狀接觸表面或類似者。

在此實施例中，該接觸構件接觸表面191a-195a係實質上凸出地彎曲，繞著一實質上係平行於該轉軸199之軸(亦即在垂直於該鉸接軸199

的橫面平面中彎曲)。該彎曲之接觸表面191a-195a亦實質上縱向地延伸，且實質上軸向地對齊，使得它們係實質上在同一直線上及分享一與其個別的鉸鏈元件接觸表面161a-165a接觸之共同線。該實質上共同的接觸線形成該鉸接軸199。於此實施例中，該鉸鏈元件接觸表面161a-165a之每一者實質上是平面式，於至少該接觸區域中，且該接觸表面161a-165a係實質上共平面式。

如先前所論及，具有接觸構件接觸表面191a-194a的四個內及外鉸鏈接頭123-126設有面朝第一方向之法向量，且該第五個中心鉸鏈接頭127具有面朝不同、第二方向的接觸構件接觸表面195a，該第二方向係相對該第一方向成一角度。在此說明書中，表面之法向量係意欲意指實質上為正交於該表面的正切平面及延伸在該表面正面朝之方向中的向量。譬如，圖14C之向量‘A’顯示接觸表面193a的法向量，且向量‘B’顯示接觸表面195a之法向量。於此說明書中，除非以別的方式指定，參考接觸表面面朝之方向係意欲意指該表面的法向量之方向。

在此實施例中，該鉸鏈接頭123-126的凸出地彎曲之接觸表面191a-194a包含面朝第一、共同方向的法向量，該第一方向係實質上平行於接觸表面193a之法向量A(於圖14C中所顯示)。該鉸鏈接頭127的凸出地彎曲之接觸表面195a包含面朝第二方向的法向量B(譬如，如在圖14C中所顯示)。於此實施例中，在該個別鉸鏈接頭123-126之接觸區域，由於該鉸鏈系統103的偏向構件170，法向量A及B之方向亦代表藉由該膜片組件上的轉換器基底結構102所賦予之反作用力向量的方向(在下面進一步詳細地解釋)。

於一些實施例中，可僅只有一面朝該第一方向之接觸構件接觸表面、及／或面朝該第二方向的多數接觸構件接觸表面、及／或面朝與該第一及第二方向不同之一或多個其他方向的一或多個其他接觸構件接觸表面。於此說明書中，這些變動之一些範例被提供於各種實施例中，然而，其將被了解本發明係不意欲受限於這些特別範例。然而，用於每一鉸鏈系統實施例，其較佳的是至少一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向係與至少另一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向不同。

在此實施例中，法向量A及B之第一及第二方向在一中立狀態及於該轉換器100的操作期間分別實質上彼此相反。換句話說，該法向量A及B係相對彼此成在大約180度之角度。於一些實施例中，此角度可另一選擇地在大約135度及225度之間。此一配置在正交於該鉸接軸199的方向中增強該鉸鏈103頂抗平移動作之硬度。以此方式，該接觸構件195具有大致上面朝該轉換器基底結構102的接觸表面，而該接觸構件191-194具有大致上面朝該膜片110之接觸表面。具有至少一設有面朝實質上與該剩餘接觸構件191-194相反的方向之法向量B的接觸構件195係有利的，因為其頂抗該接觸構件191-194提供一反作用力，幫助相對該鉸鏈組件103將該膜片110夾在適當位置中。此反作用力於操作期間維持該接觸構件191-194及其個別鉸鏈元件161-164間之接近且實質上一致的直接接觸。在此實施例中，藉由該轉換器基底結構102所賦予及被呈現在該鉸鏈接頭127之反作用力係等於在該剩餘鉸鏈接頭123-126所呈現的所有反作用力之總和的相反，意指該鉸鏈在原位被平衡。

如先前所論及與如在圖12-14C中所顯示，其較佳地係至少一個、但較佳地係所有接觸構件接觸表面191a-195a係實質上堅硬的。再者，其較佳的是該至少一個、但較佳地係所有接觸構件191-195本身實質上係堅硬的。亦如先前所論及，至少一接觸構件191-195較佳地係穩固地耦接至該轉換器基底結構，且更佳地係至少二接觸構件係穩固地耦接至該轉換器基底結構102。於此實施例中，所有接觸構件191-195係實質上穩固地耦接至該轉換器基底結構102。這能夠讓該相關聯之凸出地彎曲的接觸表面191a-195a被以高準確性形成。其亦能夠於組裝及操作期間實質上維持該接觸表面之對齊，因該轉換器基底結構102越過其寬度的硬度很好地保持其形狀及這些零組件之相對位置。該接觸表面191a-195a可經由任何合適的方法、諸如切削加工、切割、焊接、附接、搭接、模製與類似者等被形成在該轉換器基底結構102上。

如在圖12及13中所顯示，於此實施例中，在該轉換器基底結構102之主要基底零組件180的鉤狀端部188，該接觸構件191-194被穩固地耦接至對應孔腔或凹部。該接觸構件191-194可使用任何合適之機構被附接、焊接、緊固或另一穩固地固定至該等孔腔。另一選擇係，它們可

為與該鉤狀端部188一體成形。在原位，該接觸表面191a-194a形成該主要基底零組件180的凸出、軸向端邊190。如先前所述，該接觸構件195係中心接觸部件196之末端鉤狀端部。該接觸部件196可經由黏著性劑、焊接、緊固或任何另一合適機構被穩固地耦接至該主要基底零組件180。以別的方式，該接觸部件196可為與該主要基底零組件180一體成形。

如先前所論及與如在圖10及15A-B中所顯示，其較佳的是至少一個、但較佳地係所有鉸鏈元件接觸表面161a-165a係實質上堅硬的。再者，其較佳的是至少一個、但較佳地係所有鉸鏈元件161-165本身係實質上堅硬的。亦如先前所論及，至少一鉸鏈元件161-165較佳地係被耦接至該膜片110，且更佳地係至少二鉸鏈元件被穩固地耦接至該膜片110。亦較佳地係至少一鉸鏈元件161-165係撓性地耦接至該膜片110或轉換器基底結構102。於此實施例中，鉸鏈元件161-164係實質上穩固地耦接至該膜片110，且中心鉸鏈元件165係撓性地耦接至該膜片110。該鉸鏈元件161、162被穩固地耦接至該第一鉸鏈棒151之外部表面。較佳地係，該等元件161、162被耦接至該鉸鏈棒151至該通道151d的相反側面。該鉸鏈元件163、164被穩固地耦接至該第二鉸鏈棒150之外部表面。較佳地係，該等元件163、164被耦接至該鉸鏈棒151至該通道151d的相反側面。該鉸鏈元件161-164較佳地係焊接至該個別之鉸鏈棒150、151，但可被附接、緊固、或以別的方式穩固地固定或以任何合適之方式一體成形。以此方式，該鉸鏈元件161-164經由該個別鉸鏈棒150、151及膜片基底機架131被穩固地連接及與該膜片110接近地有關聯。於此實施例中，該鉸鏈元件165係經由該膜片基底結構130的彈性構件170撓性地耦接至該膜片110。

此實施例之上面較佳配置導致中心鉸鏈接頭127、在該中心鉸鏈接頭127的任一側面上之第一對內鉸鏈接頭124、125、及在該內鉸鏈接頭124、125的任一側面上之第二對外鉸鏈接頭123、126。

現在亦參考圖15C-F，該鉸鏈系統103另包含撓性及彈性構件170，其亦用作該鉸鏈系統103的偏向機構。該偏向機構被建構成將每一鉸鏈接頭123-127之鉸鏈元件161-165的接觸表面161a-165a順應地偏向朝該

相關聯接觸構件191-195之接觸表面191a-195a，以於操作期間維持該鉸鏈元件161-165之接觸表面161a-165a與該相關聯接觸構件191-195的接觸表面191a-195a間之實質上一致的直接接觸。較佳地係，該偏向機構係實質上順應式。其較佳的是在實質上係平行於該鉸鏈接頭123-127之接觸表面的法向量之方向中，此偏向機構係實質上順應式。其亦較佳的是該偏向機構係呈撓性及彈性構件之形式，其可為由相當柔軟的材料、諸如彈性體(例如矽酮橡膠)、熱塑性彈性體、天然橡膠、熱固性聚醚基聚氨酯、或聚氨酯基材料所形成，或另一選擇係由具有呈現韌度及／或撓性之幾何形狀的相當堅硬之材料、諸如金屬彈簧所形成。在一些案例中，該彈性構件可形成鉸鏈元件或接觸構件的一部份。較佳地係，該彈性構件被建構成在實質上係正交於該鉸鏈組件103之鉸接軸199的方向中彈性地撓曲及／或變形。該彈性構件可被額外地建構成在相對該膜片110之縱軸成一角度的任何方向中彈性地撓曲及／或變形。

其較佳的是該彈性構件170在相對每一鉸鏈接頭123-127之接觸構件接觸表面的法向量具有少於25度、或少於10度、或少於5度之角度的方向中施加一偏向力。於此實施例中，該彈性構件170在該鉸鏈元件接觸表面165a之法向量的方向中施加一偏向力，且在原位及於操作期間，此力量在每一鉸鏈元件及該相關聯接觸構件間之接觸區域被傳輸至所有鉸鏈接頭123-127。以其在實質上平行於該相關聯鉸鏈接頭127的接觸表面之法向量的方向中施加一偏向力(如與偏向位移相反)之觀點，該彈性構件170如此在原位及於操作期間係實質上順應式。其亦較佳的是以該偏向力不會大幅地改變之觀點，該彈性構件170係實質上順應式，如果，於使用中，在實質上平行於該相關聯鉸鏈元件165之接觸表面165a的法向量之方向中，該相關聯鉸鏈接頭127的鉸鏈元件165在原位及於操作期間稍微地移位。

於此實施例中，該彈性構件170由具有中心區段171及一對腿部172、173之主要本體所構成，該對腿部由該中心區段171的任一側面軸向地延伸。該中心區段171較佳地係彎曲的或呈U字形，以形成用於承納及扣留該鉸鏈元件165之孔腔176。該孔腔的底面176a較佳地係呈階梯狀部分178，並在任一側面上與實質上直立之側壁177連接。該底面

176a可為實質上在該孔腔176的任一側面上之每一位準朝內地彎曲。在彈性構件165的每一側面上之外壁面166可在每一位準包含一半徑，其係與該孔腔底面176a的對應位準之曲率互補。此配置允許該鉸鏈元件165於組裝期間且甚至在操作期間精確地對齊該個別的接觸構件接觸表面195a。如果該接觸構件195係未對齊，這將造成鉸鏈元件165滑動在該對應孔腔176內。鉸鏈元件165及孔腔176之互補彎曲壁面將分別強迫該鉸鏈元件165退入該適當位置。該對應接觸構件接觸表面195a將依序與該鉸接軸199對齊地被強迫進入該適當位置。其他對齊機構可被使用於另外選擇實施例中。亦用於維護，該鉸鏈元件165較佳地係可移去地耦接至該凹部，但其在一些實施例中能以別的方式被固定地耦接。該鉸鏈元件165之暴露上表面形成該鉸鏈元件165的接觸表面165a，該相關聯接觸構件195之接觸表面195a在原位支承抵靠著該接觸表面165a。

該彈性構件170可為由諸如金屬的合適堅硬之材料所形成，但被塑形成具有韌度。該鉸鏈元件165較佳地係充分剛性的，以耐得住在譬如大約10kg-50kg的負載之下的變形／撓曲。於該較佳實施例中，該鉸鏈元件165係由鎢碳或鈦所形成。

該對腿部172、173較佳地係軸向地對齊。每一腿部172、173終止在於該中心區段171之彎部的方向中由該腿部橫側地延伸之個別支腳174、175中。每一支腳174、175可經由相當薄及／或撓性腱部179被耦接至該個別腿部172、173。每一支腳174、175被建構成經由個別的鉸鏈棒150、151穩固地連接至該膜片110。每一支腳可由具有自該處橫側地延伸之一或多個突出部份174b、175b的本體174a、175a所組成，其可被固定至該個別鉸鏈棒150、151之通道150d、151d。較佳地係，在每一支腳的任一側面上有一背脊或突出部份。該突出部份於原位被承納在該互補通道150d、151d內及於該鉸鏈系統103之組裝狀態中牢固地扣留在其內。換句話說，藉由該接觸構件賦予在該彈性構件上的接觸力量牢固地夾住該彈性構件抵靠著該個別鉸鏈棒150、151。

該腱部179用作像樞軸，以便在每一支腳將均勻之力量分佈提供至該對突出部份。每一支腳174、175的突出部份174b及175b間之間距、

以及經由該個別腱部179被施加至每一者的實質上均勻之力量允許該支腳174、175耐得住滑移。譬如，於操作期間，如果該中心鉸鏈元件165在垂直於該鉸鏈接軸199及平行於該膜片110的冠狀平面之方向中平移，這可在平行於該軸腱部179的腱部179中建立一扭矩。如果在每一腱部179下邊有與該膜片組件102之單一接觸，這可在所產生之扭矩的作用之下滑移／扭轉。這將依序被該重量輕的膜片110所放大。然而，於此實施例中，在該支腳174、175之任一側面，該隔開的突出部份174b及175b分別耐得住此一扭矩。該腱部179提供另一優點，其中其係能夠經由扭轉吸收部份該扭矩。

較佳地係，該構件170之至少該等腿部172、173係彈性的。較佳地係，該中心區段171相對該等腿部172及173係較少彈性／更硬挺的。其在此區域中可為較厚的或譬如由硬挺材料或零組件所構成。

於該組裝狀態中，該彈性構件170使該接觸構件接觸表面195a偏向遠離該膜片110。換句話說，其在與接觸表面195a有關聯之法向量B相反的方向中施加一力量至該接觸表面195a。該彈性構件170作用來減輕該膜片本體111之不想要的撓曲，其由於鉸鏈接頭之存在將以別的方式發生，而具有面朝二個實質上相反之方向的接觸構件表面。此問題能由於此型式之接觸鉸鏈組件的滾動作用而發生。因該凸出接觸表面191a-195a滾動在該個別鉸鏈元件接觸表面161a-165a之上，力量於滾動的方向中被賦予在每一鉸鏈元件接觸表面161a-165a上。此力量可經由該膜片組件101的堅硬零組件被機械地傳輸經過該膜片物體111。具有至少二個設有面朝相反方向中之接觸構件接觸表面的鉸鏈接頭意指於操作期間，其個別凸出之接觸表面將在相反方向中滾動。這意指該個別鉸鏈元件經受相反的線性力量。這些相反之線性力量可經由該堅硬的膜片基底結構130被機械地傳輸至該膜片物體111，其依序可導致該膜片本體111於操作期間之不想要的撓曲。此不想要之撓曲能導致不想要的共振及噪音。其亦可將不適當之應力加在該膜片110的其他堅硬零組件、諸如該強化件上。如果該膜片本體111被形成以具有相對較高之硬度，這可減輕撓曲，但由於該結構的增加之硬度，能造成該滾動的接觸表面195a於操作期間滑移。在該中心鉸鏈元件接觸表面165a及該

膜片本體111之間耦接該彈性構件170作用來吸收藉由該個別凸出的接觸表面195a在該鉸鏈元件165之上的滾動所產生之任何線性力量。所吸附的力量因此不被傳輸至該膜片物體111，其依序使該本體111於操作期間的不想要之撓曲減至最小。

在一些形式中，一或多個鉸鏈接頭123-127的鉸鏈元件161-165或接觸構件191-195之其中一者包含具有一或多個升高部份或突出部份的接觸表面、諸如極點、止動部或鄰接部，被建構成當外部力量被呈現或施加至該聲頻轉換器時，防止該鉸鏈元件161-165或接觸構件191-195之另一者運動超過該升高部份或突出部份。

取決於該應用，提供擋止件亦可為有用的，其防止對潛在易碎零組件、諸如該馬達線圈之撞擊。這些可為與作用在該鉸鏈接頭123-127的接觸表面上之擋止件無關的。

參考圖3B及3C，於該轉換器100之組裝狀態中，相當小的空氣孔腔105可被提供於該接觸部件196及該膜片本體111的端面114之間。此小空氣孔腔105幫助於操作期間密封該膜片本體111之上主面112a及該膜片本體111的下主面112b間之空氣，以產生用於轉換聲音的需要之正及負聲壓。

1.4.1鉸鏈系統的優點

數個優點被該上述鉸鏈系統103所觀察。首先，如先前所述，具有多數個鉸鏈接頭123-126增加對該膜片110之支撐，並設有面朝第一共同方向中及沿著該鉸鏈接軸199分佈越過該膜片110的寬度之相當大或整個部份的接觸構件接觸表面191a-194a，以使由於膜片撓曲之不想要的共振模式減至最少，而不會不適當地影響該轉換器100之總重量。

其次，以輪廓及對齊的觀點，在該轉換器基底結構102之接觸構件191-195上形成該凸出地彎曲的接觸表面191a-195a意指這些表面可被塑形及以相當高之準確性對齊。於對比下，形成所有或大多數凸出表面191a-195a當作該膜片組件101的部份能增加製造複雜性及折衷準確性。這是因為比較於該轉換器基底結構102，該膜片組件101係相對重量輕的，且由多數個、相當細緻之零組件所組成，該等零組件必需於製造期間被精確地接合在一起。例如，如果凸出表面將於製造期間在

接合該零組件之前被形成，則這能導致該膜片組件101的其他零件之變形，其能接著造成該接合製程困難或不精確。由於來自例如焊接的加熱及冷卻，變形可發生。變形亦可使該凸出表面之形狀及對齊的準確性折衷。以別的方式，如果該凸出表面將在接合該膜片組件101零組件之後被形成，則該組件可為在損壞的風險或導入外來物質、諸如污垢之風險。在該組件的零組件已被接合之後，接近至用於形成該凸出表面所需要的零件亦可為困難的。最後，縱使該凸出表面被精確地形成在該膜片組件101上，於操作期間，由於該本體111相對該堅硬鉸鏈零組件之柔軟性，該膜片110可仍然是在變形的風險。用於這些理由，其可為難以在該鉸鏈103之膜片組件側面形成精確地對齊的三維表面、諸如凸出表面。在另一側面上，該轉換器基底結構102係相對更堅硬及沈重之結構。如此，精確地形成對齊三維(實質上非平面式)的表面、諸如凸出接觸表面191a-195a(例如經由切削加工、切割、搭接、模製、附接、焊接等)係更簡單的。亦更好接近，且轉換器基底結構零件之隨後變形的風險係於製造期間及製造之後減少。

另外，具有面朝該第一共同方向的大多數凸出接觸表面191a-194a簡化該形成製程及改善準確性。例如，該等表面191a-194a可在切割或搭接製程期間全部於單程中被形成，及／或測量可為更精確。

再者，如上述，該彈性構件170作用來在該第五鉸鏈接頭127吸收線性力量，其能經由該膜片基底結構130以別的方式被傳輸至該膜片本體111。這依序於操作期間減少該相對較不堅硬之膜片本體111的不想要撓曲。具有面朝該同一方向之接觸構件接觸表面191a-194a意指可於操作期間被傳輸至該膜片物體111的線性力量，由於個別接觸表面191a-194a之滾動，具有多數個鉸鏈接頭123-126係亦全部在減少該膜片本體111的撓曲可能性之同一方向中。

彈性構件170的製備亦意指因為該相反接觸構件接觸表面195a之輪廓及／或位置中的不精確所產生之任何不想要的力量亦被吸收，且實質上藉由該彈性構件170所減輕、或至少緩和。如此，該彈性構件170可允許用於減少之製造容差。

1.5中心定位機構

參考圖4C-E、7B-E、10及13，於此實施例中，該轉換器100另包含用於相對該轉換器基底結構102將該膜片110固持在該正確位置中的中心定位機構、尤其是例如於衝擊或將力量賦予在該轉換器100上之另一意外事件的案例中。用於正常操作期間，該中心定位機構允許該膜片110相對該轉換器基底結構之旋轉。其亦有利於藉由使該膜片110及轉換器基底結構102間之相對線性運動減到最少或實質上禁止該相對線性運動，維持該鉸鏈元件與該鉸鏈系統103的接觸構件之對齊。

該中心定位機構利用在一端部被連接至該膜片組件101及在該另一端部被連接至該轉換器基底結構102的繫帶155。該繫帶於拉伸方向中實質上係勁性的，以幫助防止該膜片110及轉換器基底結構102間之相對線性運動，但實質上係沿著其長度可撓曲／可彎曲的，以允許該膜片110及轉換器基底結構102之間在原位的旋轉式運動。它們被設計，使得它們不會大幅地影響旋轉。該繫帶155亦具有直接地或間接地固定至該鉸鏈系統103之鉸鏈元件161-165的一端部，且接著另一端部被耦接至該接觸構件191-195，以幫助維持該鉸鏈系統103之這些零件的相對對齊。

該中心定位機構包含在該轉換器100之任一側面上的一對中心定位部件153、197及154、198。於一些實施例中，單一對中心定位部件可只被提供在該轉換器100之一側面上。於此實施例中，每一對中心定位部件包含穩固地耦接至該膜片110的第一、膜片側中心定位部件153、154、及被穩固地耦接至該轉換器基底結構102之第二基底結構側中心定位部件197、198。每一對153、197及154、198的中心定位部件係坐落成在原位彼此鄰接。該第一中心定位部件153、154之每一者包含本體，其具有由該處突出的一對繫帶栓銷153a、153c及154a、154c及橫越通過該處之一或多個繫帶通道153b、154b。每一相關聯的第二中心定位部件197、198由具有一或多個繫帶通道197a、198a之本體所構成。於該中心定位機構的組裝狀態中，二繫帶155係纏繞著該轉換器之每一側面上的繫帶栓銷153a、153c、154a、154c，並經過該個別通道153b、197a及154b、198a拉緊，且被附著至該通道之內部壁面，以實質上彼此近接相關聯地牢牢鎖固至該個別的第一及第二中心定位部件

153、197及154、198。在組裝期間，所有繫帶155可被放置在小拉伸負載、例如大約80g之下，以在黏著劑被塗至待附接的區域之前經過該個別通道將它們拉緊。這幫助使能以別的方式導致不精確定位之鬆弛減至最小。

每一通道153b、154b、197a、198a較佳地係在兩端部打開，並可沿著一、二或三個直角坐標軸延伸，如藉由該特別的轉換器所需要，以於該相關聯的第一及第二中心定位部件之間達成所想要之固持程度。在該較佳實施例中，該轉換器的每一側面包含二繫帶155B-C。參考圖7C，在每一側面上之第一繫帶155B係在一端部耦接至該個別栓銷153a、154a，且具有沿著第一軸於第一方向中延伸經過第一組通道的一或多個區段。在該個別鉸鏈接頭123-127之接觸區域，該第一軸係實質上正交於與該鉸鏈系統103的接觸表面相切之平面。參考圖7E，在每一側面上的第二繫帶155C係在一端部耦接至個別栓銷153c、154c，且具有沿著該第一軸於第二方向中延伸經過第二組通道153d、154d之一或多個區段，該第二方向實質上與該第一繫帶155B的第一方向相反。該第一及第二繫帶可延伸於其個別中心定位部件對153、197或154、198之間的接觸區域之間，如於圖7C及7E中所顯示。該第一及第二繫帶可在其個別中心定位部件對153、197或154、198之間的接觸區域之前延伸在空氣隙之上。

每一繫帶155B-C較佳地係由太細及順應式的材料及結構所形成，以顯著地不能促成耐得住平移運動位移，為著要使膜片分離共振減到最少之目的，且其主要具有將該膜片約略地固持於適當位置之作用。每一繫帶155B-C較佳地係實質上耐得住來自彎曲的疲勞或磨損之細繩。該繫帶較佳地係由多數股線所構成，以有利於具有：較大的彎曲順應性，導致減少之基本膜片共振頻率；高拉伸模數，例如高於10GPa或更佳地係高於20GPa、或更佳地係高於30GPa、或最佳地係50GPa；隨著時間的低蠕變，因為這可導致膜片定位遠離理想位置中之變化；對磨擦的高阻抗，以幫助防止磨損。譬如，諸如vectran™纖維之芳香族聚酯纖維或諸如Spectra™的超高分子量聚乙烯纖維可為合適的。另外選擇材料包括譬如具有相當高之撓性的很薄金屬股線(例如鋼鐵或鈦

之薄片)或聚氨酯。

該中心定位機構改善該膜片110相對該轉換器基底結構102的位置之準確性。這可依序有利於該膜片110的周邊及環繞結構間之較小的空氣隙，以改善操作。

在另一選擇實施例中，該中心定位機構可包含該鉸鏈元件161-165之一或多個的修改，在此該鉸鏈元件包含淺坑，該個別接觸構件191-195在該淺坑內。該坑較佳地係包含半徑，其係大於該相關聯接觸構件之半徑。該坑作用來使該接觸構件在該坑的凹槽偏向進入該中立位置。如果該接觸構件移出此中立位置，該坑之形狀強迫該接觸構件退回朝該凹槽，其依序作用來相對該轉換器基底結構重新中心定位該鉸鏈系統及膜片。

尤其參考圖3F及4C-E，該中心定位機構另包含扭力桿149，被建構成使該膜片110相對該鉸接軸偏向朝想要的位置。於該較佳形式中，該扭力桿149作用來使該膜片在想要位置中沿著該鉸接軸199偏向、及／或在實質上垂直於該鉸接軸之方向中使該膜片偏向朝該鉸接軸199。在此較佳實施例中，該扭力桿149亦作用來提供旋轉式、回復力，以使該膜片110偏向朝想要的旋轉式位置、例如該中立旋轉式位置。該扭力桿149具有第一縱向、扭轉區段149a，其實質上在原位平行於該鉸接軸199及鄰近該鉸接軸199延伸。在垂直於該鉸接軸199之平面中，該區段149a包含截面積，其係相當小的，以允許用於該驅動器之低基本頻率。該第一扭轉區段149a的端部149d被固定地耦接至該膜片組件101之接觸構件162。在原位及於操作期間，該區段149a撓曲提供回復／偏向力，以使該膜片偏向朝該中立、旋轉式位置。第二縱向區段149b實質上由第一區段149a的端部正交地延伸，該端部係遠離端部149d。該第二扭轉區段149b遠離該第一區段149a之端部149c被固定地耦接至該轉換器基底結構的基底零組件180。在原位及於操作期間，此區段149b撓曲，以允許該膜片在實質上係平行於該鉸接軸199之方向中的偏向、平移運動。以繞著該區段149b之縱軸的旋轉式動作之觀點，其亦使該膜片偏向朝中立位置。於組合中，區段149a及149b提供回復力，以當陡震衝擊或另一不想要的外部力量運動該膜片離開位置時，中心定位該膜片

110沿著該鉸接軸退入中心位置。該扭力桿149較佳地係由鈦所製成，且經由焊接或黏接劑被固定地耦接。

在另一選擇實施例中，一或多個彈性元件、諸如矽酮元件、較佳地係坐落於或鄰接該鉸接軸199，可作用來使該膜片110沿著該鉸接軸199及／或在垂直於該鉸接軸之方向中偏向朝想要位置。該彈性元件亦可提供旋轉式、回復力，以使該膜片偏向朝中立旋轉式位置。

1.6鉸鏈對齊的較佳方法

鉸鏈元件對齊

參考圖52A，用於組裝該膜片組件101之較佳方法900係按照以下步驟敘述，以達成該鉸鏈元件161-165的精確對齊。

首先，該鉸鏈元件161-164被形成或(較佳地係如先前所敘述穩固地)耦接至該膜片基底機架131，使得它們面朝第一共同方向(步驟910)。其次，該鉸鏈元件165被形成或(較佳地係如先前所敘述穩固地)耦接至該膜片基底機架131，使得其面朝第二共同方向(步驟920)，該第二共同方向係相對該第一方向成一角度(如先前所敘述)。最後，鉸鏈元件161-164之接觸表面161a-164a係與該鉸鏈元件165的接觸表面165a軸向地對齊，以致所有接觸表面161a-165a分享一實質上共同之相切平面(步驟930)。最後(步驟940)，該膜片110可被耦接至該膜片基底機架131。

步驟910可包含譬如將該鉸鏈棒150、151耦接至該膜片基底骨機架的步驟。步驟920可包含首先將該彈性構件170穩固地耦接至該膜片基底機架131，且接著將該插件165耦接至該彈性構件170之孔腔的步驟。該鉸鏈棒及該彈性構件可經由該技術領域中已知之任何合適方式被附接、焊接、或以別的方式固定至該膜片基底機架131上。選擇性地，該基底機架側板133、134及該綴合板136a,b及137a,b亦在此階段被耦接至該基底機架131，或它們可為在稍後階段與該導電線圈140耦接。

步驟930可包含使該局部組裝之膜片基底結構坐落在夾具內，在此該鉸鏈元件161-165被連接至其個別表面，並使用調整機構在共同平面內軸向精確地對齊。參考圖52B，這可包含以下步驟：

(v)將該膜片基底機架131定位於具有調整機構的夾具中，用於相對該中心鉸鏈元件165調整該第一組鉸鏈元件161-164之位置(步驟

931)；

(vi)使用該夾具的調整機構相對該中心鉸鏈元件165調整該第一組鉸鏈元件161-164之位置(步驟932)；

(vii)如果需要，重複步驟(i)及(ii)，直至該鉸鏈元件161-165的接觸表面分享一實質上共同之相切平面(步驟933)；及

(viii)當軸向對齊被達成時，相對該鉸鏈元件165固定該鉸鏈元件161-164的位置(步驟934)。

該夾具可譬如仿造該接觸構件191-195。在另外選擇實施例中，該鉸鏈元件161-165可為經由另一選擇方法、諸如經由以光學而基礎之測量系統沿著共同平面及縱軸對齊，以在鉸鏈元件定位上提供反饋供調整。於又另一選擇中，該鉸鏈元件161-165可為在該適當位置中藉由將該局部組裝的膜片基底結構夾住或以別的方式耦接至該轉換器基底結構102、或類似仿造之轉換器基底結構所對齊，使得該鉸鏈元件161-165接觸該個別接觸構件191-195。

沒有該導電線圈及該膜片110的強化件116、117、115之硬度，該局部組裝的膜片基底結構係能夠在額外硬度係經由該導電線圈140及膜片110的耦接被加入之前撓曲進入精確的對齊。這能夠在步驟932作調整。該導電線圈140及膜片110接著被耦接至該局部組裝膜片基底結構，以在步驟934形成該膜片組件101。較佳地係，該膜片110係在該中立旋轉式位置中耦接。此方法能夠使該鉸鏈元件161-165適當對齊，同時使膜片本體撓曲及／或該膜片之中立位置中的殘餘應力減到最少，如果該整個組件被操縱以對齊該鉸鏈元件161-165，其將以別的方式發生。這亦減少用於該膜片110所需之製造容差。

在另一較佳方法中，使用夾具對齊該鉸鏈元件、測量反饋、或耦接至轉換器基底結構的上面步驟首先被施行，用於該鉸鏈接頭123-126的鉸鏈元件161-164，具有面朝共同方向之接觸表面(例如在步驟910)。該鉸鏈元件165接著隨後被耦接進入該相關聯彈性元件170的凹部176(在步驟920)，且藉由相對該接觸表面161a-164a及／或相對該相關聯鉸鏈構件接觸表面195a測量該鉸鏈元件接觸表面165a之位置(在步驟930)，被調整進入與該剩餘鉸鏈元件161-164精確之軸向及共平面式對

齊。

在步驟932及933，該鉸鏈元件165的位置可使用來自測量系統之反饋被反覆地調整，該測量系統可偵測相對位置。另一選擇係，在步驟932及933，藉由將該膜片110、或膜片110之模型耦接至該局部組裝的膜片基底結構、及將該結果之組件101或模型組件耦接至轉換器基底結構102、或模型轉換器基底結構，該鉸鏈元件165的位置可被反覆地調整，及：

・操作該鉸鏈，以觀察該被耦接膜片之共振頻率，直至預定的低基本頻率被達成；及／或

・在中立狀態中測量該鉸鏈元件接觸表面165a相對該膜片110之角度，直至預定的相對角度被達成。

接觸構件對齊

如果傳統製造方法被使用，尤其是如果這些表面面朝相反方向，具有許多在共同平面中精確地軸向對齊之接觸構件接觸表面191a-195a的製造轉換器基底結構可為困難的。

參考圖53A，製造該轉換器基底結構以達成精確之對齊接觸構件接觸表面191a-195a的較佳方法950係至：

A.於該轉換器基底結構102或基底結構零組件中形成或穩固地耦接該接觸構件接觸表面191a-194a(步驟960)；

B.在該轉換基底結構102或基底結構零組件中形成或耦接該相反面向之接觸構件接觸表面195a；

C.軸向地對齊該接觸表面191a-194a與該接觸表面195a，使得它們分享一共同的相切平面(步驟980)；及

D.當該接觸表面191a-195a被對齊時，固定該相對位置(步驟990)。

步驟960可包含於第一基底結構零組件、諸如該主要基底零組件180中耦接或形成該接觸構件191-194，且步驟970可包含於第二基底結構零組件、諸如該接觸部件196中耦接或形成該接觸構件195。參考圖53B，步驟980可接著包含以下步驟：

(i)(選擇性)相對該第一零組件將該第二零組件定位在大約正

確位置中；

(ii)測量該接觸構件接觸表面191a-195a的軸向對齊(步驟981)；及

(iii)相對該第一零組件調整第二零組件之位置，直至精確對齊被達成(步驟982)；

(iv)如果需要，重複步驟(ii)及(iii)，直至該第一及第二組接觸構件的接觸表面分享一實質上共同之相切平面(步驟983)。

步驟981-983可涉及譬如在其被附接之前平移該第二零組件的馬達或手動捲繞器之系統(步驟990)。於此案例中，該第二零組件可在正確／精確對齊已達成之後被固定／附接至該第一零組件。黏著劑可被塗上，以在步驟980之前將該零組件固定在一起，且接著在該黏著劑凝固之前施行步驟980(步驟990)。

代替上面的步驟(i)，步驟970可涉及於大約該正確位置中建立該接觸構件接觸表面195a。在此案例中，982可涉及該零組件之一或多個的彎曲或另一型式之變形，以便達成正確／精確對齊。

於一些實施例中，步驟981可涉及測試、預製準或模型膜片的安裝至該接觸構件191-195，接著在步驟983決定適當對齊，其藉由決定是否：

- 該準膜片係於預定中立位置中；及／或
- 當操作時，該膜片之基頻共振頻率係相對地在預定想要的頻率。

該準膜片可包含金屬板，其在一端部被塑形，以形成對應於鉸鏈元件161-165之準鉸鏈-元件。用於最佳操作，以彎曲的觀點，其可在平面上提供高硬度及高順應性。當被固定進入該轉換器基底結構102上之位置時，其將抵靠著該對應接觸構件191-195提供充分的接觸力量。

組裝轉換器

參考圖54，製造轉換器100之方法1000可因此包含：

D.按照方法900構建一具有鉸鏈的複數個鉸鏈元件之膜片組件101(步驟1001)；

E.按照方法950構建一具有鉸鏈的複數個對應接觸構件之轉換器基底結構102，其對應於該膜片的鉸鏈元件(步驟1002)；及

F.藉由嚙合該鉸鏈元件與該接觸構件將該膜片組件耦接至該轉換器基底結構(步驟1003)。

2.第二聲頻轉換器實施例

參考圖16、17A-B、18A-J、19A-E、20A-B、21A-D、22A-B、23A-D、24A-G、25A-D、及26A-F，本發明之旋轉式作用聲頻轉換器200的第二較佳實施例被顯示。

2.1簡要概述

該聲頻轉換器200包含膜片組件201，具有經由膜片懸掛系統203可旋轉地耦接至轉換器基底結構202之膜片組件210。該膜片懸掛系統203包含鉸鏈系統(在圖24A-G清楚地顯示)及亦在該轉換器的兩側面上之中心定位機構(被顯示在圖25A-D及26A-F中)。該轉換器200係類似於該第一實施例的轉換器100。為了簡明之故，與那些轉換器100實際上或概念上相同或類似的一些特色將不再被詳細地敘述。然而，其將被了解此等特色及其潛在之變動／另外選擇仍然應用至此實施例，如對於那些熟諳此技術領域者將輕易地變得明顯。

此實施例的聲頻轉換器200包含膜片組件201，其係經由實質上堅硬的接觸鉸鏈系統203可旋轉地耦接至轉換器基底結構202。在此中所敘述之鉸鏈系統203可另一選擇地被使用於其他應用中，如在第8節中所敘述。該轉換器200亦包含電磁激勵／轉換機構。

該聲頻轉換器200較佳地係建構成被安置在聲頻裝置的外殼內，其被建構成容納該轉換器。該外殼可為取決於該應用製成特別聲頻裝置所需要之任何型式。各種應用包括獨立喇叭、家庭劇院系統、頭戴聽筒、耳機、助聽器、頭戴受話器、麥克風與類似者等。各種應用及外殼型式被敘述在PCT專利申請案PCT/IB2016/055472中。該聲頻轉換器200可使用轉換器懸掛系統被懸掛在該外殼內，譬如經由解耦安裝系統，如於PCT專利申請案PCT/IB2016/055472中所敘述。

該聲頻轉換器200的可能應用被概述在此說明書之第4及5節中。

於此實施例中，該聲頻轉換器基底結構202及該膜片組件201係相對彼此導向，使得它們分享一實質上共同、一般的冠狀平面。這增強該轉換器200之整體對稱性，其幫助取消能由於轉換器不對稱性而以別

的方式發生之不想要的共振。

2.2膜片組件

參考圖19A-E、20A-B及21A-D，該膜片組件201包含堅硬之膜片210，具有類似於膜片本體111的膜片本體211、及在該膜片210之基底區域210a被穩固地耦接至該膜片本體211的膜片基底結構230。於該組裝狀態中，如在該第一實施例中，該膜片基底結構230包含該鉸鏈系統203之一部份及亦包含該轉換機構的導電線圈240。

2.2.1膜片

如在圖20A及20B中所顯示，該膜片210由實質上堅硬的結構所構成，包括分別由相當柔軟之核心部份或零件及相當堅硬的外及內強化件213及215所形成之膜片本體211。在形式、厚度及材料中，該膜片本體211係實質上與用於該第一實施例轉換器100的膜片本體111所敘述者類似的。在形式、材料、厚度及連接型式中，該內剪切應力強化件215係亦與用於該第一實施例轉換器100之內剪切應力強化件115所敘述者類似的。在形式、材料、厚度及連接型式中，該外正向應力強化件213係亦與用於該第一實施例轉換器100之外強化件116、117所敘述者類似的。在此實施例中，如於該第一實施例之板件118及119a,b中，額外強化板可不被利用。

在此實施例中，於該基底區域210a，該膜片本體211的中心區段222a被形成，以相對該膜片211之外側222b、222c在該基底區域具有較高撓性，如用於膜片111在第1.2.1節之下所敘述。於此實施例中，所增加的撓性係藉由在該中心區段222a中形成切口或空隙所達成。如於圖19B及20B中所顯示，該切口或空隙可建立一端面214，設有一對有角度之壁面214a、214b，其由該個別主面212a、212橫側地延伸朝與該端邊210b相反的共同端面214c。較佳地係，分別沿著這些壁面214a、214b及在這些壁面214a、214b之間沒有外或內部強化件。這具有與在此說明書的第1.2.1節之下所討論的增加之膜片撓性有關聯的優點。

2.2.2膜片基底結構

參考圖20B及21A-D，此實施例之膜片基底結構230係類似於該第一實施例的基底結構130，其中其包含實質上堅硬之膜片基底機架

231，其在該基底區域210a穩固地耦接該膜片210，且亦耦接該轉換機構的導電線圈240與該鉸鏈系統203之膜片側(例如該鉸鏈系統203的鉸鏈元件)。以此方式，於該膜片組件201之組裝狀態中，該膜片210係有效穩固地連接至該鉸鏈系統203及該轉換機構。

該膜片基底機架231包含具有在一側面上的孔腔233之修長本體232，用於承接該膜片本體211的互補端部。該內強化構件215可在原位被穩固地耦接該基底機架孔腔233之內壁面。該基底機架本體232的相反側面包含另一孔腔234，用於承接該基底結構230之鉸鏈橫桿250。該鉸鏈橫桿250被建構成穩固地耦接該孔腔234的內部壁面。一對相反、縱向壁面區段235、236由該孔腔234之壁面延伸，以形成包括一對橫側支撐件123、235的機架，該導電線圈240係在原位繞著該對支撐件穩固地耦接。於此實施例中，該導電線圈240及互補之壁面區段235、236實質上係線性的。

複數個綴合板構件243、244、245、246能以隔開之方式沿著該本體的長度耦接該膜片基底機架本體232。該綴合板243-246耦接在該孔腔234內或鄰接該孔腔234，以增強該孔腔及防止該基底機架本體232之不想要的撓曲。可有用於提供該想要之支撐程度所需要的任何數目之綴合板。每一綴合板243-246可為實質上與外部輪廓在同一平面的，該外部輪廓係實質上與孔腔234之內部輪廓互補，用於實際上耦接該孔腔234。在此實施例中，二外部綴合板243及246耦接該基底機架本體232的任一端部，且二內部板件244、245耦接在該基底機架本體232之中心區域內。該內部綴合板244、245在原位具有凹部244a、245a，用於耦接在該鉸鏈橫桿250之上。

於此實施例中，單一鉸鏈橫桿250被提供，其在原位沿著該膜片基底機架231的長度之相當大或整個部份延伸。然而，於另外選擇組構中，其將被了解該二或多個鉸鏈橫桿可沿著該基底機架231的長度被隔開。如在圖20B中所顯示，該鉸鏈橫桿250由在一側面上之具有開放通道252的修長本體251所構成，用於耦接在孔腔234的互補突出內壁面234a之上(被顯示在圖19C中)。該鉸鏈橫桿本體251的相反側面包含中心鉸鏈凹部253，被建構成在原位承接及扣留該鉸鏈系統203之彈性構件

270及鉸鏈元件262。於此實施例中，該凹部由實質上平面式基底及壁面所組成，用於承接實質上平面式彈性構件270及呈填隙片262的形式之對應鉸鏈元件，雖然其他輪廓係亦可預見及不意欲被由此實施例的範圍排除。在該鉸鏈凹部253之任一側面上，該內部綴合板244、245耦接在該鉸鏈橫桿250之上。

該鉸鏈橫桿本體251包含實質上平面式壁面區段，在該中心鉸鏈凹部253的任一側面上形成該鉸鏈系統203之二個其他鉸鏈元件261、262的接觸表面261a、263a。該平面式接觸表面261a、263a較佳地係軸向地對齊，且當其係在原位於凹部253內時實質上彼此及與鉸鏈元件262之外部接觸表面262a在同一平面。在該凹部253的任一側面上之接觸表面261a、263a面朝與該中心鉸鏈元件262的外部接觸表面262a相反之方向中。

該膜片基底結構230另包含一對中心定位導引塊件255、256，其被建構成耦接該膜片基底機架231的任一側面。該導引塊件255、256可分別穩固地耦接該外綴合板243、246。每一導引塊件255、256包含栓銷255a、256a及一系列內部通道255b、256b，用於鎖固及導引該中心定位機構之繫帶257。該導引塊件255、256被建構成與互補的轉換器基底結構導引塊件297、298配合，如將在第2.5節中詳細地敘述。

一或多個磁性中心定位栓銷296a及296b可延伸經過該中心定位導引塊件255、256中之一或多個對應孔口，以磁性地吸引至包括該中心板280、該永久磁鐵281a,b及該外磁極片282、283的磁性結構。此組構施加至該膜片之力量能被使用，以幫助將該膜片中心定位於其在靜止、原位位置中。其亦可幫助將該基本頻率升高至更想要之值，如用於該聲頻應用所需要。

除非以別的方式陳述，用於形成該膜片基底結構之材料及方法係與那些在第1.2.2節之下所敘述的用於轉換器100之轉換器基底結構130所敘述者相同或類似的。

2.3轉換器基底結構及轉換機構

參考圖22A-B及23A-D，以質量之觀點，該轉換器基底結構202由大多數該聲頻轉換器200所構成，且由用於該電磁激勵機構的零件及該

鉸鏈組件203之零件所組成。該轉換器基底結構202被建構成配合地耦接該膜片組件201的膜片基底結構230，以完成該激勵機構及該鉸鏈系統203。

如先前所述，該較佳形式之激勵機構係電磁機構。該激勵機構包含導電線圈240及被建構成產生一與該導電線圈240互相作用的磁場之磁性結構。該磁場較佳地係藉由該轉換器基底結構202的永久磁鐵配置所提供。

該轉換器基底結構202包含實質上厚及蜷伏之幾何形狀，且包含：中心基底板280、建構成耦接在該中心基底板280的任一側面上之上及下永久磁鐵281a、281b、被建構成耦接在個別的上及下永久磁鐵281a、281b之外部側面上的上及下外磁極片282及283、及在原位由該中心基底板之端部橫側地延伸朝該膜片210的內磁極片284、285、286。於該組裝狀態中，該上及下永久磁鐵281a、281b被穩固地耦接至該中心基底板280，且該外磁極片282、283被分別穩固地耦接至該永久磁鐵之任一側面281a、281b。該內磁極片284、285、286係與該中心基底板280為一體的，但能以別的方式被分開地形成及穩固地耦接至其上。該外磁極片282、283橫側地延伸在該內磁極片284、285、286之上，並由該處隔開，以建立一在其間的磁場通道287。於操作期間，該通道287較佳地係拱形的，以對應於該導電線圈240之拱形運動路徑。該拱形通道係藉由該內磁極片284、285、286的彎曲(凸出)外壁面284a、285a、286a及該外磁極片之互補的彎曲(凹入)內壁面282a、283a所形成。當該轉換器200被組裝時，該拱形通道287承接該膜片基底結構230之導電線圈240。於操作期間，該鉸鏈系統203有利於該導電線圈240在該通道287內的可旋轉振盪。

該外磁極片282、283及該內磁極片284、285、286較佳地係由強磁性鐵磁性材料所形成，以致它們能輔助引導來自該等磁鐵之磁場，具有最大化該通道287中的磁場強度之目標。

比較於該膜片組件201，該轉換器基底結構202因此係相對較重的結構。包括其零件280-283之轉換器基底結構202係全部實質上實心的本體。較佳地係，該轉換器基底結構201係在原位相對該膜片組件201亦

穩固地固定於適當位置。譬如，其可被耦接至外殼或另一支撐件，使得該膜片組件201經由該轉換器基底結構202被固定至該外殼或另一結構。該轉換器基底結構202可經由解耦安裝系統耦接該外殼或另一支撐件，如在PCT/IB2016/055472中或此說明書之第7節中所敘述。

複數個實質上堅硬的接觸構件291、292、293被穩固地耦接至該轉換器基底結構202。於此實施例中，該接觸構件291、292、293被分別穩固地耦接至該內磁極片284、285、286之內部表面284b、285b、286b。它們可經由任何合適的機構被附接、焊接、緊固、或以別的方式穩固地固定。在一些組構中，該接觸構件291、292、293可為與該個別內磁極片284、285、286一體成形。該接觸構件291、292、293係沿著該磁極片縱向地隔開，且被建構成於該轉換器200之組裝狀態中與該膜片基底結構230的對應鉸鏈元件261、262、263對齊。其將被了解任何數目之二或多個接觸構件可被利用，更佳地係三個或更多個，取決於該鉸鏈系統203的需求。該三個接觸構件291、292、293被建構成在原位由該磁極片284、285、286之內表面284b、285b、286b突出。每一接觸構件291、292、293的外端部較佳地係包含實質上凸出地彎曲之接觸表面291a、292a、293a。該等表面291a、292a、293a係實質上在該相同平面中軸向地對齊，以形成該鉸鏈系統203的鉸接軸299，該膜片210於操作期間繞著該鉸接軸旋轉。該接觸構件291、292、293被建構成操作地耦接與鉸鏈橫桿250有關聯之鉸鏈元件261、262、263，如將在第2.4節中被進一步詳細地敘述。該中心接觸表面292a較佳地係面朝與該外接觸表面291a、293a相反的方向，以互補該個別之鉸鏈元件。

每一接觸構件291-293由增加遠離該相關聯接觸表面291a-293a中的厚度之本體所組成。例如，每一接觸構件291-293係實質上楔子形或包含截面輪廓，其在實質上正交於該轉軸299的平面中係實質上三角形。在另外選擇實施例中，至少一接觸構件包含增加之厚度及／或為楔子形。於此實施例中，每一接觸構件291-293亦由實質上實心的本體所組成。

該接觸構件291-293由該轉換器基底結構202之基底板280的外部表面延伸。它們係全部藉由該中心基底板280所支撐，使得它們分享一共

同支撐構件。這增強該鉸鏈系統203之此側面的硬度。與穩固地耦接永久磁鐵281a,b及外磁極片282a,b結合，這形成用於該接觸構件291-293之厚及堅固的支撐。

該轉換器基底結構零組件280-283係由實質上堅硬之材料所形成，較佳地係具有至少大約8GPa、或更佳地係至少大約20GPa的楊氏模數，藉此增強該接觸構件支撐結構之硬度。該轉換器基底結構零組件280-283亦共同地由實質上係堅硬及非撓性的幾何形狀所組成，以維持沿著一實質上係平行於該轉軸之軸的硬度。

較佳地係，該轉換器基底結構由深度202d及／或高度202h及／或寬度202w(在圖23B中所顯示)所組成，其係顯著地大於該相關聯接觸構件291-293之凸出接觸表面291a-293a的半徑、291r-293r，繞著一實質上平行於該轉軸299之軸(下文被稱為接觸構件半徑291r-293r-譬如在圖24E及24G中所顯示)。於此實施例中，該轉換器基底結構的深度202d、高度202h及寬度202w係顯著地大於每一接觸構件半徑291r-293r，以增強該支撐件對每一構件之穩定性及堅固性。在一些實施例中，每一接觸構件291-293係直接地支撐在該轉換器基底結構的支撐區域中(在此中被稱為“接觸構件支撐區域”)，且至少該接觸構件支撐區域之每一者實質上係相對該相關聯接觸構件半徑291-293蜷伏及／或粗矮的。換句話說，該轉換器基底結構之至少該支撐區域的深度、高度及寬度係顯著地大於該相關聯接觸構件半徑291r-293r，以增強該支撐件對每一構件之穩定性及堅固性。在此實施例中，每一接觸構件的接觸構件支撐區域係譬如該相關聯的內磁極片。

於此實施例中，在實質上垂直於該轉軸299之平面中、及沿著總長度(在此中被稱為“鉸鏈2991的總長度”)沿著於該鉸鏈203的一對最外邊鉸鏈接頭221及223之間及包括該鉸鏈203的一對最外邊鉸鏈接頭221及223之轉軸299平均，該轉換器基底結構202的平均截面積(例如圖23B之截面積)係顯著地大於藉由該轉換器基底結構202所支撐的至少一接觸構件291-293之接觸構件半徑291r-293r，且最佳地係藉由該轉換器基底結構202所支撐的所有接觸構件291-293。

在此實施例中，上面所論及之轉換器基底結構202的平均截面積之

平方根值係顯著地大於藉由該轉換器基底結構202所支撐的至少一接觸構件291-293之接觸構件半徑291r-293r。譬如，其可為大於大約20倍、或更佳地係大於大約30倍、及最佳地係大於大約40倍、大於該接觸構件半徑／半徑291r-293r。在一些實施例中，該接觸構件支撐區域的平均截面積可為大於該相關聯接觸構件半徑291r-293r達20、30或40倍。

在此實施例中，該轉換器基底結構202之以克為單位的質量係大於該鉸鏈2991之以毫米為單位的總長度之立方大約0.0003倍。更佳地係，該轉換器基底結構202的以克為單位之質量係大於該鉸鏈2991的以毫米為單位之總長度的立方大約0.0005倍。最佳地係，該轉換器基底結構202的以克為單位之質量係大於該鉸鏈2991的以毫米為單位之總長度的立方大約0.0008倍。

在此實施例中，該轉換器基底結構202之以克為單位的質量係大於該至少一接觸構件半徑291r-293r之以毫米為單位的立方25,000倍、更佳地係超過大約40,000倍、及最佳地係超過大約60,000倍。較佳地係，該質量係大於每一接觸構件半徑291r-293r之立方25,000倍、更佳地係超過40,000倍及最佳地係超過60,000倍。

在此實施例中，該轉換器基底結構202的密度係大於大約0.07g/mm^3、更佳地係大於大約0.001g/mm^{3}及最佳地係大於大約0.0016g/mm^3。

該轉換器基底結構202之上述物理性質及／或幾何形狀的每一者促成提供以下優點：

• 在製造期間，由於藉由這些性質及／或幾何形狀之一或多個所界定的轉換基底結構之堅固及穩定本質，與形成及／或最初對齊該凸出接觸構件表面291a-293a有關聯的複雜性係減少，及

• 有利於在組裝及／或操作期間維持該接觸表面291a-293a之線性對齊，並藉由以下者：

o當力量係藉由該鉸鏈203的另一側施加至該接觸表面時，實質上避免歪斜及未對準；

o當作用在該接觸表面291a-293a上之力量的方向於操作期間改變時，實質上避免歪斜及未對準；及

o當作用在該接觸表面291a-293a上之力量的量值於使用期間改變時，譬如在負載、加速度、具有溫度改變與類似者等之下，實質上避免歪斜及未對準。

其將被了解該上面物理性質及／或幾何形狀的一或多個之組合可被利用，如藉由該特別應用所需要，且本發明係不意欲受限於任何特別組合，雖然所有性質及幾何形狀係較佳的。

該轉換器基底結構202可另包含外部中心定位導引塊件297、298，被建構成耦接該磁性結構包括該基底板280、該永久磁鐵281a,b、及該外磁極片282、283之側面，並將這些零件相對彼此鎖定在適當位置中。一或多個軸桿或栓銷294可延伸經過該基底板280中的對應孔口或諸孔口295。該栓銷294之突出端部可被用作位置，以經由解耦安裝系統將該驅動器連接至被安裝在其內的聲頻裝置，譬如，如於PCT專利申請案PCT/IB2016/055472中或在此說明書之第7節中所敘述。

每一導引塊件297、298由一或多個內部通道297a、298a所組成，用於承接及扣留通過該處的中心定位繫帶，如在第2.5節之下被進一步詳細地說明。於該轉換器的組裝狀態中，該導引塊件297、298被定位鄰近該轉換器基底結構230之對應導引塊件255、256。

在此實施例中，該轉換器基底結構202係相對該膜片組件201導向，使得它們分享一共同的冠狀平面，如上述增強該轉換器之整個對稱性。使該接觸構件291-293坐落在該內磁極片及在該轉換器基底結構202的外部表面亦顯著地減少該整個複雜性，且該轉換器基底結構202之尺寸需求可減少製造成本。

2.4鉸鏈系統

參考圖24A-G，該第二較佳實施例的鉸鏈系統203亦按照在PCT/IB2016/055472之第3.2節中所概述的原理被局部地設計。該鉸鏈系統203可旋轉地耦接該膜片210至該轉換器基底結構202，以致該膜片於操作期間繞著該鉸鏈接軸299可旋轉地振盪。

該鉸鏈系統203由三個軸向地對齊之鉸鏈接頭223、224及225所構成，其係在該基底區域210a或鄰接該基底區域210a沿著該膜片210的寬度分佈。它們分享該共同鉸接軸299。其將被了解在另外選擇組構中可

有四個或更多個鉸鏈接頭。如於該第一實施例中，至少一鉸鏈接頭224由相對該其他鉸鏈接頭225、223之接觸構件接觸表面291a、293a面朝不同方向的接觸構件接觸表面292a所構成。在此實施例中，坐落於該中心鉸鏈接頭224之外側面上的外鉸鏈接頭225具有一接觸構件291，設有面朝第一方向之法向量C。該鉸鏈接頭223具有一接觸構件293，設有面朝與法向量C同一方向的法向量。該中心鉸鏈接頭224具有一接觸構件292，設有面朝不同方向之法向量D，其係譬如至少相對向量C的第一方向成一角度，如用於該第一實施例關於向量A及B所敘述。在此較佳實施例中，向量C之方向實質上與向量D的方向相反。換句話說，該法向量C及D係相對彼此成在大約180度之角度。於一些實施例中，此角度可另一選擇地在大約135度及225度之間。

每一鉸鏈接頭223、224、225包含具有接觸表面291a、292a、293a的接觸構件291、292、293及具有接觸表面261a、262a、263a之相關聯鉸鏈元件261、262、263。於此實施例中，該鉸鏈元件261、262、263被連接至該膜片210，且該接觸構件291、292、293被連接至該轉換器基底結構202。該鉸鏈元件及接觸構件可為一體地、直接地、或經由一或多個其他零組件分別被連接至該個別膜片及轉換器基底結構。較佳地係，該鉸鏈元件261、263係穩固地連接至該膜片210，且該鉸鏈元件262係經由彈性構件270穩固地連接至該膜片210。

在該轉換器200的組裝狀態中，該接觸表面291a、292a、293a及261a、262a、263a被保持鄰接抵靠著彼此，且被允許相對彼此運動，以於操作期間旋轉該膜片210。為達成此，在垂直於該鉸接軸299的至少一截面平面中、及於至少該個別接觸表面間之接觸區域中，每一鉸鏈接頭223、224、225的鉸鏈元件接觸表面261a、262a、263a或個別接觸構件接觸表面291a、292a、293a之至少一者由實質上凸出的彎曲表面所構成。每一鉸鏈接頭223、224、225之另一接觸表面較佳地係實質上平面式，至少在該接觸區域中，以允許該相關聯的凸出彎曲接觸表面於操作期間抵靠著該處滾動。另一選擇係，在垂直於該鉸接軸299之至少一截面平面中，一或多個其他接觸表面可為凹入地彎曲。於又另一選擇中，在垂直於該鉸接軸之至少一截面平面中，一或多個其他接觸表

面亦可為凸出地彎曲，但設有一曲率半徑，其係相對地大於該個別鉸鏈接頭的相關聯接觸表面。

該鉸鏈元件261、262、263之接觸表面261a、262a、263a及該接觸構件291、292、293的接觸表面291a、292a、293a較佳地係亦實質上堅硬的，使得它們不會在接觸時及於操作期間撓曲或變形。每一鉸鏈接頭之凸出地彎曲的接觸表面之曲率半徑較佳地係充分地小，以減少滾動阻抗，但充分地大，以於操作期間避免不適當的撓曲。在至少該接觸區域中彎曲之任何接觸表面較佳地係亦包含實質上平滑之曲率輪廓，以於操作期間能夠有平滑且甚至滾動的作用。

在此實施例中，在垂直於該鉸接軸299之截面平面中，該接觸構件接觸表面291a、292a、293a係實質上凸出地彎曲。該接觸表面291a、292a、293a係亦縱向的，且在共同平面內具有軸向地對齊之彎曲邊緣，使得它們與其個別鉸鏈元件接觸表面261a、262a、263a分享一共同的接觸線，其形成該鉸接軸299。於此實施例中，在至少該接觸區域中，該鉸鏈元件接觸表面261a、262a、263a實質上係平面式。

如先前所論及，該外鉸鏈接頭具有面朝第一方向的接觸構件291、293，且該中心鉸鏈接頭具有面朝實質上與該第一方向不同之第二方向的接觸構件292。於此實施例中，該外鉸鏈接頭223、225之凸出地彎曲的接觸表面291a、293a面朝向量C之第一方向，且該鉸鏈接頭224的凸出地彎曲之接觸表面292a面朝向量D的第二方向。該第一及第二方向較佳地係彼此相反達某一範圍，且最佳地係它們實質上彼此相反。這也就是說在該鉸鏈元件261、262、263之接觸表面261a、262a、263a及該接觸構件291、292、293的接觸表面291a、292a、293a之間建立相當高的接觸力量，其提供平移運動硬度(以便耐得住不想要之高頻共振)。此較高的力量可增強該接觸區域中的平移運動硬度(以便耐得住不想要之高頻共振)，並頂抗在所有方向中的平移動作。以此方式，該接觸構件292具有大致上面朝往下之接觸表面，而該接觸構件291、293具有大致上面朝向上的接觸表面。其將被了解提供面朝相反方向(或至少相對彼此成一角度之方向)的至少二鉸鏈接頭之其他變動係可能的。具有面朝實質上與該剩餘接觸構件相反方向的至少一接觸構件係有利的，因為

其提供幫助相對該鉸鏈組件203將該膜片210夾住於適當位置中之反作用力。於操作期間，此反作用力維持該接觸構件及其個別鉸鏈元件間之接近及實質上一致的直接接觸。

其較佳的是該凸出地彎曲之表面291a、292a、293a被形成於與該基底結構202有關聯的接觸構件291、292、293中，因該基底結構零組件係堅硬及堅固的(如第2.3節中所敘述)。該接觸表面291a、292a、293a可經由任何合適之方法、諸如切削加工、切割、焊接、附接、搭接、模製與類似者等被形成在該轉換器基底結構202上。

於此實施例中，該接觸構件291、292、293被穩固地耦接至該內磁極片284、285、286的對應外部表面284b、285b、286b。該接觸構件可被附接、焊接、緊固、或使用任何合適之機構以別的方式穩固地固定至該等孔腔。另一選擇係，它們可被一體成形。

在此實施例中，該鉸鏈元件261、263係藉由該鉸鏈橫桿本體251之任一側面上的下表面所提供。以此方式，該鉸鏈元件261、263被穩固地連接，且經由該個別之鉸鏈橫桿250及膜片基底機架231與該膜片210緊接地有關聯。該鉸鏈元件262係經由該彈性構件270耦接至該鉸鏈橫桿250。

該彈性構件270較佳地係相當柔軟、撓性及實質上順應式零組件。其相對該轉換器100的實質上堅硬之、彈性構件170可為柔軟的，但被提供，以提供如用於轉換器100之構件170所敘述的偏向機構。該構件270較佳地係在壓縮中或於拉伸中、或在剪切中或更佳地係兩者或最佳地係所有三者中為撓性及彈性的。該構件270可譬如為彈性體、諸如矽酮、熱塑性彈性體、天然橡膠、熱固性基於聚醚醇之聚氨酯、或聚氨酯材料。該構件270較佳地係包含本體，被建構成承納及扣留在該鉸鏈橫桿250的凹部253內。該構件270較佳地係亦實質上平面式，以實質上一致地嚙合在一側面上上之凹部253的基底及在該相反側面上之鉸鏈元件262。該鉸鏈元件262較佳地係亦實質上為平面式，但係相當堅硬的，以提供用於嚙合該對應接觸構件接觸表面292a之實質上堅硬的接觸表面262a。

在該組裝狀態中，該構件270使該鉸鏈元件接觸表面262a偏向朝該

相關聯接觸構件接觸表面292a，以強迫該二表面在原位進入嚙合。其在拉伸及／或壓縮方向中亦能夠於該相關聯的鉸鏈元件接觸表面262a及該鉸鏈橫桿250之間有相對運動。在另外選擇實施例中，該構件270可由一或多個彈簧或其他彈性或撓性零件所組成，該等零件連接於該鉸鏈元件接觸表面262a及該鉸鏈橫桿250之間，用於使該鉸鏈元件偏向朝該接觸表面、及用於允許該鉸鏈元件接觸表面相對該鉸鏈橫桿在拉伸及／或壓縮中的運動。於一些實施例中，該構件270可為與該鉸鏈元件262一體成形。譬如，該鉸鏈元件262可被衝壓成形或以別的方式形成一具有實質上平面式本體之形狀，而設有一或多個彈性及實質上正交的延伸部。該延伸部可為例如中心定位地坐落及／或繞著該本體之周邊，且被建構成彈性地壓縮及／或彎曲。

類似於該第一實施例的彈性構件170，此實施例之構件270作用來減輕該膜片本體211的不想要之撓曲，由於設有面朝二實質上相反方向中之接觸構件的鉸鏈接頭之存在，該撓曲將以別的方式發生。此問題能由於此型式之接觸鉸鏈組件的滾動作用而發生，如關於該第一實施例所敘述。在該內中心鉸鏈元件接觸表面262a及該膜片本體211之間耦接該彈性構件270作用來吸收藉由該個別凸出的接觸表面292a在該鉸鏈元件262之上的滾動所產生之任何線性力量。所吸附的力量因此不被傳輸至該膜片物體，其依序使該本體於操作期間的不想要之撓曲減至最小。相較於彈性構件170，構件270係更小巧的，且製造及安裝較便宜。該構件270係較不可能遭受共振問題。

在原位，該構件270用作偏向機構，被建構成使每一鉸鏈接頭223-225之鉸鏈元件261-263的接觸表面261a-263a順應地偏向朝該相關聯接觸構件291-293之接觸表面291a-293a，以於操作期間在該鉸鏈元件之接觸表面及該相關聯接觸構件的接觸表面之間維持實質上一致的直接接觸。此偏向機構之其他性質、包括所施加的偏向力量之方向及量值可為如所敘述地用於轉換器100的構件170。

其較佳的是堅硬的鉸鏈元件262、諸填隙片被插入該接觸構件接觸表面292a及該彈性構件270之間。該接觸表面292a及該構件270間之直接接觸能在操作期間環繞該表面292a造成該構件變形，影響鉸鏈操

作，及／或能對該構件270造成損壞。該堅硬的鉸鏈元件262具有由該構件270傳送分佈負載進入該接觸表面292a上之小範圍點或線的作用，其依序幫助減少該轉換器之基頻共振頻率及減輕緩對該構件270的損壞。

於此實施例中，該接觸構件291-293及該鉸鏈元件261-263係由實質上非鐵磁性材料或諸材料、或可只呈現低程度鐵磁性之材料所形成。這使累積於該接觸構件291-293及鉸鏈元件261-263間之磁性灰塵微粒的風險減至最小。該接觸構件291-293較佳地係由諸如鎢碳之具有相當低的鐵磁性之堅硬材料、或具有充分耐磨性及高硬度的任何另一堅硬材料、譬如氧化鋁或非磁性不銹鋼所形成。該鉸鏈元件161-163可為由相同或類似材料所形成。金屬可被選擇性地處理、譬如使用物理蒸氣沈積塗覆，以幫助防止侵蝕及其他形式之腐蝕。在此案例中，該接觸構件係與該內磁極片分開地形成，且經由任何合適的機構、譬如經由硬焊、雷射焊接、點焊或黏著穩固地耦接至其上。

於另一選擇實施例中，該接觸構件291-293及／或該鉸鏈元件261-263可為由鐵磁性材料或諸材料所形成，但分別設有實質上非鐵磁性接觸構件接觸表面291a-293a及／或實質上非鐵磁性鉸鏈元件接觸表面261a-263a。在此案例中，累積於該接觸表面間之磁性灰塵微粒的風險可仍然為低的。當作一範例，該接觸構件291-293可為與相關聯的內磁極片284-286一體成形。該接觸表面291a-293a可使用物理蒸氣沈積(或另一合適方法)被塗覆，而設有非鐵磁性及耐磨層或塗層。此實作用於應用、諸如耳機驅動器可為充足的，在此相當高之聲壓位準不被需要。於此等應用中，在該鉸鏈元件261-263，該力量可為相當低的，且磨損／變形可為對應地低，且因此其不能為在該塗層之下的基底材料係比該磁極片顯著地較硬(例如不銹鋼可為合適的)之需求。

於一些實施例中，該接觸構件291-293及對應內磁極片284-286可被一體地製成為單一零組件。該材料較佳地係實質上堅硬的、鐵磁性材料，諸如不銹鋼。譬如，塑形來形成該接觸構件及內磁極片結構可包含譬如電腦數值控制切削加工或研磨或金屬注射成形。譬如，最後加工製程、諸如搭接及物理蒸氣沈積塗覆可如上述被施加至該接觸構件

接觸表面291a-293。

在此實施例中，該鉸鏈系統203被導向，使得在與該個別接觸構件291-293接觸之區域，每一鉸鏈接頭223-225由具有正切平面的鉸鏈元件261-263所組成，該區域係實質上與該膜片110之冠狀平面平行。換句話說，該等接觸表面291a-291c所面朝的法向量C及D之方向係實質上正交於該膜片210的冠狀平面。該鉸鏈系統之此配置具有以下優點。該堅硬的鉸鏈系統203耐得住該膜片110由於外部力量、諸如衝擊事件而在垂直於該冠狀平面之方向中的平移，以保護該膜片不遭受損壞。於一些應用中，諸如在耳機應用中，當與其他特色結合時，這可為特別有利的。例如，於一耳機應用中，該頭帶可作用來在平行於該膜片冠狀平面之方向中吸收任何外部平移力量。這將保護該膜片210不遭受損壞，該損壞將由於在平行於該冠狀平面的方向中之運動而被造成。與該鉸鏈系統方位結合，這建立一實質上耐得住膜片沿著所有三個直角坐標軸平移的組件。此外，在耳機器具中，硬橡膠或另一順應式材料可被併入該轉換器圍繞部及每一罩杯的耳機環部之間，以進一步吸收能以別的方式損壞該裝置的平移。

於另一選擇實施例中，與該接觸表面291a-291c有關聯之法向量C及D的方向可為實質上平行於該膜片210之冠狀平面。此鉸鏈系統組構將意指該堅硬的鉸鏈系統203作用來實質上耐得住該膜片110由於外部力量、諸如衝擊事件而在平行於該冠狀平面之方向中的平移，以保護該膜片不遭受損壞。這意指該膜片周圍邊緣210b及環繞結構間之保護空氣隙(其被提供，以允許用於微量的膜片位移)的尺寸可被減至最小。

2.5中心定位機構

參考圖25A-D及26A-F，在此實施例中，該轉換器200另包含用於相對該轉換器基底結構將該膜片210固持在該正確位置中之中心定位機構，尤其是譬如於將力量賦予在該轉換器200上的衝擊或另一意外事件之案例中。用於正常操作期間，該中心定位機構允許該膜片相對該轉換器基底結構的旋轉。其亦有利於藉由禁止該膜片及轉換器基底結構間之相對線性運動來維持該鉸鏈系統203的鉸鏈元件261-263及接觸構件291-293之對齊。

該中心定位機構利用在一端部連接至該膜片組件201及在該另一端部連接至該轉換器基底結構202的繫帶257。該繫帶於拉伸及壓縮方向中係實質上硬挺的，以幫助防止該膜片及轉換器基底結構間之相對線性運動，但實質上係可沿著其長度撓曲／彎曲的，以允許該膜片及轉換器基底結構在原位間之旋轉式運動。它們被如此設計，使得它們不會大幅地影響旋轉。該繫帶257亦具有直接或間接地固定至該鉸鏈系統203的鉸鏈元件之一端部，且接著具有耦接至該接觸構件以幫助維持該鉸鏈系統的這些零件之相對對齊的另一端部。

該中心定位機構由在該轉換器200之任一側面上的一對中心定位部件255、297及256、298所構成。於一些實施例中，單一對中心定位部件可只被提供在該轉換器200之一側面上。於此實施例中，每一對中心定位部件包含穩固地耦接至該膜片210的第一、膜片側中心定位部件255、256、及穩固地耦接至該轉換器基底結構202之第二基底結構側中心定位部件297、298。在每一側面255、297及256、298上的該對第一及第二中心定位部件係彼此鄰接地坐落在原位。該第一中心定位部件255、256之每一者包含一本體，具有由該處突出的繫帶栓銷255a、256a及橫越通過該處之一或多個繫帶通道255b、256b。每一相關聯的第二中心定位部件297、298由具有一或多個繫帶通道297a、298a之本體所構成。於該中心定位機構的組裝狀態中，繫帶257係纏繞著在該轉換器之每一側面上的繫帶栓銷255a、256a，經過該個別之通道255b、297a及256b、298a拉緊，且被附接至該通道的內部壁面，以實質上在彼此緊接關聯中穩固地鎖固該個別之第一及第二中心定位部件255、297及256、298。於組裝期間，所有繫帶257可被放置在小拉伸負載、例如大約80g之下，以在黏著劑被施加至待附接區域之前經過該個別通道將它們拉緊。這幫助使能以別的方式導致不精確的定位之鬆弛減至最小。

該等通道255b、256b、297a、298a的每一者較佳地係在兩端部打開，並可延伸越過一、二或三個正交平面，如藉由該特別轉換器所需要，以於該相關聯的第一及第二中心定位部件之間達成該想要的固持程度。譬如，較佳地係每側有三個繫帶，如在圖18G、25B、25D、26C、26E及26F中所顯示。在每一側面上之第一繫帶257a在一端部被耦接至

該個別栓銷255a、256a，且具有沿著一軸延伸經過第一組通道的一或多個主要區段，該軸係實質上與該鉸鏈系統203之鉸接軸299縱向地對齊，如於圖18G中所顯示。組合地，於該轉軸299的方向中該二條第一繫帶顯著地促成該膜片組件201相對該轉換器基底結構202之對齊。在每一側面上的第二繫帶257b係在一端部耦接至該個別栓銷255a、256a，且具有沿著第二軸於第一方向中延伸經過第二組通道之一或多個區段。該第二軸係實質上與一平面在同一直線上，該平面係於該接觸區域相切至該鉸鏈系統的接觸表面，如在圖26F中所顯示。於每一側面上之第三繫帶257c係在一端部耦接至該個別栓銷255a、256a，且具有沿著該第二軸於第二方向中延伸經過第三組通道的一或多個區段，該第二方向實質上與該第二繫帶之第一方向相反。該第二及第三繫帶可延伸在其個別中心定位部件對255、297或256、298間之接觸的區域之間。該第二及第三繫帶可在其個別中心定位部件對255、297或256、298間之接觸的區域之前延伸遍及空氣隙。組合地，該二條第二繫帶及二條第三繫帶顯著地促成該膜片組件相對該轉換器基底結構於平移運動方向中的對齊，該平移運動方向既垂直於該轉軸且在接觸之區域與相切至該鉸鏈系統的接觸表面之平面在同一直線上。它們亦促成於旋轉方向中的對齊，該旋轉方向係繞著一正交於該上述相切平面之軸。

如所敘述用於轉換器100的繫帶155，每一繫帶257較佳地係由一材料及結構所形成，該結構係太細及順應式，以致不能顯著地促成耐得住平移運動位移，為著要使膜片分離共振減到最少之目的，且其主要具有將該膜片約略地固持於適當位置之作用。每一繫帶257較佳地係實質上耐得住來自彎曲的疲勞或磨損之細繩。該繫帶較佳地係由多數股線所構成，以有利於具有：較大的彎曲順應性，導致減少之基本膜片共振頻率；高拉伸模數，例如高於10GPa或更佳地係高於20GPa、或更佳地係高於30GPa、或最佳地係50GPa；隨著時間的低蠕變，因為這可導致膜片定位遠離理想位置中之變化；對磨擦的高阻抗，以幫助防止磨損。譬如，諸如Vectran™纖維之芳香族聚酯纖維或諸如Spectra™的超高分子量聚乙烯纖維可為合適的。

2.6鉸鏈對齊之方法

在組裝該轉換器200中，用於鉸鏈元件對齊及接觸構件對齊的類似方法可被利用，如在用於聲頻轉換器100的第1.6節之下所敘述。

於此實施例中，用於在該轉換器基底結構202的內磁極片284-286上形成該接觸構件291-293之可能的方法包括：

1)硬焊、或以別的方式耦接該接觸構件291-293至該個別內磁極片284-286；

2)經由任何合適之方法切割該接觸構件291-293的自由端，以形成該接觸構件接觸表面291a-293a。譬如線切割放電加工可被使用，隨後為於一通道中搭接，該通道被塑形，以匹配該想要之接觸構件接觸表面的輪廓。用於面朝方向'C'之外接觸構件291、293及面朝方向'D'的內接觸構件292，這可被分開地做成；

3)於夾具中將該磁極片284-285定位在該正確位置中。該夾具具有調整機構、諸如螺絲調整器，用於相對該外接觸構件291、293調整該中心接觸構件292之位置；

4)遍及該接觸構件291-293的接觸表面夾在金屬板中。該板較佳地係在一邊緣預先塑形，以匹配該想要接觸構件之正確形狀及對齊。以彎曲的觀點，該板可在平面上提供高硬度及高順應性。當被夾入適當位置時，該板較佳地係亦抵靠著該接觸構件291-293提供充分之接觸力量。以彎曲的觀點，該板可在平面上呈現高硬度及高順應性，使得接觸力量保持實質上恆定的，而不管調整；

5)使用該夾具調整機構調整該中心接觸構件292之位置，直至該金屬板的平衡位置係中心(允許用於重力之效應，在該案例中，這是顯著的)及／或該基頻共振頻率係在該想要之位準，如用於此說明書的第1.6節中之方法所敘述；及

6)當該想要位置被達成時，在適當位置使用黏著劑將中心接觸構件292固定至該對應內磁極片285。

3.第三聲頻轉換器實施例

參考圖27、28A-B、29A-E、30A-B、31A-B、32A-F、33A-C、34A-B、35A-D、36A-B、37A-E、38A-D及39A-G，本發明的旋轉式作用聲頻轉換器300之第三較佳實施例被顯示。

3.1簡要概述

該聲頻轉換器300係很類似於該第二較佳實施例的轉換器200。在此實施例中，該中心定位機構係與用於轉換器200所敘述者不同。包括該膜片組件201、該轉換器基底結構202、及該鉸鏈系統203的那些者之所有其他特色係與那些用於轉換器200所敘述者相同或類似。如此，相像部件及零組件已被給與相同的參考數字，且為了簡明之故將不被再次詳細地敘述。用於這些部件的敘述，參考此說明書之第2節。僅只轉換器300的中心定位機構將在下面被進一步詳細地敘述。

3.2中心定位機構

參考圖27、30A-B、34A-B及36A-B，於此實施例中，該中心定位機構包含穩固地連接在該膜片組件201之每一側面上的中心定位構件310、311、及穩固地連接在該轉換器基底結構202之每一側面上的相關聯中心定位構件320、321。該中心定位構件310、311由該膜片基底結構230之個別側面橫側地延伸，反之該中心定位構件320、321由該轉換器基底結構202的磁性結構之個別側面橫側地延伸。這形成一對鄰接的中心定位構件310、320及311、321，其配合地耦接在該轉換器300之任一側面上。每一對310、320及311、321的中心定位構件係配合地耦接，使得它們實質上允許繞著該鉸接軸299之相對旋轉式動作，且實質上限制沿著該鉸接軸299及沿著實質上正交於該鉸接軸299的一或多個軸之相對平移動作。較佳地係，平移動作被限制至少沿著實質上係平行於該膜片210的冠狀平面及／或該轉換器300之冠狀平面的軸。以此方式，該膜片210能相對該轉換器基底結構202維持中心定位之位置，且該鉸鏈接頭223-225的接觸構件291-293能維持彼此及與該相關聯鉸鏈元件261-263之適當對齊，尤其是當外力係藉由該轉換器300所呈現時。

在此實施例中，每一對中心定位構件310、320及311、321在原位形成至少一鉸鏈接頭。每一鉸鏈接頭包含一對鉸鏈元件，且每一鉸鏈元件包含一接觸表面。於此實施例中，該中心定位構件310、320在該轉換器300的一側面上形成二旋轉式鉸鏈接頭331及332，且該中心定位構件311、321在該轉換器300之相反側面上形成二個類似的旋轉式鉸鏈接頭341、342。其將被了解於另外選擇實施例中，任何數目之一或多

個鉸鏈接頭可被設在該轉換器的一側面或兩側面上。

如所論及，每一中心定位鉸鏈接頭331、332、341、342由一對鉸鏈元件所構成，每一者具有個別之接觸表面。例如，該第一鉸鏈接頭331具有一對鉸鏈元件351、352，分別設有接觸表面351a、352a。該第二鉸鏈接頭332具有一對鉸鏈元件361、362，分別設有接觸表面361a、362a。該第三鉸鏈接頭341具有一對鉸鏈元件371、372，分別設有接觸表面371a、372a。該第四鉸鏈接頭342具有一對鉸鏈元件381、382，分別設有接觸表面381a、382a。每一接觸表面較佳地係實質上堅硬的。用於每一鉸鏈接頭，在垂直於該鉸接軸299之至少一截面平面中、及在至少該相關聯接觸表面間之接觸區域中，該等鉸鏈元件的其中一者由實質上凸出地彎曲之接觸表面所構成。至少於該接觸區域中，每一鉸鏈接頭的另一接觸表面較佳地係實質上平面式，以允許該相關聯的凸出彎曲接觸表面在操作期間抵靠著該處滾動／樞轉。另一選擇係，在垂直於該鉸接軸299之至少一截面平面中，該另一接觸表面可為凹入地彎曲。於又另一選擇中，在垂直於該鉸接軸的至少一截面平面中，該另一接觸表面亦可為凸出地彎曲，但具有相對地大於該個別鉸鏈接頭之相關聯接觸表面的曲率半徑。

在此實施例中，由該轉換器基底結構202延伸之中心定位構件的鉸鏈元件351、361、371及381包含接觸表面351a、361a、371a及381a，其係凸出地彎曲。該等表面351a、361a、371a及381a係亦軸向的，且實質上在原位與該鉸接軸299對齊。該相關聯鉸鏈元件352、362、372及382之接觸表面352a、362a、372a及382a較佳地係實質上平面式(例如它們可為板件)。該接觸表面351a及361a較佳地係面朝相反方向，且該接觸表面371a及381a較佳地係面朝相反方向。類似地，該接觸表面352a及362a較佳地係面朝相反方向，且該接觸表面372a及382a較佳地係面朝相反方向。以此方式，在平行於該轉換器300的一般縱軸之方向中，該鉸鏈接頭331、332、341及342被鎖定免於平移動作。

由該轉換器基底結構202延伸的中心定位構件320、321較佳地係包含螺旋狀本體。類似地，由該膜片組件201延伸之中心定位構件310、311包含螺旋狀本體，其與該相關聯轉換器基底結構中心定位構件

320、321的本體相反及互鎖。以此方式，每一對中心定位構件被互鎖及實質上被限制免於沿著平行於該鉸接軸299之軸相對軸向動作。

該中心定位構件310、311、320、321的本體較佳地係由實質上堅硬之材料、諸如金屬或硬塑膠材料所形成。該凸出的鉸鏈元件351、361、371、381較佳地係與該個別之中心定位構件本體320、321一體地形成，但可被分開地形成及穩固地耦接至其上。該平面式鉸鏈元件352、362、372、382較佳地係由實質上堅硬的材料、諸如金屬或硬塑膠材料所形成。較佳地係，實質上柔軟及彈性墊片353、363、373、383被插入該本體及該中心定位部件310、311的鉸鏈元件352、362、372、382之間。譬如，該等墊片可為柔軟及彈性的塑膠材料、諸如矽酮、橡膠或合成之黏彈性氨基甲酸乙酯聚合物。該等墊片允許用於該鉸鏈系統的鉸鏈元件及接觸構件間之小程度的平移運動，但當超過一定程度之運動時作用來重新中心定位及重新對齊該鉸鏈接頭。

在此組構中，涉及該鉸鏈元件352、362、372、382及／或被激勵的相關聯墊片353、363、373、383之運動的任何共振模式未能影響該重量相當輕之膜片的運動。這是因為該鉸鏈元件352、362、372、382及該膜片210間之接觸實質上沿著平行於該膜片鉸接軸299及幾乎與該膜片鉸接軸299一致的直線發生，且因此繞著該膜片鉸接軸299而可被由該板件傳輸至該膜片之扭矩的數量係相當小的。

在另外選擇實施例中，該鉸鏈元件352、362、372、382可包含凸出之接觸表面352a、362a、372a、382a，且鉸鏈元件351、361、371及381可包含設有柔軟及撓性墊片下層的平面式接觸表面351a、361a、371a及381a。於此一實施例中，當該順應式墊片被穩固地耦接至該轉換器基底結構時，代替該膜片組件，共振可被減少。比較於該膜片組件，當該轉換器基底結構係相對固定不動的時，在此一組構中，該順應式墊片於操作期間係較不可能被激勵。

在另一選擇實施例中，於該轉換器之任一側面，該中心定位鉸鏈接頭的每一者可包含栓銷，其係在該鉸接軸之任一端部穩固地固定至該膜片組件。每一栓銷可為坐落及譬如扣留於由柔軟塑膠材料、諸如矽酮或橡膠所製成的圓柱形順應式軸襯內。每一軸襯亦可為坐落及扣

留在圓柱形孔腔內，其被穩固地耦接至該轉換器基底結構。在原位，該順應式軸襯可允許繞著該鉸接軸之某一程度旋轉，並由於該鉸鏈元件及接觸構件間之滾動作用將亦允許一小程度的平移，以當該膜片運動時能夠使該鉸接軸稍微移位。如果該接觸構件相對該鉸鏈元件位移太遠，該栓銷／軸襯系統將造成該鉸鏈系統之重新中心定位。

在此實施例中，該中心定位鉸鏈接頭331、332、341及342形成該鉸鏈系統203的一部份，包括中心鉸鏈接頭224及內鉸鏈接頭223及225(先前用於轉換器200所詳細地敘述)。以此方式，此實施例之鉸鏈組件203由在另一組外鉸鏈接頭331、341的每一鉸鏈接頭之外部側面上的最外邊鉸鏈接頭342、332所構成，其係坐落在鉸鏈接頭223-225之任一側面上。

於組裝該轉換器300中，用於鉸鏈元件對齊與接觸構件對齊的類似方法可被利用，如在用於聲頻轉換器100的第1.6節之下所敘述。

4.第四聲頻轉換器實施例

參考圖40、41A-B、42A-J、43A-B、44A-B、45及46A-46C，本發明的旋轉式作用聲頻轉換器400之第四較佳實施例被顯示。

4.1簡要概述

該聲頻轉換器400係很類似於該第二及第三較佳實施例的轉換器200及300。在此實施例中，該鉸鏈系統403及中心定位機構已被修改。此實施例之膜片組件401係大部份與在第2.2節之下用於轉換器200所敘述者相同或類似，且因此為了簡明之故將不再被詳細地敘述。有關該鉸鏈系統403及中心定位機構的膜片組件401之一些部件已被修改，且這些將在下面被進一步詳細地敘述。所有其他部件被給與和膜片組件201的那些部件相像之參考數字，並在第2.2節之下被敘述。類似地，該轉換器基底結構402及此實施例的轉換機構係大部份與在第2.3節之下用於轉換器200所敘述者相同或類似，且因此為了簡明之故將不再被詳細地敘述。有關該鉸鏈系統403及中心定位機構的轉換器基底結構402之一些部件已被修改，且這些將在下面被進一步詳細地敘述。所有其他部件被給與和轉換器基底結構202及相關轉換機構相像的參考數字，並在第2.3節之下被敘述。

4.2鉸鏈系統

參考圖41A-B、42A-J及43A-B，第四較佳實施例的鉸鏈系統403亦局部地按照PCT/IB2016/055472之第3.2節中所概述的原理被設計。譬如，以下原理之一或多個較佳地係被利用：

• 該鉸鏈系統403包含一或多個零件，被建構成有利於該膜片210的運動，且其顯著地促成耐得住該膜片相對於該轉換器基底結構402之平移運動位移，且其具有大於大約8GPa、或更佳地係高於大約20GPa的楊氏模數。

• 較佳地係，除了該偏向機構以外，在使用中操作地支撐該膜片210之鉸鏈系統403的所有零件具有大於大約8GPa、或更佳地係高於大約20GPa之楊氏模數。

• 該等鉸鏈元件及該等接觸構件較佳地係由譬如具有高於8GPa、或甚至更佳地係高於20GPa的楊氏模數之材料所製成，但不限於鋁、鋼鐵、鈦、鎢、陶瓷等。

• 每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件及／或接觸構件可在該個別接觸表面包含薄抗腐蝕塗層、譬如陶瓷塗層或陽極化塗層。

• 一或多個鉸鏈接頭可直接地或經由至少一中介零組件被穩固地耦接至該第一本體或該第二本體。

• 該等中介零組件(諸如該膜片基底機架)較佳地係由具有大於大約8GPa、或更佳地係高於大約20GPa的楊氏模數之材料所製成。

• 較佳地係，該中介零組件(諸如該膜片基底機架)併入一實質上相對該第一本體的冠狀平面被導向在大於大約30度之角度的平面式區段，且實質上平行於該鉸鏈之轉軸，以傳送具有最小順應性的負載。

• 該膜片210較佳地係與該鉸鏈系統403之每一鉸鏈接頭緊接地關聯。譬如，由該膜片210至每一鉸鏈接頭的距離係少於由該轉軸299至該膜片210之最遠側周邊210b的最大距離之一半、或更佳地係少於1/3該最大距離、或更佳地係少於1/4該最大距離、或更佳地係少於1/8該最大距離、或最佳地係少於1/16該最大距離。

• 該膜片或該轉換器基底結構係實際上在該接觸區域的相鄰地區中穩固地連接至每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的至少一部份，且該膜

片或該轉換器基底結構之另一者係實際上在該接觸區域的相鄰地區中穩固地連接至每一鉸鏈接頭之鉸鏈構件的至少一部份。

・包含較小接觸表面半徑、繞著實質上平行於該轉軸之軸，在垂直於該轉軸的方向中，越過實際上穩固地連接至該零組件緊鄰該接觸區域之小範圍部份的所有零組件，無論每一鉸鏈接頭的接觸構件或鉸鏈元件之哪一個可為少於離該接觸區域的最大長度30%、更佳地係少於20%、及最佳地係少於10%。

・包含較小接觸表面半徑、繞著實質上平行於該轉軸之軸，在垂直於該轉軸的方向中，無論每一鉸鏈接頭的接觸構件或鉸鏈元件之哪一個可為少於越過該較小者的距離之30%、更佳地係少於20%、及最佳地係少於10%，該較小者出自：越過實際上穩固地連接至該接觸構件緊鄰與該鉸鏈接觸的點之部份的所有零組件之最大尺寸；及越過實際上穩固地連接至該鉸鏈元件緊鄰與該接觸構件接觸的點之部份的所有零組件之最大尺寸。

・每一鉸鏈接頭的接觸構件可在該接觸表面包含一半徑，其係少於以下長度及／或深度之30%、更佳地係少於20%、及最佳地係少於10%：在垂直於該轉軸的方向中，由該接觸區域至該轉換器基底結構之末端的長度，及／或該轉換器基底結構之縱向深度。

・每一鉸鏈接頭被建構成允許該接觸構件以實質上旋轉的方式相對該鉸鏈元件運動。

・每一鉸鏈接頭之接觸構件較佳地係建構成抵靠著該鉸鏈元件滾動，及／或於操作期間以極小且較佳地係無滑動地磨擦及／或扭轉。

其將被了解在此中所敘述的鉸鏈系統之任一者可利用上述構造的原理之一或多個，如對於該熟練的技術人員將輕易地變得明顯。

該鉸鏈系統403操作地耦接該膜片210至該轉換器基底結構402，以致該膜片可運動，且較佳地係可於操作期間繞著該鉸接軸299旋轉地振盪。該鉸鏈系統403亦可被使用於其他應用中，如在第8節中所敘述，而未由本發明之範圍脫離。

此實施例的鉸鏈系統403由五個軸向對齊之鉸鏈接頭423、424、

425、410及411所構成，其係在或鄰接該基底區域210a沿著該膜片210的寬度分佈。該三個軸向對齊之鉸鏈接頭423、424及425係類似於該第二及第三實施例中所敘述的三個鉸鏈接頭。所有鉸鏈接頭分享一大約共同之鉸接軸299。其將被了解在另外選擇的組構中可有其他數量之鉸鏈接頭。如於該第二實施例中，至少一鉸鏈接頭具有相對其他鉸鏈接頭的接觸構件面朝不同方向之接觸構件。於此實施例中，坐落在該中心鉸鏈接頭424的任一側面上之鉸鏈接頭423、425具有接觸構件接觸表面491a、493，設有面朝第一方向的法向量。用於這些鉸鏈接頭423、424，該法向量係亦在與反作用力E相同之方向中，該反作用力係藉由該鉸鏈接頭423、425的鉸鏈元件461、463上之轉換器基底結構所賦予(被顯示用於圖42F中的鉸鏈接頭423)。該中心鉸鏈接頭424具有一接觸構件接觸表面492a，設有面朝第二方向之法向量。用於此鉸鏈接頭424，該法向量面朝與在該鉸鏈接頭424藉由該鉸鏈元件462上的轉換器基底結構所賦予之反作用力F相同的方向。該第一方向較佳地係相對該第二方向至少成一角度。譬如，該第一方向及該第二方向間之相對角度可為於大約95及大約175度之間、更佳地係在大約100度及大約170度之間、或最佳地係於大約100度及160度之間。在此實施例中，該中心鉸鏈接頭424及在該中心鉸鏈接頭424的任一側面上之二內鉸鏈接頭423、425的法向量間之相對角度已被修改，以使所設計的中心定位機構之整個複雜性減至最小。

在該內鉸鏈接頭422、425的任一側面上且坐落在該轉換器400之矢狀平面的任一側面上之最外邊鉸鏈接頭410及411亦具有一鉸接軸，其實質上係與該鉸鏈系統403的鉸接軸299對齊。鉸鏈接頭410及411具有接觸構件接觸表面412a、414a，設有面朝第三方向之法向量。用於這些鉸鏈接頭410、411，反作用力G係藉由在該個別接觸構件412、414上的轉換器基底結構402所賦予(被顯示用於圖42I中之鉸鏈接頭410)。該反作用力G實質上與接觸構件接觸表面412a、414a的法向量之方向相反。該最外邊鉸鏈接頭的接觸構件412、414之第三方向係相對該第一及第二方向成一角度。例如，該第一方向及該第三方向間之相對角度係在大約200度及300度之間、更佳地係於大約220度及280度之間、且

最佳地係於大約240度及270度之間。

該上面配置導致鉸鏈接頭410、411的反作用力G，並與該鉸鏈接頭423及425之反作用力E加總，以實質上等於該中心鉸鏈接頭424的反作用力F。在至少該中立膜片狀態中，這使該裝置處於中心定位平衡中，並使正交於該鉸接軸299之平移減至最小。

每一鉸鏈接頭423、424、425、410及411包含具有接觸表面491a、492a、493a、412a、414a的接觸構件491、492、493、412、414、及具有接觸表面461a、462a、463a、413a、415a之相關聯鉸鏈元件461、462、463、413、415。該鉸鏈元件461、462、463被連接至該膜片210，且該接觸構件491、492、493被連接至該轉換器基底結構402。反之，該鉸鏈元件413、415被連接至該轉換器基底結構402，且該接觸構件412、414被連接至該膜片210。該鉸鏈元件461、462、463、413、415及接觸構件491、492、493、412、414可被一體地、直接地或經由一或多個其他零組件連接至該個別膜片210或轉換器基底結構403。較佳地係，該鉸鏈元件461、463及接觸構件412、414被穩固地連接至該膜片210，且該鉸鏈元件462經由彈性構件470被撓性地連接至該膜片210。較佳地係，該鉸鏈元件413、415分別經由彈性構件416、417被撓性地連接至該轉換器基底結構402。

如用於該第二實施例所敘述，在該轉換器400的組裝狀態中，該接觸表面491a、492a、493a、412a、414a及461a、462a、463a、413a、415a被分別保持彼此鄰接，且被允許相對彼此運動，以在操作期間旋轉該膜片210。該接觸構件接觸表面491a、492a、493a、412a、414a係實質上繞著一軸凸出地彎曲，該軸實質上平行於該鉸接軸299(被顯示於圖41A中)(亦即在垂直於該鉸接軸299之截面平面中)。該接觸表面491a、492a、493a、412a、414a係亦縱向的，且在共同平面內具有軸向地對齊之彎曲邊緣，使得它們實質上是在相同一直線上。於一些變動中，該接觸構件接觸表面491a、492a、493a、412a及414a可為亦繞著正交於該轉軸的軸凸出地彎曲。在此實施例中，於與其個別鉸鏈元件接觸表面461a、462a、463a、413a、415a接觸之區域，該在相同一直線上的表面491a、492a、493a、412a及414a形成該鉸接軸299。於此實施例中，在

至少該接觸區域中，該鉸鏈元件接觸表面461a、462a、463a、413a、415a實質上係平面式，但它們可被另一選擇地塑形，如於前述實施例之任一者中所敘述。

參考圖42A-J，藉由該鉸鏈接頭423、424、425、410及411所呈現的反作用力之相對角度(其係各種接觸表面的法向量之相對角度的結果)現在將被詳細地敘述。於此實施例中，該相對角度能夠譬如使該中心定位機構相對轉換器300之機構簡化。因此，參考該中心定位機構係敘述這些相對角度的效應。該中心定位機構之更詳細敘述被提供在第4.3節之下。如在圖42F中所顯示，該內鉸鏈接頭423、425的凸出地彎曲之接觸表面491a、493a具有面朝共同、第一方向的法向量，使得反作用力E係在該接觸區域藉由該個別鉸鏈元件461、463上之轉換器基底結構402所賦予。如在圖42C中所顯示，該中心鉸鏈接頭424的凸出地彎曲之接觸表面492a面朝該第二方向，使得反作用力F係在該接觸區域藉由該個別鉸鏈元件462上之轉換器基底結構402所賦予。然而，在該鉸鏈組件403的任一側面上之最外邊鉸鏈接頭410、411面朝第三方向，這些代替該轉換器基底結構402被耦接至該膜片組件401，以致該第三方向與在該接觸區域中藉由該個別接觸構件412、414上的轉換器基底結構402所賦予之反作用力G相反，如在圖42I中所顯示。

面朝該第一、第二及第三方向的法向量之相對角度係使得力向量E、F及G被平衡，以實質上限制該鉸鏈免於在至少正交於該鉸接軸299的方向中之平移動作。力向量F(關於中心鉸鏈接頭422)係大約與該向量和相反，以便平衡，該向量和為：兩倍力向量E(關於該二鉸鏈接頭421及423)及兩倍力向量G(關於該二外鉸鏈接頭410及411)；F=-(2*E+2*G)。在此實施例中，該中心接觸構件492具有一相對地面朝往下之接觸表面，而該接觸構件491、493具有相對地面朝向上的接觸表面492a及493a，且相對該接觸表面492a所面朝之方向在大約95及大約175度間之角度、更佳地係在大約100度及大約170度之間、或最佳地係於大約100度及160度之間。譬如，力向量E相對該力向量F的角度可為大約150度，如藉由圖42F中之角度Ea所指示。該鉸鏈接頭410、411產生力向量G，其相對該力向量F可為在大約200度及300度的角度、更佳

地係於大約220度及280度之間、且最佳地係於大約240度及270度之間。譬如，力向量G及力向量F間之相對角度可為大約253度，以輔助適當地限制該鉸鏈系統，如藉由圖42I中的角度Ga所指示。其將被了解該接觸表面及有關力向量之其他相對方向及角度可被呈現在另外選擇的設計中，倘若該鉸鏈系統係被充分地限制，且一或多個鉸鏈接頭之至少二組具有面朝不同方向的接觸構件接觸表面。

其較佳的是該凸出地彎曲之表面491a、492a、493a被形成在與該基底結構402有關聯的接觸構件491、492、493中，因該基底結構零組件相對該膜片、組件之對比硬度可幫助促成精確的製造。另外，因為該基底結構可為比較重的，其係更易於造成在該凸出表面下方之支撐件的幾何形狀為堅硬的，同時亦避免膜片偏移之不適當的限制。經由任何合適方法、諸如切削加工、切割、焊接、附接、搭接、模製與類似者等，該接觸表面491a、492a、493a可被形成在該轉換器基底結構402上。於此實施例中，該接觸構件491、492、493被穩固地連接至該內磁極片484、485、486之對應內壁面。該接觸構件可使用任何合適的機構被形成、附接、焊接、緊固、或以別的方式穩固地固定至該等孔腔。另一選擇係，它們可被一體成形。

如關於轉換器200所敘述，在此實施例中，耦接至該轉換器基底結構402之每一接觸構件491-493由一本體所組成，該本體的厚度於遠離該相關聯接觸表面491a-493a中增加。例如，在實質上正交於該轉軸299之平面中，每一接觸構件491-493實質上係楔子形或包含一實質上為三角形的截面輪廓。在另外選擇實施例中，至少一接觸構件包含增加之厚度及／或係楔子形。該接觸構件491-493的至少一個、但較佳地係每一個由一本體所組成，該本體的厚度於遠離該相關聯接觸表面491a-493a中呈漸增的錐形，且逐漸變小達一段長度，該長度係顯著地大於該相關聯接觸表面491a-493a之半徑。在此實施例中，每一接觸構件491-493亦由實質上實心的本體所組成。

該接觸構件491-493由該轉換器基底結構202之基底板481、482的外部表面延伸。以此方式，該接觸構件491-493由該轉換器基底結構伸出懸臂。接觸構件491及493懸臂係在共同方向，且接觸構件492由不同方

向伸出懸臂，該方向係與接觸構件491及493之共同方向中成一角度。該接觸構件491-493係全部藉由該轉換器基底結構402所支撐，使得它們分享一共同支撐構件。這增強該鉸鏈系統203之此側面的硬度。該轉換器基底結構藉此形成一用於該接觸構件491-493之相當厚及堅固的支撐件。

至少支撐大多數該接觸構件491-493之本體或結構實質上應為堅硬及堅固的(在此實施例中，例如該轉換器基底結構402)。具有用於該接觸構件491-493之堅固及堅硬的支撐本體或結構幫助促成該接觸構件在製造期間及於操作期間之精確對齊。於使用中維持該鉸鏈接頭的接觸構件491-493之精確對齊能夠讓該膜片自由及平滑地運動，而不會折衷或變更該想要的動作及／或不會變更該膜片210之平衡位移。

該轉換器基底結構零組件係由實質上堅硬的材料所形成，較佳地係具有至少大約8GPa、或更佳地係至少大約20GPa之楊氏模數，藉此增強該接觸構件支撐結構的硬度。該轉換器基底結構零組件亦共同地由實質上堅硬及非撓性之幾何形狀所組成，以沿著實質上平行於該轉軸299的軸維持硬度。

較佳地係，該轉換器基底結構由深度402d及／或高度402h及／或寬度402w所組成(被顯示在圖44A中)，其係顯著地大於該相關聯接觸構件491-493之凸出接觸表面491a-493a繞著一實質上平行於該轉軸299的軸之半徑491r-493r(下文被稱為接觸構件半徑491r-493r-譬如被顯示在圖42C及42F中)。於此實施例中，該轉換器基底結構402的深度402d、高度402h及寬度402w係顯著地大於每一接觸構件半徑491r-493r，以增強該支撐件對每一構件之穩定性及堅固性。在一些實施例中，每一接觸構件491-493被直接地支撐在該轉換器基底結構的支撐區域(在此中被稱為“接觸構件支撐區域”)中，且至少該接觸構件支撐區域之每一者相對該相關聯接觸構件半徑491r-493r實質上係蜷伏及／或粗矮的。換句話說，該轉換器基底結構之至少該支撐區域的深度、高度及寬度係顯著地大於該相關聯接觸構件半徑491r-493r，以增強該支撐件對每一構件之穩定性及堅固性。在此實施例中，譬如，每一接觸構件的接觸構件支撐區域係該相關聯之內磁極片。

於此實施例中，在實質上垂直於該轉軸299的平面中，及沿著該鉸鏈403的一對最外邊鉸鏈接頭411及412之間及包含括該鉸鏈403的一對最外邊鉸鏈接頭411及412之轉軸299並沿著總長度(在此中被稱為“鉸鏈499的總長度”，被顯示在圖41A中)平均，該轉換器基底結構402的平均截面積(例如圖42B之截面積)係顯著地係大於藉由該轉換器基底結構402所支撐之至少一接觸構件491-493的接觸構件半徑491r-493r，且最佳地係大於藉由該轉換器基底結構402所支撐之所有接觸構件491-493。

該轉換器基底結構402的截面積較佳地係顯著大於該接觸構件半徑，以在製造期間及於使用中維持該接觸構件間之精確對齊。於此實施例中，上面所論及的轉換器基底結構402之平均截面積的平方根值係顯著地大於至少一接觸構件491-493之接觸構件半徑491r-493r，但較佳地係所有藉由該轉換器基底結構202所支撐者。譬如，其可為大於該接觸構件半徑／半徑491r-493r大約20倍、或更佳地係大於大約30倍、及最佳地係大於大約40倍。在一些實施例中，該接觸構件支撐區域的平均截面積可為大於該相關聯接觸構件半徑491r-493r達20、30或40倍。

較佳地係，該轉換器基底結構402係充分沈重，使得其係能夠於使用中以最小偏轉來支撐該鉸鏈之整個長度。如此，其較佳的是該轉換器基底結構402的質量係該鉸鏈之總長度的產品。換句話說，其較佳的是較重之基底結構402被使用於較長的鉸鏈，以提供充分硬度。在此實施例中，該轉換器基底結構402之以克為單位的質量係大於該鉸鏈499之以毫米為單位的總長度之立方大約0.0003倍。更佳地係，該轉換器基底結構202之以克為單位的質量係大於該鉸鏈499之以毫米為單位的總長度之立方大約0.0005倍。更佳地係，該轉換器基底結構202之以克為單位的質量係大於該鉸鏈2991之以毫米為單位的總長度之立方大約0.0008倍。

在此實施例中，該轉換器基底結構202之以克為單位的質量係大於以毫米為單位之至少一接觸構件半徑491r-493r的立方大約25,000倍、更佳地係超過大約40,000倍、及最佳地係超過大約60,000倍。較佳地係，該質量係大於每一接觸構件半徑491r-493r之立方達25,000倍、更佳地係超過40,000倍、及最佳地係超過60,000倍。

較佳地係，該轉換器基底結構之幾何形狀係小巧及堅固的，使得其係能夠被精確地製成，而沒有不適當的變形，且於使用中係能夠耐得住該接觸構件相對彼此之變形。在此實施例中，該轉換器基底結構402的密度係大於大約0.07g/mm^3、更佳地係大於大約0.001g/mm^{3}及最佳地係大於大約0.0016g/mm^3。在這種情況下，密度係由該質量除以藉由主要外部表面所圍繞之體積所計算，而不管是否有被包含在該主要外部表面內的中空部份。

於此實施例中，該轉換器基底結構402包含由該轉換器基底結構402及至少一接觸構件491-493間之連接區域延伸的相當大深度402d、在相對該轉軸299成一角度之方向中延伸遠離該轉軸299的深度402d。這增強支撐件對該個別接觸構件491-493之硬度及堅固性。該轉換器基底結構402較佳地係包含由與該接觸構件491-493連接的所有區域延伸之相當大的深度402。較佳地係，在實質上係正交於該轉軸299之方向中，該相當大的深度402d由每一連接區域延伸及遠離該轉軸299。

在此實施例中，該相當大之深度402d係大於該相關聯接觸構件半徑491r-493r大約兩倍，更佳地係，該深度係大於該相關聯接觸構件半徑491r-493r大約四倍，及最佳地係該深度為大於該相關聯接觸構件半徑491r-493r大約六倍。

在此實施例中，於該相鄰地區中或直接鄰接與該被耦接的接觸構件491-493連接之區域，該轉換器基底結構由蜷伏及／或粗矮的幾何形狀所組成。尤其是，連接該接觸構件491-493之至少一區域係實質上堅固／實心及蜷伏／粗矮的，以維持這些構件491-493之接觸表面於使用中的軸向對齊。譬如，在此實施例中，該轉換器基底結構在該磁極片484-486係實質上堅固、蜷伏、實心及／或粗矮的，該磁極片直接地支撐該接觸構件491-493，藉此連接該等構件與整個堅固結構。此外，該轉換器基底結構鄰接該等磁極片本身係亦實質上堅固／實心及蜷伏／粗矮的，以對該接觸構件支撐件提供額外之堅固性。

該轉換器基底結構402的上述物理性質及／或幾何形狀之每一者促成提供用於該第二轉換器實施例的鉸鏈系統203所列出之優點。其將被了解一或多個該上面物理性質及／或幾何形狀的組合可被利用，如

藉由該特別應用所需要，且本發明係不意欲受限於任何特別之組合，雖然為此實施例的所有性質及幾何形狀係較佳的。

在此實施例中，該外鉸鏈接頭410、411之接觸構件412、414係在該轉換器400的膜片側面上。該彎曲接觸構件412、414之每一者具有對於該等構件為充分的半徑，以滾動在該相反鉸鏈元件接觸表面413a、415a之上。較佳地係，該接觸構件412、414被形成或以別的方式穩固地耦接至橫桿450之任一側面上，由該處縱向地延伸，以與該轉換器基底結構側面上的對應鉸鏈元件413、415對齊。在該膜片橫桿450上之接觸構件412、414的接觸表面面朝一與該鉸鏈接頭423、425之鉸鏈元件461、463相反的方向。

於此實施例中，該鉸鏈元件461、463係藉由在該膜片組件401之鉸鏈橫桿450的任一側面上之下表面所提供。以此方式，該鉸鏈元件461、463被穩固地連接及經由該個別鉸鏈橫桿450及膜片基底機架231與該膜片210有緊密地關聯。該鉸鏈元件462經由該彈性構件470被耦接至該鉸鏈橫桿450的對應中心凹部453。

該彈性構件470較佳地係相當柔軟、撓性及實質上順應式零組件。該構件470於壓縮／拉伸中及在剪切中較佳地係撓性及彈性的。該構件470可為彈性體、諸如矽酮、熱固性、基於聚醚醇之聚氨酯材料、合成黏彈性氨基甲酸乙酯聚合物、或將輕易地變得明顯的任何另一合適材料(諸如那些用於轉換器200之構件270所敘述者)。該材料較佳地係對鬆弛及潛變具有相當高的阻抗，以致其係能夠遍及該轉換器之使用期限在鉸鏈元件461、463及接觸構件491、493之間施加充分的力量。該構件470包含一本體，被建構成承納及扣留在該鉸鏈橫桿450之凹部453內。該構件470係亦實質上平面式，以實質上一致地嚙合在該相反側面上的鉸鏈元件462。該鉸鏈元件462較佳地係亦實質上平面式，但係相當堅硬的，以提供實質上堅硬的接觸表面462a，用於嚙合該對應接觸構件接觸表面492a及用於防止該相當柔軟之構件纏繞該彎曲的接觸表面492a。例如，該鉸鏈元件462可為由鋼鐵或氧化鋁材料所製成。鉸鏈元件462之相對硬度確保實質上一致的接觸力量位置係於操作期間被維持，以致該鉸鏈接頭422接觸區域能維持極接近至該意欲之鉸接軸

299。這在操作期間使於該膜片210上的回復力減至最小。該堅硬之鉸鏈元件462亦具有將分佈負載由該構件470傳送進入該接觸表面492a上的小範圍點或線之作用，其依序幫助減少該轉換器的基頻共振頻率及減輕對該構件470之損壞。

該構件470係類似於轉換器200的構件270。在該組裝狀態中，該構件470使該鉸鏈元件接觸表面462a偏向朝該相關聯接觸構件接觸表面492a，以強迫該二表面在原位進入嚙合。較佳地係，該構件470在壓縮中(亦即當該膜片係在平衡時，該構件470係在壓縮中預先加載)被稍微固持於該力向量之方向中，以在該相關聯的鉸鏈接頭接觸表面之間提供充分的接觸力量。注意該鉸鏈元件462可於彎曲中具有一定程度之順應性，並可因此會同構件470作用來順應地施加力量至接觸構件492。

該相當柔軟的構件470亦能夠在拉伸及壓縮中使該相關聯的鉸鏈元件接觸表面462a及該鉸鏈橫桿450之間有相對運動。然而，此構件470亦被建構成能夠沿著該剪切方向有相對運動。如在圖42C中所詳細地顯示，該構件470包含主要本體，具有相當薄的中心區段471及在該中心區段之相反側面上的二相當厚之腿部472及473。該等腿部472及473在實質上平行於該鉸接軸299的方向中在原位縱向地延伸。這於該構件470中建立一中心凹部474，其減少該構件470之剪切模數。以此方式，該構件470被允許在該剪切方向中撓曲、亦即沿著實質上係平行於該中心區段471的平面式表面之平面。構件470的腿部472及473被允許在操作期間傾斜，其減少對剪切變形之阻抗，藉此允許鉸鏈元件462在平行於其平面及正交於該鉸接軸的方向中平移。這使該接觸表面462a及492a間之滑移的潛在事件減至最小，以於操作期間維持實質上一致之接觸區域，其係與該意欲的鉸接軸299對齊。其亦使其他接觸構件491、493及相關聯的鉸鏈元件461、463間之滑移的可能性減至最小，並使該膜片源自此之基頻共振頻率的任何潛在升高減至最小。構件470之幾何形狀意指支撐被集中在該鉸鏈元件462的任一側面。如果／當該相關聯接觸構件接觸表面492a遠離該鉸鏈元件462之中心施加負載時，這亦幫助使該鉸鏈元件462的不穩定性／傾斜減至最小。

對促成剪切變形之構件470的其他變動係可能的，如對於那些熟諳

此技術領域者將輕易地變得明顯。例如，在一些組構中，該構件470可包含各向異性之結構。譬如，該構件470可包含藉由微柱的均勻分佈所連接之二、薄平行的實心外層，該微柱實質上垂直於該薄片之平面導向，具有環繞該微柱的空氣。包括氣穴之其他類似結構亦可為合適的。由於其幾何形狀，這些型式之結構在剪切中可為相當順應式，於壓縮／拉伸中又相當堅硬的，以確保充分之接觸力量被賦予在該接頭上。

參考圖43A及43B，對此實施例的構件470之二其他可能的變動將被敘述。於圖43A中，鉸鏈元件475(其代替中心鉸鏈元件462及構件470)被設計成具有一本體，其可在拉伸／壓縮方向(允許實質上平行於該力向量F之位移)中、及於剪切(允許沿著實質上正交於該力向量F的平面位移)中撓曲。該鉸鏈元件475包含在中心平臺475a之任一側面上的二彎曲腿部，而形成一對相反之彈簧475b及475c。該中心平臺係相當薄及可為稍微彎曲的，亦作用為彈簧。以此方式，該鉸鏈元件475提供實質上堅硬之接觸表面，但亦能夠於該壓縮／拉伸及剪切方向中撓曲。這意指鉸鏈元件475的鉸鏈元件接觸表面可在這些方向中被平移，以使滑移及其他不想要之效應減至最小，如上面用於構件470所敘述。該彈簧475b及475c可經由任何合適的方法、諸如使用黏著劑、焊接、軟焊、安置在通道中、摩擦等被固定地耦接至該橫桿450。

於圖43B中，鉸鏈元件476(其代替鉸鏈元件462)被安裝在該元件476之任一側面上的一對桿棒477及478上。該等桿棒477及478沿著實質上平行於該鉸接軸299之軸心縱向地延伸。該鉸鏈元件476可為類似於堅硬的鉸鏈元件462，或更佳地係類似於鉸鏈元件475之中心平臺475a。換句話說，該鉸鏈元件476係充分薄的，以允許某一撓曲，以便允許鉸鏈元件476之接觸表面區域在平行於該力向量‘F’的方向中平移。然而，該鉸鏈元件476具有實質上堅硬之接觸表面。該等桿棒477及478較佳地係被安裝在凹部453內，使得它們能稍微(非很大程度地)滾動，允許該鉸鏈元件476於該剪切方向中的運動。該等桿棒亦可為由允許它們壓縮之材料或結構所形成。例如，它們可為由與構件470類似的材料所形成及／或該等桿棒可為實質上中空的。該等桿棒較佳地係附接至該橫桿450及鉸鏈元件476兩者。在又另外選擇組構中，二個相當堅硬之

縱向桿棒或滾筒可為坐落在該橫桿450中的對應凹部中，允許某一程度之滾動，其允許該相關鉸鏈元件於該滾動方向中的運動。該等凹部將被建構來將滾動之程度限制至預定數量。此一組構的鉸鏈元件可為類似於鉸鏈元件476，以在壓縮／拉伸方向中允許順應性。

構件470之組構及該上述變動能被使用在本發明的實施例之任何一者中。它們提供一待施加的合理地高之接觸力量至該外鉸鏈接頭(促進在這些接頭與撓曲有關聯的較高崩潰頻率)，同時亦促成較低之基頻共振頻率。

類似於先前實施例，該接觸構件491-493較佳地係由具有相當低的鐵磁性之諸如鎢碳的堅硬材料、或譬如氧化鋁或非磁性不銹鋼之具有充分耐磨性及高硬度任何另一硬材料所形成。該鉸鏈元件461-463可為由該相同或類似材料所形成。金屬可被選擇性地處理，譬如使用物理蒸氣沈積塗覆，以幫助防止侵蝕及其他形式的腐蝕。在此案例中，該接觸構件491-493係與該內磁極片484-486分開地形成，並經由任何合適之機構、譬如經由硬焊、雷射焊接、點焊接或黏附地穩固地耦接至其上。於另外選擇實施例中，該接觸構件491-493及／或該鉸鏈元件261-263可為由鐵磁性材料或諸材料所形成，但分別具有實質上非鐵磁性接觸構件接觸表面491a-493a及／或實質上非鐵磁性鉸鏈元件接觸表面461a-463a。

在一些實施例中，該接觸構件491-493及對應的內磁極片484-486可被一體地製成當作單一零組件。該材料較佳地係實質上堅硬的、鐵磁性材料、諸如不銹鋼。譬如，塑形以形成該接觸構件及內磁極片結構可包含譬如電腦數值控制切削加工或研磨或金屬注射成形。諸如拋光、搭接及物理蒸氣沈積塗覆之最後加工製程譬如可被施加至該接觸構件接觸表面491a-493、如上述。

於此實施例中，該平面式鉸鏈元件413、415較佳地係經由彈性構件416、417耦接至該轉換器基底結構。類似於構件470，該等構件416、417在壓縮／拉伸中及於剪切中較佳地係撓性及彈性的。每一構件416、417可譬如為彈性體、熱固性、基於聚醚醇之聚氨酯材料、或合成的黏彈性氨基甲酸乙酯聚合物。該材料較佳地係對鬆弛及潛變具有

相當高的阻抗。該鉸鏈接頭410、411之彈性構件416、417被穩固地附接或以別的方式穩固地耦接至該轉換器基底結構403。參考圖44A-B，該等構件416及417及相關聯的鉸鏈元件413、415可被耦接至該轉換器基底結構403之外蓋421、422的零件421a、422a(譬如，亦如在圖46b中用於鉸鏈接頭411所顯示)。在該膜片之組裝狀態中，這些以輕微壓縮來最初預先加載，以在該接觸區域對該對應鉸鏈元件412、414提供反作用力G，如在42I圖中所顯示。該堅硬的鉸鏈元件412-415可為由與該鉸鏈系統403之鉸鏈元件及接觸構件類似的材料所形成，如上面所述。

與彈性構件470結合，該等構件416及417形成該鉸鏈系統之偏向機構，其使每一鉸鏈接頭423、424、425、411、410的鉸鏈元件461、462、463、413、415之接觸表面461a、462a、463a、413a、415a順應地偏向朝該相關聯接觸構件491、492、493、412、414的接觸表面491a、492a、493a、412a、414a，以於操作期間在該鉸鏈元件之接觸表面及該相關聯接觸構件的接觸表面之間維持實質上一致的直接接觸。

此實施例之鉸鏈系統403可被使用於此說明書中所敘述的其他實施例之任何一者，或替換譬如PCT/IB2016/055472或PCT/IB2017/051519中所敘述的旋轉式作用聲頻轉換器實施例之任何一者的鉸鏈系統。

4.3中心定位機構

回頭參考圖41B-D、42A-J及46B，在此實施例中，該轉換器400另包含用於輔助該鉸鏈系統403之中心定位及相對該轉換器基底結構將該膜片210固持於該正確位置中的中心定位機構。該中心定位機構允許該膜片相對該轉換器基底結構之旋轉，用於正常操作，且亦藉由限制該膜片相對該轉換器基底結構的平移式位移，輔助維持該鉸鏈系統403的鉸鏈元件及接觸構件之對齊。

該鉸鏈系統403的鉸鏈接頭423、424、425、410及411之組構輔助該系統的中心定位及維持該系統之有關零件的對齊。這是由於導致該實質上被平衡之反作用力F、G及E的相對方位所達成，如先前所述。此外，該中心定位機構另包含在該外鉸鏈接頭410、411之外側面上的部件418a、419a，用於耦接實質上撓性及彈性之部件418b及419b，其作用來在至少實質上平行於該轉軸299的方向中、更佳地係亦正交於該

轉軸299之方向防止或實質上減輕該膜片210的不想要之位移，並幫助防止空氣洩漏通過該膜片210。該撓性及彈性部件418b、419b較佳地係由諸如矽酮的彈性體所形成，並耦接於該轉換器基底結構402之部件418a、419a及外蓋421、422的內壁面之間。該外蓋421、422的每一者可包含內孔腔421b、422b，其對應於該個別矽酮部件418b、419b之形狀。該矽酮部件418b、419b的每一者包括中心、縱向區段418c、419c，其在拉伸、壓縮、剪切、扭力及彎曲的負載之下係撓性及彈性的；及在該中心縱向區段418c、419c之任一側面上的二個相反之耦接墊片418d、419d，用於耦接該個別的內部件418a、419a及外蓋421、422。該矽酮部件可在任一端部經由該耦接墊片被附接或以別的方式固定地耦接至該內部件及外蓋，其較佳地係具有用於有效耦接之增加的外表面積。每一矽酮部件之中心區段418c、419c的縱軸較佳地係實質上在原位與該鉸鏈系統403之鉸接軸299對齊。以此方式，於該轉換器的組裝狀態中，該轉換器基底結構402相對該膜片組件401的任何運動係藉由該部件418b、419b之韌度所校正，該運動造成該矽酮部件418b、419b上的壓縮、拉伸、剪切、彎曲及／或扭力之負載。

在此實施例中，該轉換器基底結構基底板480可包含耦接至彼此的二零件481及482，以形成基底板480，設有沿著該處延伸之中心通道485，用於解耦軸294延伸通過該處。該解耦軸可譬如形成解耦安裝系統的一部份，如在PCT/IB2016/055472之第4節或此說明書的第7節之下所敘述。

在組裝該轉換器400中，用於鉸鏈元件對齊與接觸構件對齊的類似方法可被利用，如在用於聲頻轉換器100的第1.6節之下所敘述。

5.轉換器外殼

該上面轉換器實施例100-400的任一者可被安裝在聲頻裝置之外殼內。參考圖45及46A-B，示範外殼500被顯示，該轉換器400被安裝在該外殼內。該轉換器400可譬如按照PCT/IB2016/055472中所敘述的原理經由所設計之解耦安裝系統被安裝。該外殼500可包含具有相反凹部的二零件501、502，其耦接至形成用於該轉換器400之內部孔腔。該孔腔形狀對應於該轉換器400的整個輪廓，且該外殼的內壁面及轉換器400

間之空氣隙較佳地係被減至最小，以在該膜片的任一側面上防止空氣滲漏。為以此輔助，諸如泡沫材料503之柔軟材料被提供於該轉換器基底結構402及該外殼500的周圍壁面之間，以密封藉由該轉換器基底結構所分開之孔腔的兩側間之空氣路徑。該泡沫材料503較佳地係被塑形，以對應於該轉換器基底結構402的周邊。

該轉換器100-400之任何一者可被安裝在類似外殼中，具有設置環繞該轉換器基底結構的周邊之泡沫材料或另一空氣密封材料，以密封連接在該膜片210上的任一側面上之外殼內的空氣體積之空氣路徑。

6.聲頻轉換器應用

在此說明書中所敘述的聲頻轉換器實施例可建構成用於各種各樣之聲頻裝置的實作。

該聲頻轉換器實施例之每一者可按圖紙空間縮放至施行該想要功能的尺寸。譬如，本發明之聲頻轉換器實施例可被併入在以下聲頻裝置的任何一者中，而未由本發明之範圍脫離：

- 個人的聲頻裝置，包括頭戴聽筒、耳機、助聽器、行動電話、個人數位助理器與類似者等；
- 計算裝置，包括個人桌上型電腦、膝上型電腦、平板電腦與類似者等；
- 電腦介面裝置，包括電腦監視器、喇叭與類似者等；
- 家庭聲頻裝置，包括落地式喇叭、電視喇叭與類似者等；
- 汽車聲頻系統；
- 麥克風；
- 無源輻射器；及
- 其它專業聲頻裝置。

再者，該聲頻轉換器的頻率範圍能按照已知設計被操縱，以達成該想要之結果。譬如，取決於該想要的應用，該上面實施例之任何一者的聲頻轉換器可被用作低音驅動器、中程高音驅動器、高頻揚聲器或全範圍驅動器。

7.薄型電子裝置

下文係用於在此中所敘述之聲頻轉換器實施例100-400的較佳應用

之敘述。

在當今時代，對開發小巧聲頻轉換器、諸如用於薄型電子裝置、諸如行動電話、平板電腦、膝上型電腦、平面螢幕電視、電腦監視器與類似者等之喇叭已有一增長的需要。於此裝置中，由於達成最小裝置厚度之美學需求，用於容納轉換器的空間被限制。這將幾何限制放在被安置於其中之轉換器的設計上。大致上，在此等裝置中，該目標係減少轉換器之數目及增加轉換器膜片偏移。

其想要的是此轉換器的設計達成：用於調大聲音之低音的良好音量偏移；用於在該轉換器之操作的頻寬之下端的加強低音之低基頻膜片共振頻率；增加的膜片偏移，以使膜片及圍繞區域減至最小；及具有用於較清楚聲頻之更少共振的延伸高音頻寬。

參考圖47A至47G及圖48A-B，本發明之聲頻裝置600的較佳實施例被顯示，包含外殼601及坐落在該外殼601內之電聲轉換器700。如在圖48A中所顯示，該外殼包含主要、實質上中空的基底601a，被建構成在其中容納複數個電子零組件及電路系統。該基底601a可由多數個孔腔所組成，以分隔該電子電路系統。該外殼601另包含蓋件601b，其被建構成穩固地耦接在該基底之上，以實質上包圍該基底601a的中空內部。電子顯示器螢幕615、或諸如鍵盤之其他外部使用者介面零組件、或其他使用者輸入裝置可於一些實施例中被安裝至該外殼的蓋件601b上。該外殼601包含至少一電聲轉換器孔腔602，在其中容納有電聲轉換器700。於一些實施例中，該孔腔602可含有一或多個電聲轉換器。在此實施例中，該外殼601包含在該外殼601之任一側面上的一對電聲轉換器孔腔602。於另外選擇實施例中，可有任何數目之孔腔，取決於該應用。其較佳的是每一電聲轉換器孔腔602係坐落鄰接該外殼601之周邊604，以能夠使聲音直接傳輸至該周圍環境。每一孔腔可為坐落在或鄰接該外殼的角落區段608。較佳地係，每一電聲轉換器700藉由任何合適之轉換器懸掛系統被安裝在該個別孔腔內。較佳的轉換器懸掛系統將在下面進一步詳細地敘述。

在該聲頻裝置外殼內側及孔腔602之外側的區域613可包含電子零組件／電路系統，包括譬如電腦處理器、電源、放大器、電路板、插

座、冷卻系統、硬碟、記憶體零組件與類似者等係於該技術領域中所熟知。在一些實施例中，每一孔腔602較佳地係分開之孔腔，但能以別的方式藉由此零組件間之空間或體積所形成。該孔腔可為與內部區域613分開及由內部區域613密封，或其可具有一至該區域的空氣通道，如將在下面被進一步詳細地說明。

於此實施例中，該聲頻裝置600係具有充分薄或薄型構造之電子裝置，其中至少在該電聲轉換器孔腔602的區域中，該外殼601之深度尺寸614(被顯示於圖47F中)係顯著地小於該外殼的寬度612及／或長度611尺寸(被顯示在圖47D中)。該聲頻裝置可為譬如行動電話、平面螢幕電視、膝上型電腦、電腦監視器、平板電腦、或具有美學及設計需求之另一熟知的電子裝置，以將該裝置之深度減少至小到可實行的。該外殼之深度尺寸614可為譬如少於該外殼的寬度612及／或長度611尺寸大約0.2倍、或少於該寬度及／或長度尺寸大約0.15倍、或少於該寬度及／或長度尺寸0.1倍。其將被了解這些比率係視電子裝置之型式而定，且實際上藉由被併入該裝置中的其他零組件所指示。如此，所提供之比率係不意欲受限制。大致上，此實施例有關任何電子裝置，在此有對將該深度減少至小到可實行的顯著需求，如上面所論及。

雖然該外殼601之截面被顯示為長方形，其將被了解於另外選擇實施例中，該裝置600可由外殼601所組成，該外殼為用於該特別應用的任何想要之形狀。譬如，該外殼601的形狀可為圓形或橢圓形。在這種情況下，參考長度611及／或寬度612尺寸可因此有關該外殼於一平面中之直徑。該外殼可具有恆定或變動的寬度及／或長度尺寸。然而，該深度尺寸614較佳地係實質上恆定的，其越過該外殼之一或多個尺寸可為變動的。譬如，鄰接該外殼之邊緣的深度可減少，且在中心區域中增加。該外殼601可包含一對相反主面609，其藉由一或多個側面610所連接。該主面609較佳地係具有實質上比該側面較大的表面積。該主面較佳地係實質上正交於該外殼之深度尺寸614及每一孔腔的深度尺寸617彼此(被顯示在圖47F及48B中)。

每一孔腔602之深度617可為實質上與該外殼的深度尺寸614相同或類似。於一些實施例中，一或多個孔腔之深度可與該外殼的深度不

同。在一些實施例中，一或多個孔腔之深度尺寸617係大於該外殼的深度614大約0.5倍、或大於該外殼之深度大約0.6倍、或大於該外殼的深度大約0.7倍。在一些實施例中，在該被安裝轉換器之位置，一或多個孔腔之孔腔深度尺寸617係大於該外殼的深度大約0.5倍、或大於該外殼之深度大約0.6倍、或大於該外殼的深度大約0.7倍。

在一些實施例中，一或多個孔腔602之深度617係比該外殼的寬度尺寸612及／或長度尺寸611顯著地較小。較佳地係，一或多個孔腔602之深度係比該外殼的寬度及長度尺寸顯著地較小。譬如，一或多個孔腔之深度尺寸617可為少於該外殼的寬度612及／或長度611尺寸大約0.2倍、或少於該外殼之寬度612及／或長度611尺寸大約0.15倍、或少於該外殼的寬度612及／或長度611尺寸大約0.1倍。

參考圖48B，在一些實施例中，一或多個孔腔602之深度尺寸617係比該孔腔的實質上正交之寬度尺寸622及／或實質上正交的長度尺寸621較小。譬如，該深度尺寸可為少於該寬度622及／或長度621尺寸大約0.8倍、或少於該寬度622及／或長度621尺寸大約0.6倍。較佳地係，一或多個孔腔602之深度尺寸617係比該孔腔602的實質上正交寬度尺寸622及該孔腔之實質上正交長度尺寸612實質上較小。

該外殼601另包含鄰接每一電聲轉換器孔腔之一或多個孔口，用於將聲音由該相關聯的電聲轉換器700傳播通過該處至在該裝置600外部之周圍環境。於該較佳實施例中，該外殼601包含鄰接每一電聲轉換器孔腔602的格柵603或另一網格類型表面。該格柵603係坐落在該外殼之側面中，其沿著該深度尺寸614延伸。每一孔腔602的格柵603較佳地係在該孔腔602或鄰接該孔腔602沿著該深度尺寸617之相當大部份延伸。以此方式，該孔腔係實質上經過該外殼之微小面605打開。這能夠讓聲音由該外殼的微小面605傳播／傳播進入該外殼的微小面605。

如在圖47D、47E、48A及48B中所顯示，每一孔腔602中之電聲轉換器700係旋轉式作用轉換器，具有轉換器基底結構701及可旋轉地耦接至該基底結構701的膜片702。此實施例之旋轉式作用轉換器可為與先前所述的轉換器100-400之任何一者相同或類似。另一選擇係，此實施例的轉換器可為與PCT/IB2016/055472中所敘述之旋轉式作用轉換

器的任何一者相同或類似。於該較佳實施例中，每一轉換器700之膜片702由單一可旋轉的膜片本體所構成，如在該等圖面中所顯示。然而，於一些實施例中，一或多個轉換器可由具有多數個徑向地隔開之膜片本體的膜片所構成，該等膜片本體係可繞著該膜片之共同轉軸旋轉。此一多數個本體膜片構造係譬如關於PCT專利申請案PCT/IB2016/055472的實施例D被敘述，其係以引用的方式併入本文中。

每一電聲轉換器孔腔602可包含內圍繞部606，其被塑形成與該電聲轉換器700互補，用於在其中容納該轉換器。該圍繞部較佳地係包含在該膜片702之任一側面上對齊的相反格柵603及607。較佳地係，該等格柵603及607被導向，以當其在操作期間移至該對應之最大位置／偏移時對應於該膜片之方位。該外格柵603形成該膜片外殼的一部份，且較佳地係形成在該外殼之微小面605中，如上面所述。該內格柵607較佳地係坐落在該孔腔602內。該孔腔較佳地係包含在該內格柵607至該轉換器700的另一側面上之中空空間或體積，其在操作期間允許用於聲壓的積累。每一孔腔602藉由該膜片被分成二體積，使第一體積602a鄰接外格柵603及連接至該周圍空氣，且第二體積602b鄰接內格柵607，並盡可能延伸通過內格柵607至在該聲頻裝置外殼101內之較大的內部體積。其將被了解雖然於此實施例中，每一圍繞部606被顯示只容納該個別孔腔602之內部體積的一部份，在一些實施例中，該圍繞部606可容納該相關孔腔602之內部體積的相當大或整個部份。於一些實施例中，該孔腔不能包含內部圍繞部606。

在一些實施例中，於每一孔腔602內之體積602b可經由開口連接至周圍空氣的體積。與孔腔602結合，此一開口可形成共振器，其可升高該轉換器之低音響應。孔腔602的體積602b、以及此一開口之通道長度與直徑和其他屬性可被調整，以達成稍微低於該膜片702的基頻共振頻率之(亥姆霍茲)共振頻率。然而，在其他實施例中，孔腔602的體積602b可為充分地大，使得該轉換器上之空氣彈簧效應係充分順應式，以有利於增加的低頻頻寬。孔腔602可通至該外殼601之內部體積的剩餘部份之大量或大部份或全部。

每一電聲轉換器700於一方位中被安裝在該個別孔腔602及圍繞部

606內，使得該膜片702的轉軸703係實質上平行於該孔腔602之深度尺寸617。換句話說，該膜片702於操作期間的動作之方向係沿著實質上正交於該孔腔的深度尺寸617之平面。此方位使用於一給定深度的膜片偏移／位移最大化。在原位及於操作期間，每一轉換器700之膜片702可旋轉地振盪在中心或中立膜片位置之任一側面的二末端位置之間。該中立位置(被顯示在圖47F中)及該第一末端位置間之角位移618較佳地係實質上與該中立位置及該第二末端位置間之角位移619相同或類似。這些於一些實施例中可為不同的。譬如，角位移618及619兩者可為大約30度。這意指該總角位移可為譬如大約60度。本發明係不意欲受限於這些示範值。

如所論及，每一轉換器700在該個別孔腔602內之方位使用於給定孔腔深度的膜片偏移／位移最大化。在較佳實施例中，用於每一轉換器700，當其由該第一末端位置運動至該第二末端位置時，該膜片702之末端702b沿著實質上正交於該深度尺寸617(且實質上正交於該轉軸703)的平面之總整體線性位移620，較佳地係實質上與該相關聯孔腔602的深度尺寸617相同或大於該深度尺寸617。該上述平面可為譬如實質上分別平行於該寬度及長度尺寸622及621。更佳地係，至少在該膜片之位置，沿著該上述平面的總線性位移620係大於該孔腔之深度尺寸617或該外殼的深度尺寸614。譬如，該轉換器700可具有該膜片末端702b之約30毫米的總整體線性位移620，該孔腔可具有約20毫米之深度尺寸617，且該外殼可具有約24毫米的深度尺寸614。然而，本發明係不意欲受限於這些示範值。該末端702b可為譬如該膜片之邊緣、面或頂部。

在一些實施例中，於該上述平面中，該線性位移620的實質上正交於該深度尺寸617之至少一零組件(譬如實質上平行於該寬度622的零組件)係與該相關聯孔腔602的深度尺寸617相同或大於該深度尺寸617。

在一實施例中，在此該膜片由多數個膜片本體所組成，該末端意指該膜片本體最遠離該轉軸之端部。如果多數個本體具有最遠離該轉軸的端部，則該膜片之末端可為這些膜片本體端部的任何一者。

於一些實施例中，每一轉換器之膜片702可為起作用的，以達成超

過大約40度、或超過大約60度的第一及第二位置間之總角位移。在一些實施例中，該末端702b沿著該動作平面及沿著實質上正交於該深度尺寸614的軸之總線性位移620可為超過該外殼的深度尺寸614大約1.2倍、或超過大約1.5倍。其將被了解這些值係示範的，且不意欲受限制。

在一些實施例中，在原位沿著實質上平行於該轉軸之軸的最大膜片尺寸704(諸如該膜片之總寬度，如在圖49C中所顯示)，係大於該外殼的深度尺寸614大約0.5倍、或大於該外殼之深度尺寸大約0.6倍、或大於該外殼的深度尺寸614大約0.7倍。在一些實施例中，於該轉換器之位置，在原位沿著實質上平行於該轉軸的軸之最大膜片尺寸704係大於該外殼的深度尺寸大約0.5倍、或在該轉換器之位置大於該外殼的深度尺寸大約0.6倍、或在該轉換器之位置大於該外殼的深度尺寸大約0.7倍。

由於該裝置之減少的深度614，每一轉換器700之膜片704的寬度在此實施例中亦被減少。每一轉換器700代替利用該裝置之增加的相對長度611，以增加該膜片相對該寬度之長度及最佳化體積偏移能力。譬如，簡短地參考圖49B及圖49C，於此實施例中，每一轉換器的膜片可由從該轉軸703至最遠側周圍邊緣702b之最大長度705所組成，其係超過該膜片702的寬度704大約1.5倍、或超過該膜片702之寬度704大約1.75倍。

如所論及，每一電聲轉換器700的方位允許用於如該個別膜片之給定外殼深度614的較大膜片偏移。此外，用於一給定之空間，旋轉式作用轉換器亦允許相對線性作用轉換器增加的膜片偏移。旋轉式作用轉換器亦增加偏移，同時減少基頻共振頻率，而當可為具有線性作用驅動器之案例時不會損壞該高音響應。這意指較高的偏移程度及改善之電聲轉換器性能，同時使在該外殼內的整個轉換器孔腔體積需求減到最少。

其將被了解於一些實施例中，該裝置600可包含在一或多個孔腔602內之旋轉式及線性作用轉換器的任何組合。

每一轉換器700較佳地係安置在該個別孔腔602之圍繞部606內，並使用轉換器懸掛系統被懸掛在其中。

在原位，較佳地係於該膜片702之周邊及該對應孔腔602的周邊壁

面之間有小空氣隙。空氣隙被要求為充分地小，以防止相當大數量的空氣由於正常操作期間存在之壓差而通過。

該外殼601亦可在每一孔腔602內併入擋止件711，該孔腔未與該轉換器700連接，除了在諸如掉落、或碰撞的異常事件之案例中以外，當作防止該膜片組件的較脆弱零件發生損壞之機制。該等擋止件較佳地係與該膜片基底機架或該膜片的另一相當堅硬零件對齊，以使對該膜片之損壞減至最小及增加該等擋止件的硬度。

如所論及，該膜片702包含外周邊702a、702b，其係與環繞結構、諸如該外殼601、孔腔602及／或圍繞部606無實體連接。如在這種情況下所使用，該片語“無實體連接”係意欲意指於該膜片結構周邊的相關聯自由區域及該外殼之間無直接或間接的實體連接。譬如，該自由或未連接區域較佳地係不直接地或經由中介實心之零組件、諸如實心的圍繞部、實心之懸掛件或實心的密封元件連接至該外殼，並與它們被懸掛或通常待藉由一間隙所懸掛之結構分開。該間隙較佳地係流體間隙、諸如氣體或液體間隙。

再者，於這種情況下，該外殼一詞係亦意欲涵括任何另一環繞結構，其容納在其間或於其內的膜片結構之至少一相當大部份。在這種情況下，例如，可圍繞膜片結構的一部份或整個膜片結構之導流板、或甚至由該電聲轉換器之另一部份延伸及環繞該膜片結構的至少一部份之壁面可構成外殼或至少一環繞結構。於一些案例中，該片語無實體連接可因此被解釋為與另一環繞的實心零件無實體關聯。該轉換器基底結構可被考慮為此一實心之環繞零件。譬如在本發明的旋轉式作用實施例中，該膜片結構之基底區域的零件可被考慮為相對該轉換器基底結構藉由該相關聯鉸鏈組件實體連接及懸掛。然而，該膜片結構之剩餘部份可為無連接，且因此該膜片結構包含至少一局部自由的周邊。

關於此說明書中之外周邊所使用的片語“至少局部地無實體連接”(或其他類似片語、諸如“至少局部自由的周邊”或有時候縮寫為“自由的周邊”)係意欲意指外周邊，在此為以下任一者：

- 大約該整個周邊係無實體連接，或

• 在其他方面，於此案例中，在此該周邊係實體連接至環繞結構／外殼，至少一或多個周邊區域係無實體連接，使得這些區域構成繞著該周邊及該環繞結構間之周圍的連接之中斷處。

其較佳的是用於任何電聲轉換器實施例，該膜片周邊係至少局部地及相當大地無實體連接。譬如，相當大地自由周邊可包含一或多個自由周邊區域，其構成該外周邊之一段長度或二維周圍的大約至少20%，或更佳地係該外周邊之該段長度或二維周圍的大約至少30%。該膜片結構更佳地係實質上無實體連接，譬如，具有無實體連接之外周邊的該段長度或二維周圍之至少50%、或更佳地係該外周邊的該段長度或二維周圍之至少80%。最佳地係，該膜片結構係大約完全無實體連接。

較佳地係，每一轉換器700之膜片本體的外周邊及該外殼／圍繞部間之距離所界定的空氣隙之寬度係少於膜片本體長度705的1/10th、且更佳地係少於1/20th。譬如，藉由該膜片本體的外周邊及該圍繞部間之距離所界定的每一空氣隙711之寬度係少於1.5毫米、或更佳地係少於1毫米、或甚至更佳地係少於0.5毫米。這些值係示範的，且在此範圍之外的其他值亦可為合適的。

具有實質上自由周邊之轉換器意指該膜片可幾乎佔去該裝置的整個厚度，其增加該主面之表面積及最佳化性能。於旋轉式作用轉換器中，如上述實質上無膜片周邊設計亦允許用於膜片偏移中的增加，同時減少基頻膜片共振及減輕在高音頻率之不想要的膜片崩解共振，進一步改善該裝置之性能。

為幫助達成該膜片702及該環繞結構間之最小間隙，在該結構內形成及組裝該膜片的較佳方法由首先組裝聲頻轉換器與膜片所組成，該膜片係太大以致不能裝入該圍繞部。膜片夾具接著被採用，以將該膜片周邊修整至該正確尺寸。較佳地係，該夾具定位用於該修整操作之轉換器，較佳地係經由該相同的安裝件，其通常將被使用於該轉換器坐落在該圍繞部中。此方法避免一些與容差之疊加有關聯的問題，該容差與製造及組裝有關聯，其將在該膜片被組裝至該轉換器之前切成適當尺寸的案例中發生，且被安裝至該圍繞部。於轉換器700之案例中，被使用於形成該膜片702的EPS／鋁箔片層疊楔塊可被製成為譬如1

毫米還長及2毫米還寬，以致不能裝入該圍繞部606。其將被了解這些尺寸係只示範的，且不意欲受限於本發明之範圍。在組裝該轉換器與該不恰當的裝配膜片之後，該轉換器可接著被安裝進入修整夾具，其經由轉換器基底結構701定位該轉換器。於轉換器700之案例中，轉換器基底結構的零件通常被使用於將該轉換器定位在該圍繞部中(亦即，該等軸襯707通常接觸於該孔口中及環繞該孔口615外側之表面、及該解耦墊片708及709將通常接觸的基底零組件706之表面606a及606b)。這幫助避免容差的疊加。

一旦該轉換器被精確地定位，薄旋轉式金剛石圓鋸可經由穩固地附接至該前述支撐件之導引部件被導引，以將該膜片周邊修整至所需的尺寸。

注意在修整夾具利用該相同安裝件之案例中，該安裝件將通常被使用於將該轉換器定位在該圍繞部中，如上面所述，該膜片周圍的修整可造成容差疊加，以使得一旦該轉換器被安裝於該圍繞部中，該膜片及該外殼間之空氣隙在正常使用期間可為比較精確的方式，以傾向於被減至最小。在一些實施例中，該安裝系統可包括在該轉換器基底結構上之擋止件表面，其被設計成撞擊在該外殼的內部上，以致，於掉落情況中，該解耦安裝系統之順應性不會導致不適當的轉換器位移及對該脆性膜片之潛在損壞，譬如經過該膜片與該外殼的接觸。其可因此為想要的是巧妙地變更該修整目的，譬如其可為較佳的是在異常掉落或其他陡震情況中，當擋止件表面被撞擊時，基於避免對該膜片之潛在損壞的目標最佳化該膜片周圍之修整。於此案例中，製成修整夾具可為有用的，其經由擋止件表面定位該轉換器。

參考圖47A-F及48A-B，在此實施例中，該電聲轉換器700經由解耦安裝系統被安裝在該圍繞部606內。該解耦安裝系統被建構成在該圍繞部606內將該電聲轉換器基底結構701順應地安裝至該外殼601，使得該零組件係能夠相對彼此沿著至少一平移軸運動，但較佳地係於該相關聯轉換器之操作期間沿著三個正交之平移軸。另一選擇係，但更佳地係除了此相對平移運動以外，該解耦系統順應地安裝該二零組件，使得它們係能夠繞著至少一轉軸相對彼此樞軸，但較佳地係於該相關聯

轉換器的操作期間繞著三個正交之轉軸。以此方式，該解耦安裝系統至少局部地減輕該膜片及該外殼601間之振動的機械式傳輸。

該安裝系統包含在該轉換器基底結構內縱向地延伸之解耦孔口或通道615。該解耦孔口615被定位，使得其縱軸實質上與該轉換器組件的節點軸之位置重合。節點軸係該軸，該轉換器基底結構由於反作用力及／或慣性而繞著該軸旋轉，如在膜片振盪期間所呈現。於此實施例中，該節點軸713被定位在該轉換器基底結構的基底零組件706或鄰近該基底零組件706。該解耦孔口615實質上正交於該轉換器組件之一般縱軸延伸。軸襯707被安裝在每一解耦孔口615端部內。螺絲桿或栓銷616被對齊與坐落在每一軸襯707的中心孔口內，且穩固地耦接該外殼。譬如，該螺絲桿可用螺紋地耦接該外殼。穩固地耦接之任何另一選擇方法可被使用。其可譬如在一端部耦接至該主要基底601a上及在一相反端部耦接至該外殼蓋件601b上。藉由充填該小間隙710，該等軸襯的端部防止該轉換器基底結構701接觸該外殼，如在圖47G之詳細視圖中所看見。每一軸襯707係坐落在該個別孔口615內，使得其係與該基底結構701的上及下主面間之基底結構701的側面對齊、或極靠近至該基底結構701的上及下主面間之基底結構701的側面。以此方式，每一軸襯707由該基底結構不會相當大地突出，以藉此藉由該膜片使該深度尺寸617之利用最大化。於一些組構中，墊圈亦可被耦接於該軸襯及該轉換器基底結構之相關聯的側面之間。該等軸襯及墊圈在此中被稱為“節點軸安裝件”。該節點軸安裝件建構成經由任何合適的方法耦接該外殼601之上及下主面609的對應內部凹部。

該解耦安裝系統另包含一或多個坐落在該轉換器基底結構701之相反面上的解耦墊片708、709。該等墊片708、709提供一在該相關聯之基底結構面及該圍繞部606的對應內部壁面／面606a、606b間之介面，以幫助解耦該零組件。該解耦墊片較佳地係被定位在該轉換器基底結構遠離該節點軸位置的區域。譬如，它們係坐落在該基底結構701或鄰接該基底結構701之邊緣、側面或端部，於此實施例中，其係遠離該膜片702，因該節點軸係坐落接近該膜片的轉軸。每一墊片之形狀可為縱長地。在該較佳形式中，每一墊片708、709包含金字塔形本體，

沿著該本體的深度具有一逐漸縮小之寬度。較佳地係，該金字塔的頂部被耦接至該轉換器基底結構701之相關聯的面，且該金字塔之相反基底被建構成在原位耦接該轉換器圍繞部的相關聯之面。然而，此方位在一些實作可被顛倒。其將被了解於另外選擇實施例中，該解耦安裝系統可包含繞著該轉換器基底結構的一或多個該面分佈之多數個墊片。此安裝件在此中被稱為“遠側安裝件”。

其將被了解於另外選擇實施例中，該解耦安裝系統可包含繞著該轉換器基底結構的一或多個該面分佈之多數個墊片。此安裝件在此中被稱為“遠側安裝件”。

以該二零組件間之相對運動的觀點，該節點軸安裝件及該遠側安裝件係充分順應式，而該二零組件之每一者被附接。例如，該節點軸安裝件及該遠側安裝件可為充分撓性的，以允許它們被附接的二零組件間之相對運動。它們可包含用於達成順應性的撓性或彈性構件或材料。該等安裝件較佳地係相對至少一個、但較佳地係兩零組件包含低楊氏模數，該兩零組件被附接至該等安裝件(例如相對該聲頻裝置之轉換器基底結構與外殼)。該等安裝件較佳地係亦充分阻尼的。例如，該節點軸安裝件可為由實質上撓性之塑膠材料、諸如矽酮橡膠所製成，且該等墊片亦可為由實質上撓性材料、諸如矽酮橡膠所製成。該等墊片較佳地係由諸如矽酮橡膠、或譬如更佳地係黏彈性氨基甲酸乙酯聚合物之陡震及振動吸收材料所形成。

另一選擇係，該節點軸安裝件及／或該遠側安裝件可為由撓性及／或彈性構件、諸如金屬解耦彈簧所形成。其他包含充分程度的順應性以運動、以懸掛該轉換器之實質上諸如磁性飄浮的順應式構件、元件或機構亦可被使用於另外選擇組構中。

在此實施例中，該解耦系統在該節點軸安裝件相對該解耦系統在該遠側安裝件具有較低順應性(亦即係更硬挺或在相關聯零件之間形成更硬挺的連接)。這可經過不同材料之使用被達成，及／或於此實施例的案例中，這係藉由變更該節點軸安裝件相對該遠側安裝件之幾何形狀(諸如該形狀、形式及／或輪廓)所達成。此幾何形狀中的差異意指該節點軸安裝件包含較大之接觸表面積，相對該遠側安裝件具有該基底

結構及圍繞部，藉此減少這些零件間之連接的順應性。

當該轉換器被組裝在該圍繞部內時，狹窄及實質上均勻之間隙／空間710被形成於該轉換器基底結構701及該外殼601之間。在一些實施例中，該間隙可為不均勻的。此狹窄之間隙710可繞著該基底結構701的周圍(及較佳地係該整個周圍)之至少相當大部份延伸。藉由該轉換器基底結構701的外周邊及該圍繞部間之距離所界定的每一空氣隙之寬度係少於1.5毫米、或更佳地係少於1毫米、或甚至更佳地係少於0.5毫米。這些值係示範的，且在此範圍之外的其他值可為亦合適的。

狹窄之間隙／空間712存在於該膜片702的一部份或該整個周圍及該圍繞部606之間。

該聲頻裝置另包含膜片偏移擋止件711，其亦被連接至外格柵603及／或內格柵607。可有一或多個此擋止件。在原位，沿著每一格柵縱向地延伸及實質上均勻地隔開可有一或多個(於此範例中而三個)擋止件711。這些擋止件711具有一有角度的表面，其被定位以在任何異常事件之案例中接觸該膜片，諸如如果該裝置被掉落或如果很大聲的聲頻信號被呈現，其可造成該膜片之過度偏移。該有角度的表面被建構成在原位坐落鄰接該膜片本體，以如果該膜片被造成不注意地旋轉至此點，匹配該膜片本體之角度。該等擋止件711係由實質上柔軟材料、諸如發泡聚苯乙烯泡沫材料或一些彈性開放氣孔或封閉氣孔泡沫材料所製成，以避免損壞該膜片。該材料較佳地係比譬如該膜片本體的材料相對更柔軟(例如其可為比該膜片本體之聚苯乙烯相對較輕的密度)，以減輕損壞。該等擋止件711具有大表面積，以便使該膜片有效地減速，但不會如此大，以便阻擋太多空氣流動及／或建立亦於共振之圍住的空氣孔腔。

該裝置可另包含譬如坐落及耦接於該轉換器基底結構701及該圍繞部606的內壁面間之泡沫材料或另一材料，如關於圖45及46A-B的實施例所敘述。

其將被了解在一些實施例中，該裝置600之電聲轉換器700的任何一或多個可被以具有與轉換器700類似之構造及安裝組構的聲電轉換器替換。

在此中所敘述之電聲轉換器700可被建構成以與聲頻裝置有關聯的聲頻調諧系統操作。於此實施例中，該聲頻裝置可包含一或多個輸出聲道，每一者具有一或多個與其有關聯之電聲轉換器。可在該聲頻裝置100中或於分開裝置中被實施的聲頻調諧系統被建構成操作地耦接該聲頻裝置之輸出聲頻通道，並最佳化用於該輸出聲道的輸入聲頻信號。

在一些實施例中，該聲頻調諧系統可包含等化器，其係可操作來調整一與該電聲轉換器有關聯之輸出聲頻通道的頻率響應。該化器可被建構成在該設備係意欲用於極靠近使用者之頭部的近場使用之第一操作模式、及該設備係意欲用於遠離該使用者的頭部之遠場使用的第二操作模式中操作。在該第一操作模式中，該化器可被建構成基於擴散音場頻率響應調整該輸出聲頻通道之頻率響應。

在一些實施例中，該等化器可包含與基於擴散音場頻率響應的第一操作模式有關聯之第一等化頻率響應。該第一等化頻率響應可包含由大約400Hz至大約2000Hz的增加之振幅量值。該第一等化頻率響應可包含相對中間位準及／或低聲頻率範圍越過高音頻率範圍的較高平均量值。

基於該等化頻率響應之擴散音場頻率響應可包含：

實質上由在大約100Hz的大約0dB至在大約2500Hz之大約15dB連續地增加的量值；及

由大約2500Hz至大約3200Hz之實質上均勻的量值；及

實質上由在大約3200Hz之大約15dB至在大約10Hz的大約7dB連續地減少之量值。

於一些實施例中，該等化器可另包含與該第一等化頻率響應有關聯的低音增強零組件。遍及大約20Hz至200Hz之低音頻帶，相對一遍及該低音頻帶的擴散音場頻率響應量值，該低音增強零組件可導致該聲頻裝置600的頻率響應之增加的量值。

在一些實施例中，該聲頻調諧系統可另包含低音最佳化模組。該低音最佳化模組可被建構成接收輸入聲頻信號及基於該裝置600之輸出聲道的一或多個預定特徵調整該設備之頻率響應的較低截止頻率。

在一些實施例中，該操作特徵另一選擇或額外地包含用於該一或多個輸出聲道之最大操作閾值，包括該輸出通道的電聲轉換器700之最大操作電壓或電流閾值、或該輸出通道的電聲轉換器700之最大膜片位移閾值、或用於該輸出通道的最大放大器輸出、或其任何組合。

在一些實施例中，該低音最佳化模組可被建構成比較該相關聯輸出聲道之一或多個操作參數的一值或諸值與該對應操作參數閾值或諸閾值，並據此調整該聲頻裝置頻率響應之較低截止頻率。

8.用於其他應用之鉸鏈系統

其可預見的是在此中所分別關於聲頻轉換器100、200、300及400敘述之鉸鏈系統實施例103、203、303及403可被利用於許多裝置的任何一者，異於聲頻轉換器裝置，需要精密、精確、低摩擦、用於有效操作之低回復力及／或低共振旋轉式作用。譬如，在此中所敘述的鉸鏈系統103、203、303及403、或類似鉸鏈系統可用以下裝置之任何一或多個被實施：轉換器、麥克風、電機裝置、機械裝置、致動器、伺服器、定位器、四連桿組機構、小齒輪、秤／天平、通用儀器、電子儀器、量規、儀錶、指示器、指針、手錶、時鐘、計時器、電位計、迴轉儀、航空器儀表、歐姆計、電壓計、羅盤、控制單元、繼電器、流量計、噴水控制器、噴墨印刷的噴嘴定位器、雷射或光定位器、鏡片定位器、感測器定位器、記錄頭定位器、聲頻尖筆、地震感測器、應變儀錶、硬度測定器、測斜儀錶、地震檢波器、溫度計與類似者等。此清單係不意欲為詳盡的或限制之。其他型式的應用／裝置亦可自在此中所敘述之鉸鏈系統獲益，如對於該熟練的技術人員將輕易地變得明顯。這些其他型式之應用／裝置係亦意欲被包括在本發明的範圍內。於上述裝置之每一者中，可旋轉元件能藉由鉸鏈被操作地支撐在另一本體、組件或結構上，該鉸鏈可為在此中所敘述的鉸鏈實施例之任何一者。

於採用本發明的鉸鏈系統之每一裝置／應用中，其較佳的是有第一、可運動本體及第二、相對穩定之本體，如於該聲頻轉換器實施例的膜片及轉換器基底結構中。該第二本體較佳地係較重的及／或在原位相對該第一本體穩固地固定於適當位置中。其亦較佳的是該第二本

體由蜷伏幾何形狀所構成。較佳地係，該第二本體係實質上粗矮的、尤其是相對該第一本體。這可譬如幫助由該第二本體所支撐之接觸構件促成精確的製造及／或一致對齊，如關於轉換器100、200及400所敘述。

如果該設備另包含用於將該設備安裝至另一本體、結構或裝置之一耦接件或諸耦接件，則其較佳的是該耦接件或該等耦接件係於該第二本體中或在該第二本體上。譬如，解耦安裝系統(如在第7節中所敘述)可被利用，將該第二本體撓性地安裝至該另一本體、結構或裝置，以至少局部地減輕該第一本體及該另一本體、結構或裝置間之振動的機械式傳輸。

利用本發明之鉸鏈系統的其中一者之電機裝置的範例係在下面及參考圖50A-B及51A-D被敘述。於此實施例中，該電機裝置800可為加速度計單元，譬如，併入轉換器400的鉸鏈403。如所敘述，於此實施例中，在此中所敘述之任何另一鉸鏈系統可另一選擇地被使用。

該電機裝置800(其後被稱為裝置800)被建構，以回應於電子信號產生機械式動作、或回應於機械式動作產生電子信號。在加速度計單元的應用中，譬如，該裝置800被建構成回應於藉由該裝置800所呈現之加速力量產生電子信號。所使用的轉換機構可為如參考本發明之各種聲頻轉換器實施例所敘述的電磁機構，或其可為包括譬如壓電、靜電、磁致伸縮或其他習知型式之任何另一合適機構。所使用的機構之型式可為最佳配合用於特別應用者。譬如，在加速度計的應用中，壓電轉換機構可被採用，代替在此中所敘述之電磁機構。

該裝置800包含第一本體801及第二本體802。該第一本體801經由該鉸鏈系統403被操作地支撐在該第二本體802上，被敘述於第4.2節中。本質上，該第一本體801係經由該鉸鏈系統403相對一穩定的、第二本體802運動之質量。異於該鉸鏈系統403的電機裝置800之零組件於此說明書中係廣義的，以便避免使本發明之獨特態樣難理解。製成功能性電機裝置可為需要的其他零組件係不意欲藉由此通則所排除，且該廣義之第一及第二本體結構可由此等零組件的任何組合所組成，對於該熟練的技術人員將輕易地變得明顯。該第一及第二本體之每一者

可由一或多個本體零件所組成。

如所論及，其較佳的是該第二本體802相對該第一本體801係相對較重的及／或蜷伏的，以致該鉸鏈系統之零件(亦即接觸構件491-493)可被精確地形成在相當堅固的本體上。該第二本體802可為該裝置800之實質上堅硬的基底結構，或其可為實質上堅硬之支撐結構或外殼。該第二本體係在原位相對該第一本體801穩固地固定。譬如，其可被耦接至該電機裝置800的外殼或圍繞部，或當用作加速度計以測量引擎振動時，其可被耦接至另一裝置、諸如引擎。其較佳的是該第二本體802之密度係大於大約0.07g/mm^3、更佳地係大於大約0.001g/mm^3、及最佳地係大於大約0.0016g/mm^3。該本體802較佳地係包含相同的機械性質及／或幾何形狀，如用於轉換器400之基底結構402、尤其關於該鉸鏈系統403的相關聯接觸構件291-293所敘述。

該第一本體801係可相對該第二本體802運動，且較佳地係可經由該鉸鏈403相對該第二本體旋轉。該鉸鏈系統403被建構成在一側面上耦接為可運動之質量的第一本體801，及耦接在相反側面上之第二本體802。此鉸鏈系統403的接觸構件、鉸鏈元件、偏向機構及中心定位機構之配置係如用於轉換器400所敘述，且在此中為簡明之故將不被重複。該第二本體802的組構係亦類似於該轉換器基底結構402，且在此中為簡明之故亦將不被重複。該基底結構組件的外蓋804、805可被修改，以能夠使該裝置800按照該應用被安裝在所需之支撐結構上。例如，於此範例中，該外蓋804、805實質上具有平面式外部表面，用於能夠使該裝置800被直接地安裝至另一支撐件-亦即沒有解耦安裝系統。然而，其將被了解任何型式的安裝件可被使用，且於一些應用中，解耦安裝系統可為較佳的及被利用。

該可運動之質量塊801可為呈平板或任何另一實質上堅硬的本體之形式。此本體的其他形狀及形式可取決於該應用被使用，且本發明係不意欲受限於此範例。於此範例中，該本體801之修長及實質上平面式形狀幫助使該旋轉組件硬化。該第一本體801可經由基底機架231被耦接至該鉸鏈系統403，如用於該轉換器400所敘述。該第一本體801較佳地係經由任何合適的機構、諸如黏著劑、焊接、機械緊固與類似者

等穩固地耦接至該基底機架231。

該本體801將質量加至此裝置800之運動組件，其係由該轉軸299偏置。這使質量中心803的位置由該轉軸299偏置，以藉此回應於該裝置800之運動產生該本體801的旋轉式動作。例如，該裝置沿著一軸之平移運動將產生該第一本體801的旋轉式動作，其將依序經由該轉換機構提供代表該平移動作之信號，而具有實質上係正交於該第二本體802的冠狀平面之分量。類似地，該裝置800繞著一軸之旋轉式動作將產生該第一本體801的旋轉，而具有實質上平行於該轉軸之分量，其將導致代表此旋轉式動作的信號。

該裝置800之示範實作係當作單軸加速度計單元。該單元可被安裝在引擎或另一型式的設備上，在此需要測量運動。該單軸加速度計可只被安裝在其自身上，在此平移或旋轉式動作之單軸的測量係想要的，或其可與其他經導向之加速度計單元結合地安裝，以測量沿著其他實質上正交軸的平移及／或旋轉式動作。以此方式，多軸加速度計裝置可被製成。

於另一實施例中，該質量中心之位置803係大約與該轉軸299對齊，使得該裝置主要響應旋轉式運動、如與平移運動相反。

本發明的前面敘述包括較佳實施例聲頻轉換器、聲頻裝置、鉸鏈系統、及電子裝置實施例。該敘述亦包括有關該上述較佳實施例之其他系統、組件、結構、裝置、方法及機構的設計及構造之各種實施例、範例及原理。對在此中所揭示的實施例及對其他相關系統、組件、結構、裝置、方法及機構之修改可被作成，如對於那些熟習該相關技術領域者將變得明顯，而未由本發明的精神及範圍脫離，如藉由所附申請專利範圍所界定。

【符號說明】

100	聲頻轉換器	110	膜片
101	膜片組件	110a	基底區域
102	轉換器基底結構	110b	周圍邊緣
103	接觸鉸鏈系統	110c	中心區段
105	空氣孔腔	111	膜片本體

111A 基底區域
111a 本體零件
111b 本體零件
111c 本體零件
111d 本體零件
111e 本體零件
111f 本體零件
111g 本體零件
112 主面
112a 頂面
112b 底面
114 端面
115 強化件
115a 內剪切強化件
115b 內剪切強化件
115c 內剪切強化件
115d 內剪切強化件
115e 內剪切強化件
115f 內剪切強化件
115g 內剪切強化件
116 強化件
116a 支柱
116b 支柱
117 強化件
117a 支柱
117b 支柱
118 強化板
119a 正向強化件
119b 正向強化件
120 最大本體長度
121 最大厚度
122a 左側
122b 右側
123 鉸鏈接頭
124 鉸鏈接頭
125 鉸鏈接頭
126 鉸鏈接頭
127 鉸鏈接頭
128a 硬化件
128b 硬化件
128c 硬化件
129 氣阻構件
130 膜片基底結構
131 膜片基底機架
132 板件
132a 邊緣
132b 邊緣
132c 面
132d 相反面
133 側板
133a 拱形區段
133b 平面式區段
134 側板
134a 拱形區段
134b 平面式區段
135 凹部
136a 綴合板
136b 綴合板
137a 綴合板
137b 綴合板

138 插件
138a 拱形面
139 插件
139a 拱形面
140 導電線圈
142 孔腔
143 孔腔
143 孔腔
144 孔腔
145a 連接翼片
145b 連接翼片
145c 連接翼片
145d 連接翼片
145e 連接翼片
145f 連接翼片
149 扭力桿
149a 區段
149b 區段
149c 端部
149d 端部
150 鉸鏈棒
150a 板件
150b 板件
150c 共同邊緣
150d 通道
151 鉸鏈棒
151a 板件
151b 板件
151c 共同邊緣
151d 通道
153 中心定位塊件
153a 繫帶栓銷
153b 繫帶通道
153c 繫帶栓銷
153d 通道
154 中心定位塊件
154a 繫帶栓銷
154b 繫帶通道
154c 繫帶栓銷
154d 通道
155 繫帶
155B 繫帶
155C 繫帶
161 鉸鏈元件
161a 接觸表面
162 鉸鏈元件
162a 接觸表面
163 鉸鏈元件
163a 接觸表面
164 鉸鏈元件
164a 接觸表面
165 鉸鏈元件
165a 接觸表面
166 外壁面
170 彈性構件
171 中心區段
172 端部區段
173 端部區段
174 支腳
174a 本體

174b 突出部份
175 支腳
175a 本體
175b 突出部份
176 孔腔
176a 底面
177 側壁
178 階梯狀部分
179 腱部
180 主要基底零組件
181 磁鐵
182 外磁極片
183 外磁極片
184 內磁極片
185 內磁極片
186 內磁極片
187 磁場通道
187a 開口
188 鉤狀端部
188a 內部
189 孔腔
189a 緊固件通道
189b 緊固件通道
190 端邊
191 接觸構件
191a 接觸表面
192 接觸構件
192a 接觸表面
193 接觸構件
193a 接觸表面
194 接觸構件
194a 接觸表面
195 接觸構件
195a 接觸表面
196 接觸區段
197 中心凹部
197a 繫帶通道
198 外蓋
198a 繫帶通道
199 鉸接軸
200 聲頻轉換器
201 膜片組件
202 轉換器基底結構
202d 深度
202h 高度
202w 寬度
203 鉸鏈系統
210 膜片
210a 基底區域
210b 端邊
211 膜片本體
212 主面
212a 主面
213 外強化件
214 端邊
214a 壁面
214b 壁面
214c 共同端面
215 內強化件
222a 中心區段

222b 外側
222c 外側
223 鉸鏈接頭
224 鉸鏈接頭
225 鉸鏈接頭
230 膜片基底結構
231 膜片基底機架
232 本體
233 孔腔
234 孔腔
234a 內壁面
235 壁面區段
236 壁面區段
240 導電線圈
243 綴合板構件
244 綴合板構件
244a 凹部
245 綴合板構件
245a 凹部
246 綴合板構件
250 鉸鏈橫桿
251 鉸鏈橫桿本體
252 開放通道
253 中心鉸鏈凹部
255 中心定位導引塊件
255a 栓銷
255b 內部通道
256 中心定位導引塊件
256a 栓銷
256b 內部通道
257 繫帶
257a 第一繫帶
257b 第二繫帶
257c 第三繫帶
261 鉸鏈元件
261a 接觸表面
262 鉸鏈元件
262a 接觸表面
263 鉸鏈元件
263a 接觸表面
270 彈性構件
280 中心板
281a 永久磁鐵
281b 永久磁鐵
282 外磁極片
282a 內壁面
282b 外磁極片
283 外磁極片
283a 內壁面
284 內磁極片
284a 外壁面
284b 內部表面
285 內磁極片
285a 外壁面
285b 內部表面
286 內磁極片
286a 外壁面
286b 內部表面
287 磁場通道
291 接觸構件

291a 接觸構件
291b 接觸表面
291c 接觸表面
291r 半徑
292 接觸構件
292a 接觸構件
292r 半徑
293 接觸構件
293a 接觸構件
293r 半徑
294 栓銷
295 孔口
296a 中心定位栓銷
296b 中心定位栓銷
297 轉換器基底結構導引塊件
297a 內部通道
298 轉換器基底結構導引塊件
298a 內部通道
299 鉸接軸
299l 鉸鏈
300 聲頻轉換器
310 中心定位構件
311 中心定位構件
320 中心定位構件
321 中心定位構件
331 鉸鏈接頭
332 鉸鏈接頭
341 鉸鏈接頭
342 鉸鏈接頭
351 鉸鏈元件
351a 接觸表面
352 鉸鏈元件
352a 接觸表面
353 墊片
361 鉸鏈元件
361a 接觸表面
362 鉸鏈元件
362a 接觸表面
363 墊片
371 鉸鏈元件
371a 接觸表面
372 鉸鏈元件
372a 接觸表面
373 墊片
381 鉸鏈元件
381a 接觸表面
382 鉸鏈元件
382a 接觸表面
383 墊片
400 聲頻轉換器
401 膜片組件
402 轉換器基底結構
402d 深度
402h 高度
402w 寬度
403 鉸鏈系統
410 鉸鏈接頭
411 鉸鏈接頭

412 接觸構件
412a 接觸構件接觸表面
413 鉸鏈元件
413a 接觸表面
414 接觸構件
414a 接觸構件接觸表面
415 鉸鏈元件
415a 接觸表面
416 彈性構件
417 彈性構件
418a 部件
418b 矽酮部件
418c 中心區段
418d 耦接墊片
419a 部件
419b 矽酮部件
419c 中心區段
419d 耦接墊片
421 鉸鏈接頭
421a 零件
421b 孔腔
422 內鉸鏈接頭
422a 零件
422b 孔腔
423 鉸鏈接頭
424 鉸鏈接頭
425 鉸鏈接頭
450 橫桿
453 凹部
461 鉸鏈元件
461a 接觸表面
462 鉸鏈元件
462a 接觸表面
463 鉸鏈元件
463a 接觸表面
470 彈性構件
471 中心區段
472 腿部
473 腿部
474 中心凹部
475 鉸鏈元件
475a 中心平臺
475b 彈簧
475c 彈簧
476 鉸鏈元件
477 桿棒
478 桿棒
480 基底板
481 基底板
482 基底板
484 內磁極片
485 內磁極片
486 內磁極片
491 接觸構件
491a 接觸構件接觸表面
491r 半徑
492 接觸構件
492a 接觸構件接觸表面
492r 半徑
493 接觸構件接觸表面

493a 接觸表面
493r 半徑
499 鉸鏈
500 外殼
501 零件
502 零件
503 泡沫材料
600 聲頻裝置
601 外殼
601a 基底
601b 蓋件
602 孔腔
602a 第一體積
602b 第二體積
603 格柵
604 周邊
605 微小面
606 圍繞部
606a 表面
606b 表面
607 內格柵
608 角落區段
609 主面
610 側面
611 長度
612 寬度
613 內部區域
614 深度尺寸
615 電子顯示器螢幕
616 螺絲桿
617 深度尺寸
618 角位移
619 角位移
620 線性位移
621 長度尺寸
622 寬度尺寸
700 電聲轉換器
701 基底結構
702 膜片
702a 外周邊

201904310

發明摘要

【發明名稱】（中文/英文）

有關於聲頻轉換器、薄型電子裝置及鉸鏈系統的系統、方法及裝置

SYSTEMS METHODS AND DEVICES RELATING TO AUDIO TRANSDUCERS, SLIM ELECTRONIC DEVICES AND HINGE SYSTEMS

【中文】

本發明係有關聲頻轉換器技術、併入該聲頻轉換器的電子裝置、及供使用於聲頻裝置中及於其他應用中之鉸鏈系統的系統、方法及裝置。尤其是，鉸鏈系統被敘述，具有至少三個鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭由一鉸鏈元件及一相關聯接觸構件所組成。每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面在操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以能夠使該鉸鏈接頭繞著一共同轉軸可旋轉地振盪。每一接觸構件的接觸表面係繞著實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲，且該鉸鏈接頭包含具有面朝不同方向的凸出表面之接觸構件，以增進該鉸鏈系統的操作。此鉸鏈系統係尤其適合用於聲頻轉換器應用，但亦可被使用於其他應用、諸如於其他電機裝置中。在薄型電子裝置中之此型式的轉換器之實作亦被敘述。

【英文】

The inventions herein described relate to systems, methods and devices relating to audio transducer technologies, to electronic devices incorporating the same, and to hinge systems for use in audio devices and in other applications. In particular, a hinge system is described having at least three hinge joints consisting each of a hinge element and an associated contact member. The contact surface of the hinge element of each hinge joint moves relative to the contact surface of the associated contact member during operation to enable rotatable oscillation of the hinge joint about a

common axis of rotation. The contact surface of each contact member is convexly curved about an axis substantially parallel to the axis of rotation and the hinge joints comprise contact members having convex surfaces facing in different directions to enhance operation of the hinge system. This hinge system is particularly suited for audio transducer applications, but may also be used in other applications, such as in other electromechanical devices. An implementation of this type of transducer in a slim electronic device is also described.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100 聲頻轉換器

101 膜片組件

102 轉換器基底結構

110 膜片

110b 周圍邊緣

111 膜片本體

112a 頂面

116 強化件

129 氣阻構件

130 膜片基底結構

140 導電線圈

180 主要基底零組件

181 磁鐵

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種聲頻轉換器，包含：

一膜片；

一轉換器基底結構；及

一鉸鏈系統，建構成於使用中操作地支撐該膜片，且包含具有至少三個設有實質上共同轉軸的鉸鏈接頭之一鉸鏈組件，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面的鉸鏈元件及一設有接觸表面之相關聯接觸構件，該相關聯接觸表面在一接觸區域鄰接該鉸鏈元件的一接觸表面；

其中每一鉸鏈接頭之該鉸鏈元件的該接觸表面在操作期間相對該相關聯接觸構件之該接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪；

每一接觸構件的該接觸表面係繞著實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲；

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組的一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，在實質上共同方向中延伸之個別接觸區域設有法向量，及

至少一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向係與至少另一組鉸鏈接頭的該接觸構件接觸表面之共同方向不同。

2. 如申請專利範圍第1項之聲頻轉換器，其中該鉸鏈系統將該膜片可旋轉地耦接至該轉換器基底結構。

3. 如申請專利範圍第1或2項之聲頻轉換器，其中該轉換器基底結構係相對較重的及／或在原位相對該膜片穩固地固定，使得於正常操作期間，該膜片抵靠著相當穩定之轉換器基底結構可旋轉地振盪。

4. 如申請專利範圍第1至3項的任一項之聲頻轉換器，其中該轉換器基底結構包含相對該膜片的蜷伏幾何形狀及／或係實質上粗矮的。

5. 如申請專利範圍第1至4項的任一項之聲頻轉換器，其中該膜片於使用中係實質上堅硬的。

6. 如申請專利範圍第1至5項的任一項之聲頻轉換器，其中該轉換器基底結構於使用中係實質上堅硬的。

7. 如申請專利範圍第1至6項的任一項之聲頻轉換器，其中每一鉸鏈接頭的該接觸構件之該接觸表面係實質上堅硬的，且每一鉸鏈接頭之該

鉸鏈元件的該接觸表面係實質上堅硬的。

8. 如申請專利範圍第1至7項的任一項之聲頻轉換器，其中該接觸構件及每一鉸鏈接頭的該鉸鏈元件係實質上堅硬的。

9. 如申請專利範圍第1至8項的任一項之聲頻轉換器，其中，用於每一鉸鏈接頭，該鉸鏈元件係耦接至該膜片或該轉換器基底結構的任一者，且該相關聯接觸構件係耦接至該膜片或該轉換器基底結構之另一者。

10. 如申請專利範圍第1至9項的任一項之聲頻轉換器，其中，用於至少一個鉸鏈接頭，該接觸構件係耦接至該轉換器基底結構，且該鉸鏈元件係耦接至該膜片。

11. 如申請專利範圍第10項之聲頻轉換器，其中每一鉸鏈接頭的該接觸構件係穩固地耦接至該膜片或至該轉換器基底結構。

12. 如申請專利範圍第1至11項的任一項之聲頻轉換器，其中，用於至少一個鉸鏈接頭，該鉸鏈元件係撓性地耦接至該膜片或至該轉換器基底結構。

13. 如申請專利範圍第12項之聲頻轉換器，其中每一撓性地耦接的鉸鏈元件係經由彈性及撓性構件耦接。

14. 如申請專利範圍第1至13項的任一項之聲頻轉換器，其中，用於至少一個鉸鏈接頭，該鉸鏈元件係穩固地耦接至該膜片或該轉換器基底結構。

15. 如申請專利範圍第1至14項的任一項之聲頻轉換器，其中，一或多個鉸鏈接頭包含設有一接觸表面的一鉸鏈元件，該接觸表面係實質上平面式。

16. 如申請專利範圍第15項之聲頻轉換器，其中每一鉸鏈接頭的該鉸鏈元件包含一實質上平面式接觸表面。

17. 如申請專利範圍第1至16項的任一項之聲頻轉換器，其中至少二個鉸鏈接頭的每一者包含穩固地耦接至該膜片之一鉸鏈元件、及穩固地耦接至該轉換器基底結構的一相關聯接觸構件。

18. 如申請專利範圍第1至17項的任一項之聲頻轉換器，其中至少一個鉸鏈接頭包含撓性地耦接至該膜片的一鉸鏈元件、及穩固地耦接至該

轉換器基底結構之一相關聯接觸構件。

19. 如申請專利範圍第1至18項的任一項之聲頻轉換器，其中該多數組鉸鏈接頭包含：

一第一組設有接觸構件接觸表面的一或多個鉸鏈接頭，該接觸構件接觸表面在其個別接觸區域具有延伸於第一、實質上共同方向中之法向量，及

一第二組設有接觸構件接觸表面的一或多個鉸鏈接頭，該接觸構件接觸表面具有延伸於第二、實質上共同方向中之法向量，該第二方向係與該第一方向不同。

20. 如申請專利範圍第19項之聲頻轉換器，其中該第一方向及該第二方向間之相對角度係在大約135度及225度之間。

21. 如申請專利範圍第20項之聲頻轉換器，其中該第一方向實質上與該第二方向相反，使得該第一方向及該第二方向間之角度係大約180度。

22. 如申請專利範圍第19至21項的任一項之聲頻轉換器，其中該第一組鉸鏈接頭包含一中心鉸鏈接頭，且該第二組鉸鏈接頭包含在該中心鉸鏈接頭的任一側面上之至少一個外鉸鏈接頭。

23. 如申請專利範圍第19至22項的任一項之聲頻轉換器，其中用於該第一及第二組中的每一鉸鏈接頭，該接觸構件係耦接至該轉換器基底結構，且該鉸鏈元件係耦接至該膜片，該中心鉸鏈接頭之該鉸鏈元件係經由一彈性構件撓性地耦接至該膜片，且該第二組鉸鏈接頭的該鉸鏈元件係實質上穩固地耦接至該膜片。

24. 如申請專利範圍第22或23項的任一項之聲頻轉換器，其中該中心鉸鏈接頭包含被穩固地耦接至該轉換器基底結構的一外部表面之一接觸構件，且該第二組鉸鏈接頭包含被耦接至該轉換器基底結構的一外部表面之接觸構件。

25. 如申請專利範圍第19至24項的任一項之聲頻轉換器，其中：

該第一組鉸鏈接頭包含一或多個鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭具有一接觸構件接觸表面，其設有面朝該第一方向中的一法向量；

該第二組鉸鏈接頭包含二或多個鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭具有一接觸構件接觸表面，其設有面朝該第二方向中之一法向量；及

該鉸鏈組件另包含第三組的二或多個鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭具有一接觸構件接觸表面，其設有在一第三方向中延伸的一法向量。

26. 如申請專利範圍第25項之聲頻轉換器，其該第一方向、第二方向、及第三方向係相對彼此成一角度。

27. 如申請專利範圍第26項之聲頻轉換器，其中該第一方向及該第二方向間之相對角度係於大約95及大約175度之間，且該第一方向及該第三方向間之相對角度係於大約200度及300度之間。

28. 如申請專利範圍第27項之聲頻轉換器，其中該第一方向及該第二方向間之相對角度係於大約100度及大約170度之間，且該第一方向及該第三方向間之相對角度係於大約220度及280度之間。

29. 如申請專利範圍第28項之聲頻轉換器，其中該第一方向及該第二方向間之相對角度係於大約100度及大約160度之間，且該第一方向及該第三方向間之相對角度係於大約240度及270度之間。

30. 如申請專利範圍第25至30項的任一項之聲頻轉換器，其中該第一組鉸鏈接頭包含一或多個中心鉸鏈接頭，該第二組鉸鏈接頭包含在該中心鉸鏈接頭的任一側面上之一或多對內鉸鏈接頭，且該第三組鉸鏈接頭包含在該第一及第二組鉸鏈接頭的任一側面上之一或多對外鉸鏈接頭。

31. 如申請專利範圍第30項之聲頻轉換器，其中該內鉸鏈接頭係坐落在該膜片的相反外側面之間，且該外鉸鏈接頭係坐落在該膜片的外側面外部。

32. 如申請專利範圍第30或31項的任一項之聲頻轉換器，其中該第一及第二組鉸鏈接頭的該等接觸構件被耦接至該轉換器基底結構，且該第一及第二組鉸鏈接頭之該等鉸鏈元件被耦接至該膜片，該第一及第二組鉸鏈接頭的該等接觸構件實質上被穩固地耦接至該轉換器基底結構，該中心鉸鏈接頭之該鉸鏈元件係經由一彈性構件撓性地耦接至該膜片，且該第二組鉸鏈接頭的該等鉸鏈元件係實質上穩固地耦接至該膜片。

33. 如申請專利範圍第30至32項的任一項之聲頻轉換器，其中該第三組鉸鏈接頭的該等接觸構件被耦接至該膜片，且該第三組鉸鏈接頭之該

等鉸鏈元件被耦接至該轉換器基底結構，該第三組鉸鏈接頭的該等接觸構件係實質上穩固地耦接至該膜片，及該第三組鉸鏈接頭之該等鉸鏈元件的每一者係經由一彈性構件撓性地耦接至該轉換器基底結構。

34. 如申請專利範圍第25至33項的任一項之聲頻轉換器，其中該第一組鉸鏈接頭包含一中心鉸鏈接頭，該第二組鉸鏈接頭包含在該中心鉸鏈接頭的任一側面上之一對內鉸鏈接頭，且該第三組鉸鏈接頭包含在該第一及第二組鉸鏈接頭的任一側面上之一對外鉸鏈接頭。

35. 如申請專利範圍第25至35項的任一項之聲頻轉換器，其中該鉸鏈組件包含一第四組鉸鏈接頭，其由該第三組鉸鏈接頭的每一鉸鏈接頭之一外部側面上的最外邊鉸鏈接頭所構成。

36. 如申請專利範圍第1至35項的任一項之聲頻轉換器，其中該鉸鏈系統包含被耦接於該膜片及該轉換器基底結構間之一彈性構件。

37. 如申請專利範圍第36項之聲頻轉換器，其中該彈性構件耦接該鉸鏈組件的一中心鉸鏈接頭。

38. 如申請專利範圍第37項之聲頻轉換器，其中該彈性構件在一表面耦接該中心鉸鏈接頭的該鉸鏈元件，該表面與該鉸鏈元件之接觸表面相反。

39. 如申請專利範圍第36至38項的任一項之聲頻轉換器，其中該彈性構件被建構成在實質上正交於該鉸鏈組件的轉軸之方向中彈性地撓曲及／或變形。

40. 如申請專利範圍第39項之聲頻轉換器，其中該彈性構件被建構成在實質上正交於該鉸鏈組件的轉軸及相對該膜片之縱軸成一角度的方向中彈性地撓曲及／或變形。

41. 如申請專利範圍第36至40項的任一項之聲頻轉換器，其中該彈性構件為被建構成坐落在該膜片的對應凹部內之一彈性墊。

42. 如申請專利範圍第41項之聲頻轉換器，其中該彈性墊係一彈性體。

43. 如申請專利範圍第42項之聲頻轉換器，其中該中心鉸鏈接頭的該鉸鏈元件包含被穩固地耦接至該彈性墊之一填隙片。

44. 如申請專利範圍第36至40項的任一項之聲頻轉換器，其中該彈性構件係一金屬彈簧。

45. 如申請專利範圍第1至45項的任一項之聲頻轉換器，其中該聲頻轉換器另包含一轉換機構，其包括透過一對隔開及由該膜片橫側地延伸的實質上平行之支撐件被穩固地耦接至該膜片的一或多個導電線圈。

46. 如申請專利範圍第1至45項的任一項之聲頻轉換器，其中，在原位及於操作期間，該膜片相對該轉換器基底結構的運動實質上被該鉸鏈所限制。

47. 如申請專利範圍第1至47項的任一項之聲頻轉換器，其中每一接觸構件係在該轉換器基底結構的相關聯接觸構件支撐區域直接地耦接至該轉換器基底結構。

48. 如申請專利範圍第47項之聲頻轉換器，其中每一接觸構件支撐區域係實質上實心的。

49. 如申請專利範圍第47至48項的任一項之聲頻轉換器，其中相對該相關聯接觸構件的凸出接觸表面之半徑(在此中被稱為“接觸構件半徑”)，每一接觸構件支撐區域的幾何形狀係蜷伏及／或粗矮的。

50. 如申請專利範圍第47至49項的任一項之聲頻轉換器，其中於直接地鄰接該接觸構件支撐區域的至少一區域或諸區域中，該轉換器基底結構係蜷伏及／或粗矮的。

51. 如申請專利範圍第47至50項的任一項之聲頻轉換器，其中每一接觸構件支撐區域或該轉換器基底結構、或兩者由自該連接區域延伸及遠離該轉軸的相當大深度所構成，並於相對該轉軸成一角度之方向中，以增強至該接觸構件的支撐件之硬度及堅固性。

52. 如申請專利範圍第51項之聲頻轉換器，其中每一接觸構件支撐區域、或該轉換器基底結構、或兩者由自該支撐區域延伸及遠離該轉軸的相當大深度所組成，並於實質上正交該轉軸之方向中。

53. 如申請專利範圍第47至52項的任一項之聲頻轉換器，其中該轉換器基底結構的一平均截面積係顯著地大於藉由該轉換器基底結構所支撐之至少一個接觸構件的至少一個凸出地彎曲接觸表面之半徑，並在實質上垂直於該轉軸的平面中，且沿著於該鉸鏈的一對最外邊鉸鏈接頭之間及包括該對最外邊鉸鏈接頭的總長度(在此中被稱為“鉸鏈之總長度”)而沿著該轉軸平均。

54. 如申請專利範圍第53項之聲頻轉換器，其中該平均截面積係大於每一接觸構件接觸表面的半徑。

55. 如申請專利範圍第47至54項的任一項之聲頻轉換器，其中在實質上垂直於該轉軸的平面中及沿著該鉸鏈之總長度平均，該轉換器基底結構的一平均截面積之一平方根值係大於藉由該轉換器基底結構所支撐的至少一個接觸構件之凸出地彎曲接觸表面的半徑大約20倍。

56. 如申請專利範圍第55項之聲頻轉換器，其中該平方根值係大於每一接觸構件接觸表面的半徑。

57. 如申請專利範圍第47至56項的任一項之聲頻轉換器，其中該轉換器基底結構之以克為單位的質量係大於該鉸鏈之以毫米為單位的總長度之立方大約0.0003倍。

58. 如申請專利範圍第57項之聲頻轉換器，其中以克為單位的質量係大於該鉸鏈之以毫米為單位的總長度之立方大約0.0008倍。

59. 如申請專利範圍第47至58項的任一項之聲頻轉換器，其中該轉換器基底結構之以克為單位的質量係大於至少一個接觸構件半徑之以毫米為單位的立方大約25,000倍。

60. 如申請專利範圍第59項之聲頻轉換器，其中該質量係大於每一接觸構件半徑的立方大約20,000倍。

61. 如申請專利範圍第1至60項的任一項之聲頻轉換器，其中該轉換器基底結構的密度係大於大約0.0016g/mm^3。

62. 如申請專利範圍第1至61項的任一項之聲頻轉換器，其中每一接觸構件係耦接至該相關聯的膜片或轉換器基底結構之一外部表面。

63. 如申請專利範圍第1至62項的任一項之聲頻轉換器，其中至少一個鉸鏈接頭的該接觸構件在該相關聯之共同方向中由該相關聯的膜片或轉換器基底結構伸出懸臂。

64. 如申請專利範圍第62項之聲頻轉換器，其中每一鉸鏈接頭的該接觸構件在該相關聯之共同方向中由該相關聯的膜片或轉換器基底結構伸出懸臂。

65. 如申請專利範圍第1至64項的任一項之聲頻轉換器，其中被耦接至該轉換器基底結構的至少一個接觸構件由遠離該相關聯之接觸表面增

加厚度的本體所組成。

66. 如申請專利範圍第65項之聲頻轉換器，其中被耦接至該轉換器基底結構的每一接觸構件由遠離該相關聯之接觸表面增加厚度的一本體所組成。

67. 如申請專利範圍第1至66項的任一項之聲頻轉換器，其中被耦接至該轉換器基底結構的至少一個接觸構件由實質上實心之本體所組成。

68. 如申請專利範圍第67項之聲頻轉換器，其中被耦接至該轉換器基底結構的每一接觸構件由實質上實心之本體所組成。

69. 如申請專利範圍第68項之聲頻轉換器，其中被耦接至該轉換器基底結構的每一者之至少二接觸構件由一遠離該相關聯的該接觸表面增加厚度之一本體所組成，且該至少二構件的較厚區域係經由該轉換器基底結構之一粗矮區域連接至彼此。

70. 如申請專利範圍第69項之聲頻轉換器，其中該轉換器基底結構的該粗矮區域為實質上實心之本體。

71. 如申請專利範圍第1至70項的任一項之聲頻轉換器，其中一或多個鉸鏈接頭的該等鉸鏈元件係沿著該膜片之一縱向鉸鏈橫桿或該膜片的二或多個分開及縱向對齊之鉸鏈橫桿分佈。

72. 如申請專利範圍第71項之聲頻轉換器，其中該縱向鉸鏈橫桿另包含一或多個其他鉸鏈接頭的該接觸構件。

73. 如申請專利範圍第72項之聲頻轉換器，其中該縱向鉸鏈橫桿包含一對由該鉸鏈橫桿的相反端部或由該二或多個鉸鏈橫桿之相反外端部橫側地延伸的該接觸構件。

74. 如申請專利範圍第1至73項的任一項之聲頻轉換器，其中至少三個鉸鏈接頭的該等接觸構件係沿著該轉換器基底結構之一側面的一外部表面分佈。

75. 如申請專利範圍第1至74項的任一項之聲頻轉換器，其中該鉸鏈組件另包含一偏向機構，其被建構成使每一鉸鏈接頭的該鉸鏈元件之該接觸表面順應地偏向朝該相關聯接觸構件的該接觸表面，以於操作期間維持該鉸鏈元件之該接觸表面及該相關聯接觸構件的該接觸表面間之實質上一致的直接接觸。

76. 如申請專利範圍第75項之聲頻轉換器，其中在每一鉸鏈元件及該相關聯接觸構件間之該接觸區域，於操作期間，該偏向機構在實質上垂直於該接觸表面的方向中係實質上順應式。

77. 如申請專利範圍第76項之聲頻轉換器，其中該偏向機構包含被耦接於該膜片及該轉換器基底結構間之一彈性構件。

78. 如申請專利範圍第1至77項的任一項之聲頻轉換器，其中該聲頻轉換器另包含一中心定位機構，建構成當外力被施加在該轉換器上時，至少沿著實質上平行於該轉軸之軸，在該膜片及該轉換器基底結構之間維持一實質上恆定的相對平移位置，較佳地係，在該膜片及該轉換器基底結構之間，沿著實質上平行於該膜片的縱軸之軸，該中心定位機構亦維持實質上恆定的平移位置。

79. 如申請專利範圍第78項之聲頻轉換器，其中該中心定位機構包含該鉸鏈組件的一部份。

80. 如申請專利範圍第78或79項的任一項之聲頻轉換器，其中該中心定位機構包含至少一個順應式零組件，其被定位在該膜片及該轉換器基底結構之間，且被建構成在垂直於該轉軸的方向中緩和或至少實質上減輕該膜片相對該轉換器基底結構的位移超過一預定之相對位置。

81. 如申請專利範圍第80項之聲頻轉換器，其中該順應式零組件為一彈性體。

82. 如申請專利範圍第78至81項的任一項之聲頻轉換器，其中該中心定位機構包含坐落在或鄰接該膜片的一對相反外部側面之一對順應式中心定位零組件。

83. 如申請專利範圍第1至83項的任一項之聲頻轉換器，其中該膜片係實質上堅硬的，且在該膜片之一第一端部由被建構成耦接該鉸鏈的一撓性及彈性區域所構成，該撓性區域在該第一端部能夠有該膜片的相反側面間之相對平移運動。

84. 如申請專利範圍第1至83項的任一項之聲頻轉換器，其中該轉換器另包含由磁性組件及一或多個導電線圈所組成的一電磁轉換機構，且其中該導電線圈由縱向側面或一對縱向側面所構成，該側面係實質上在原位平行於該轉軸。

85. 如申請專利範圍第1至84項的任一項之聲頻轉換器，另包含坐落在該膜片及該設備的至少另一部份間之一解耦安裝系統，用於至少局部地減輕該膜片及該設備的至少另一部份間之振動的機械式傳輸，該解耦安裝系統將該設備之一第一零組件撓性地安裝至一第二零組件。

86. 如申請專利範圍第85項之聲頻轉換器，其中該至少另一部份係該設備的一外殼，該第一零組件係該轉換器基底結構之一零組件，且該第二零組件係該外殼的一零組件。

87. 一種聲頻轉換器，包含：

一膜片；

一轉換器基底結構；及

一鉸鏈系統，被建構成將該膜片可旋轉地耦接至該轉換器基底結構，且包含具有至少四個鉸鏈接頭之一鉸鏈組件，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面的鉸鏈元件及一設有接觸表面之相關聯接觸構件；

其中每一鉸鏈接頭之該鉸鏈元件的該接觸表面在該操作期間相對該相關聯接觸構件之該接觸表面運動，以旋轉所支撐的膜片；

每一接觸構件之該接觸表面係在至少一截面輪廓中沿著垂直於該轉軸的平面凸出地彎曲；及

該至少三個鉸鏈接頭包含具有面朝一第一共同方向之實質上縱向地對齊的接觸構件接觸表面之一第一組複數個鉸鏈接頭、具有面朝一第二方向的接觸構件接觸表面之一第二組或一或多個鉸鏈接頭，該第二方向係與該第一方向不同。

88. 一種聲頻轉換器，包含：

一膜片；

一轉換器基底結構；及

一鉸鏈，將該膜片可旋轉地耦接至該轉換器基底結構，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及一設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；

一偏向機構，被建構成將每一鉸鏈接頭的該鉸鏈元件之該接觸表面順應地偏向朝該相關聯接觸構件的該接觸表面，以於操作期間在

該鉸鏈元件之該接觸表面及該相關聯接觸構件的該接觸表面之間維持實質上一致的直接接觸；及

其中每一鉸鏈接頭之該鉸鏈元件的接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件之該接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件的該接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲，

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組的一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，其在實質上共同方向中延伸之個別接觸區域設有法向量，

至少一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向係相對至少另一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向成一角度，該角度在大約135度與225度之間，

該偏向機構包含被耦接於該膜片及該轉換器基底結構間之至少一個彈性墊。

89. 一種聲頻轉換器，包含：

一膜片；

一轉換器基底結構；及

一鉸鏈，將該膜片操作地耦接至該轉換器基底結構，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；

一偏向機構，被建構成將每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面順應地偏向朝該相關聯接觸構件的接觸表面，以於操作期間在該鉸鏈元件之接觸表面及該相關聯接觸構件的接觸表面之間維持實質上一致的直接接觸；及

其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件的接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸之軸

凸出地彎曲，

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組的一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，其在實質上共同方向中延伸之個別接觸區域設有法向量，

至少一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向係相對至少另一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向成一角度，該角度在大約135度與225度之間，

該偏向機構包含在該等鉸鏈接頭的其中一者處耦接於該膜片及該轉換器基底結構間之至少一個彈性墊，且該鉸鏈接頭的鉸鏈元件包含被耦接在該彈性墊之外部側面的一填隙片。

90. 一種聲頻轉換器，包含：

一膜片；

一轉換器基底結構；及

一鉸鏈，將該膜片操作地耦接至該轉換器基底結構，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；

其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件的接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲，

該至少三個鉸鏈接頭包含具有穩固地耦接至該轉換器基底結構的接觸構件之一對鉸鏈接頭、及具有穩固地耦接至該轉換器基底結構的接觸構件之第三個鉸鏈接頭；

該對鉸鏈接頭具有接觸構件接觸表面，其在第一、實質上共同方向中延伸之個別接觸區域設有法向量，

該第三鉸鏈接頭具有一接觸構件接觸表面，其在第二方向中延伸的相關聯接觸區域設有法向量，及

其中該第一方向係相對該第二方向成一角度。

91. 一種聲頻轉換器，包含：

一膜片；

一轉換器基底結構；及

一鉸鏈系統，建構成於使用中操作地支撐該膜片，且包含具有至少三個設有實質上共同轉軸的鉸鏈接頭之鉸鏈組件，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面的鉸鏈元件及一設有接觸表面之相關聯接觸構件，該相關聯接觸表面在接觸區域鄰接該鉸鏈元件的接觸表面；

其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面在操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪；

每一接觸構件的接觸表面係繞著實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲；及

至少一個鉸鏈接頭包含穩固地耦接至該轉換器基底結構的接觸構件。

92. 如申請專利範圍第91項之聲頻轉換器，其中至少二鉸鏈接頭包含穩固地耦接至該轉換器基底結構的接觸構件。

93. 如申請專利範圍第92項之聲頻轉換器，其中至少三個鉸鏈接頭包含穩固地耦接至該轉換器基底結構的接觸構件。

94. 一種聲頻轉換器，包含：

一膜片；

一轉換器基底結構；及

一鉸鏈系統，被建構成操作地支撐該膜片，且包含：

一鉸鏈組件，具有至少三個鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面的鉸鏈元件及一設有接觸表面之相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件的接觸表面，且其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面被建構成在操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，及

一偏向機構，其被建構成使每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面順應地偏向朝該相關聯接觸構件的接觸表面，以於操作期間維持該鉸鏈元件之接觸表面及該相關聯接觸構件的接觸表面間之實質上一致的直接接觸，且其中

每一接觸構件的接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲，及

在該轉換器的組裝形式中，該鉸鏈接頭被導向，使得由於藉由該偏向機構所施加之力量，藉由該轉換器基底結構在該個別的接觸區域所施加之反作用力被平衡。

95. 如申請專利範圍第94項之聲頻轉換器，其中該鉸鏈接頭被導向，使得：

藉由該轉換器基底結構所施加及在第一組的一或多個鉸鏈接頭所呈現之反作用力包含於第一、實質上共同方向中延伸的向量，

藉由該轉換器基底結構所施加及在第二組的一或多個鉸鏈接頭所呈現之反作用力包含於第二、實質上共同方向中延伸的向量，及

其中該第一方向相對該第二方向被導向在一角度。

96. 一種聲頻轉換器，包含：

一膜片，具有：

實質上堅硬之一膜片本體；及

在該膜片本體的第一端部，相對撓性及彈性區域建構成能夠在該第一端部有該膜片的相反側面間之相對平移運動；

一轉換器基底結構，該膜片係可運動地耦接；及

一轉換機構，操作來轉換與該膜片相對該轉換器基底結構的運動有關聯之聲音。

97. 一種聲頻轉換器，包含：

一膜片；

一轉換器基底結構；及

一鉸鏈系統，被建構成將該膜片操作地支撐至該轉換器基底結構，且包含具有至少一個鉸鏈接頭之鉸鏈組件，每一鉸鏈接頭具有一鉸鏈元件及一接觸構件，沿著垂直於該轉軸的平面於至少一截面輪廓中，該接觸構件具有一凸出地彎曲的接觸表面，且於操作期間，每一鉸鏈接頭被建構成允許該鉸鏈元件相對該相關聯接觸構件運動，同時與該接觸表面維持實質上一致之直接接觸；及

一轉換器中心定位系統，包含被定位在該膜片及該轉換器基底結構

間之至少一個順應式零組件，其被定位來在垂直於該轉軸的方向中緩和或至少實質上減輕該膜片相對該轉換器基底結構之位移超過預定的相對位置。

98. 一種電子裝置，包含二或多個電聲喇叭，其併入申請專利範圍第1至97項之任一項的聲頻轉換器之任何一或多個、及提供能夠重現獨立聲頻訊號之二或更多不同聲道。較佳地係，該聲頻裝置為被設計成適用於在該使用者的耳朵之大約10公分內的聲頻使用之個人聲頻裝置。

99. 一種個人聲頻裝置，被建構成於使用中坐落在使用者的頭部之大約10公分內，併入申請專利範圍第1至97項之任一項的聲頻轉換器之一或多個的任何組合。

100.一種個人聲頻裝置，包含一對介面裝置，被建構成藉由使用者配戴在每一耳朵或鄰近每一耳朵，其中每一介面裝置包含申請專利範圍第1至97項之任一項的聲頻轉換器之一或多個的任何組合。

101.一種頭戴式耳機設備，包含一對頭戴式耳機介面裝置，其被建構成配戴在每一耳朵上或繞著每一耳朵，其中每一介面裝置包含申請專利範圍第1至97項之任一項的聲頻轉換器之一或多個的任何組合。

102.一種耳機設備，包含一對耳機介面，其被建構成配戴在使用者的耳朵之耳道或外耳內，其中每一耳機介面包含申請專利範圍第1至97項之任一項的聲頻轉換器之一或多個的任何組合。

103.如申請專利範圍第1至97項之任一項的聲頻轉換器，其中該聲頻轉換器係一電聲轉換器。

104.如申請專利範圍第1至97項之任一項的聲頻轉換器，其中該聲頻轉換器係聲一電轉換器。

105.一種聲頻轉換器鉸鏈，包含：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件及一設有接觸表面的相關聯接觸構件，該接觸表面在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；

其中每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面相對該相關聯的接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸於操作期間可旋轉地振盪；

每一接觸構件的接觸表面係繞著實質上平行於該轉軸之軸凸

出地彎曲；

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組的一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，在延伸於實質上共同方向中之個別接觸區域設有法向量；及

至少一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向係與至少另一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向不同。

106.如申請專利範圍第105項之聲頻轉換器鉸鏈，其中，用於每一鉸鏈接頭，該鉸鏈元件在原位被耦接至可運動本體或相對更穩定的本體、或被建構成耦接該可運動本體或相對更穩定之本體的任一者，且該相關聯接觸構件被耦接至該可運動本體或穩定本體之另一者；及其中至少一個接觸構件被耦接至該穩定本體。

107.一種用於聲頻轉換器的基底結構，包含：

實質上堅硬的轉換器基底結構本體；及

至少一個接觸構件，穩固地耦接至該轉換器基底結構，其被建構成在原位耦接一鉸鏈系統之鉸鏈元件，其中每一接觸構件的外部接觸表面係繞著一軸凸出地彎曲。

108.如申請專利範圍第107項之基底結構，其中至少二接觸構件被穩固地耦接至該轉換器基底結構本體。

109.如申請專利範圍第108項之基底結構，其中至少三個接觸構件被穩固地耦接至該轉換器基底結構本體。

110.如申請專利範圍第108或109項的任一項之基底結構，其中該接觸構件的接觸表面係沿著該轉換器基底結構本體之邊緣或面對齊，以形成用於該鉸鏈系統的轉軸。

111.如申請專利範圍第107至111項的任一項之基底結構，其中該轉換器基底結構本體相對每一接觸構件的凸出接觸表面之半徑係粗矮的。

112.一種製造聲頻轉換器之轉換器基底結構的方法，包含以下步驟：

A. 在第一基底結構零組件上形成或穩固地耦接鉸鏈之第一組一或多個接觸構件，該第一組的每一接觸構件具有繞著第一共同軸凸出地彎曲之接觸表面，且其中形成或穩固地耦接該第一組接觸構件的步驟包括導向該接觸構件表面，使得該接觸表面之

法向量面朝第一共同方向；

B. 在第二基底結構零組件上形成或穩固地耦接第二組的一或多個接觸構件接觸表面，該第二組之每一接觸構件具有繞著第二共同軸凸出地彎曲的接觸表面，該第二共同軸係實質上平行於該第一共同軸或與該第一共同軸在同一直線上，且其中形成或穩固地耦接該第二組接觸構件之步驟包括導向該接觸構件表面，使得該接觸表面的法向量面朝相對該第一共同方向成一角度之第二共同方向；

C. 軸向地對齊該第一組接觸構件與該第二組接觸構件，使得該第一組接觸構件的接觸表面及該第二組接觸構件之接觸表面分享一實質上共同的相切平面。

113.如申請專利範圍第112項之方法，其中另包含以下步驟：

D. 當軸向對齊被達成時，相對該第一零組件固定該第二零組件的位置。

114.如申請專利範圍第112或113項的任一項之方法，其中步驟C.包含：

(iv)測量軸向對齊；

(v)相對該轉換器基底結構的第一零組件調整該第二零組件的位置；及

(vi)如果需要，重複步驟(i)及(ii)，直至該第一及第二組接觸構件之接觸表面分享一實質上共同之相切平面。

115.一種製造聲頻轉換器膜片之方法，包含以下步驟：

A. 在膜片基底機架上形成或耦接鉸鏈之第一組一或多個鉸鏈元件，每一鉸鏈元件具有一接觸表面，且其中形成或穩固地耦接該第一組鉸鏈元件的步驟包括導向該鉸鏈元件接觸表面，使得該接觸表面之法向量面朝第一共同方向；

B. 在該膜片基底機架上形成或耦接鉸鏈的第二組一或多個鉸鏈元件，每一鉸鏈元件具有一接觸表面，且其中形成或穩固地耦接該第一組鉸鏈元件的步驟包括導向該鉸鏈元件接觸表面，使得該接觸表面之法向量面朝第二共同方向，該第二共同方向係相對該第一共同方向成一角度；

C. 軸向地對齊該第一組鉸鏈元件與該第二組鉸鏈元件，使得該第

一組鉸鏈元件的接觸表面及該第二組鉸鏈元件之接觸表面分享一實質上共同的相切平面。

116.如申請專利範圍第115項之方法，另包含以下步驟：

D.將膜片本體的基底區域耦接至該膜片基底機架。

117.一種電子裝置，包含：

一外殼，具有用於電聲轉換器之孔腔，該孔腔具有實質上淺的深度尺寸；及

一電聲轉換器，坐落在該孔腔內及具有被建構成於操作期間繞著轉軸在第一末端位置及第二末端位置之間可旋轉地振盪的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸，且其中沿著實質上係正交於該深度尺寸的平面，該膜片最遠離該轉軸之末端的總線性位移係實質上與該孔腔之深度尺寸相同或大於該深度尺寸。

118.如申請專利範圍第117項之電子裝置，其中該末端的總位移係大於該深度尺寸。

119.如申請專利範圍第117或118項的任一項之電子裝置，其中該深度尺寸係比該孔腔的寬度尺寸及長度尺寸較小。

120.如申請專利範圍第117至119項的任一項之電子裝置，其中該孔腔深度尺寸係大於該外殼的深度大約0.5倍。

121.如申請專利範圍第117至120項的任一項之電子裝置，其中該膜片包含一或多個周邊區域，其係與該孔腔的周邊壁面無實體連接。

122.如申請專利範圍第121項之電子裝置，其中與該孔腔壁面無實體連接的一或多個周邊區域構成該膜片之外周邊的長度或周長之至少20%。

123.如申請專利範圍第117至122項的任一項之電子裝置，其中該一或多個周邊圍區域構成該外周邊的長度或周長之至少50%。

124.如申請專利範圍第117至123項的任一項之電子裝置，其中該一或多個周邊圍區域構成該外周邊的長度或周長之至少80%。

125.如申請專利範圍第121至124項的任一項之電子裝置，其中該膜片的一或多個周邊區域係藉由相當小之空氣隙與該孔腔壁面分開。

126.如申請專利範圍第117至120項的任一項之電子裝置，其中該膜片包

含實質上為厚的本體。

127.如申請專利範圍第126項之電子裝置，其中該膜片本體可包含最大厚度，其係該本體的最大長度尺寸之至少約11%。

128.如申請專利範圍第117至127項的任一項之電子裝置，其中該電聲轉換器包含用於將該轉換器的膜片可旋轉地耦接至該轉換器之轉換器基底結構的鉸鏈系統。

129.如申請專利範圍第128項之電子裝置，其中該鉸鏈系統包含一軸承。

130.如申請專利範圍第128項之電子裝置，其中該鉸鏈系統包含具有一或多個鉸鏈接頭的鉸鏈組件，其中每一鉸鏈接頭包含鉸鏈元件及接觸構件，該接觸構件具有接觸表面；且其中，在操作期間，每一鉸鏈接頭被建構成允許該鉸鏈元件相對該相關聯接觸構件運動，同時維持與該接觸表面實質上一致之直接接觸，及該鉸鏈組件使該鉸鏈元件偏向朝該接觸表面。

131.如申請專利範圍第117至130項的任一項之電子裝置，其中該轉換器係經由轉換器懸掛系統耦接至該外殼，該轉換器懸掛系統被建構成至少局部地減輕該膜片及該外殼間之振動的機械式傳輸。

132.如申請專利範圍第131項之電子裝置，其中該轉換器懸掛系統將該轉換器撓性地安裝至該外殼，以至少局部地減輕該膜片及該外殼間之振動的機械式傳輸。較佳地係，該懸掛系統實質上消除或至少減少該膜片及該外殼間之振動的機械式傳輸。

133.如申請專利範圍第117至132項的任一項之電子裝置，其中該裝置另包含具有等化器之聲頻調諧系統，其係可操作的，以調整與該電聲轉換器有關聯之輸出聲道的頻率響應，且其中該等化器被建構成在第一操作模式中操作，在此該裝置係意欲用於極接近使用者之頭部的近場使用；及於第二操作模式中操作，在此該裝置係意欲用於遠離使用者之頭部的遠場使用，且其中在該第一操作模式中，該等化器被建構成基於擴散音場頻率響應調整該輸出聲道之頻率響應。

134.如申請專利範圍第117至133項的任一項之電子裝置，其中該電子裝置係一智慧型手機或一行動電話。

135.如申請專利範圍第117至133項的任一項之電子裝置，其該電子裝置

係一平板電腦。

136.如申請專利範圍第117至133項的任一項之電子裝置，其中該電子裝置係一膝上型電腦。

137.如申請專利範圍第117至133項的任一項之電子裝置，其中該電子裝置係一電腦監視器。

138.如申請專利範圍第117至133項的任一項之電子裝置，其中該電子裝置係一電視。

139.一種電子裝置，包含：

一外殼，具有用於電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有實質上淺之深度尺寸；及

一聲頻轉換器，坐落在該孔腔內，及具有被建構成於操作期間繞著轉軸在第一末端位置及第二末端位置之間可旋轉地振盪的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸，且其中沿著實質上係正交於該深度尺寸的平面，該膜片最遠離該轉軸之末端的總線性位移係實質上與該孔腔之深度尺寸相同或大於該深度尺寸。

140.一種電子裝置，包含：

一外殼，具有用於電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有一深度尺寸，其比該孔腔之實質上正交的長度尺寸較小及／或比實質上正交之寬度尺寸較小；及

一聲頻轉換器，坐落在該孔腔內，及具有被建構成於操作期間繞著轉軸旋轉的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸；及

其中該外殼具有一深度尺寸，其係實質上比該外殼的寬度尺寸及長度尺寸較小。

141.一種電子裝置，包含：

一外殼，具有用於電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有一深度尺寸，其比該孔腔之實質上正交的長度尺寸較小及／或比實質上正交之寬度尺寸較小；及

一聲頻轉換器，坐落在該孔腔內，及具有被建構成於操作期間繞著

轉軸旋轉的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸；及

其中該外殼具有一深度尺寸，其係實質上比該外殼的寬度尺寸及長度尺寸較小。

142.一種電子裝置，包含：

一外殼，具有：

藉由一或多個側面所連接之一對相反主面，該等主面具有比該等側面的每一者相對較大之表面積；及

用於電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有實質上係正交於該等主面之淺的深度尺寸；及

一聲頻轉換器，坐落在該孔腔內，及具有被建構成於操作期間繞著轉軸在第一末端位置及第二末端位置之間可旋轉地振盪的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸。

143.一種電子裝置，包含：

一外殼，具有：

藉由一或多個側面所連接之一對相反主面，該等主面具有比該等側面的每一者相對較大之表面積；及

用於電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有實質上係正交於該等主面之淺的深度尺寸；及

一聲頻轉換器，坐落在該孔腔內，及具有被建構成於操作期間繞著轉軸在第一末端位置及第二末端位置之間可旋轉地振盪的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸。

144.一種電子裝置，包含：

一外殼，具有用於電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有相對該孔腔之實質上正交的長度尺寸及實質上正交之寬度尺寸較小的深度尺寸；及

一聲頻轉換器，坐落在該孔腔內，及具有被建構成於操作期間繞著轉軸旋轉的膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸。

145.一種電子裝置，包含：

一外殼，具有用於一電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有實質上淺之一深度尺寸；及

一電聲轉換器，坐落在該孔腔內及具有被建構成於操作期間繞著轉軸在一第一末端位置及一第二末端位置之間可旋轉地振盪的一膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之深度尺寸，且其中沿著實質上係正交於該深度尺寸的平面，該膜片之末端的總線性位移之至少一分量係實質上與該孔腔的深度尺寸相同或大於該深度尺寸，該總線性位移之該分量係實質上正交於該深度尺寸，且該膜片的末端係在該膜片最遠離該轉軸之端部。

146.一種電子裝置，包含：

一外殼，具有用於一電聲轉換器的孔腔，該孔腔具有實質上淺之一深度尺寸；及

一聲頻轉換器，坐落在該孔腔內及具有被建構成於操作期間繞著轉軸在一第一末端位置及一第二末端位置之間可旋轉地振盪的一膜片；其中該電聲轉換器被導向在該孔腔內，使得該膜片轉軸係實質上平行於該孔腔之該深度尺寸，且其中沿著實質上係正交於該深度尺寸的平面，該膜片之末端的總線性位移之至少一分量係實質上與該孔腔的深度尺寸相同或大於該深度尺寸，該總線性位移之該分量係實質上正交於該深度尺寸，且該膜片的末端係在該膜片最遠離該轉軸之端部。

147.一種設備，包含：

一第一本體或結構(在下文被稱為“該第一本體”)；

一第二本體或結構(在下文被稱為“該第二本體”)；及

一鉸鏈，被建構成將該第一本體操作地耦接至該第二本體，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有一接觸表面之一鉸鏈元件、及設有一接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之該接觸表面；及

其中每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之該接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件的接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件之接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸的軸凸出

地彎曲，及

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組之一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，其在實質上共同方向中延伸的個別接觸區域設有法向量，及

至少一組鉸鏈接頭之該接觸構件接觸表面的共同方向係與至少另一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向不同。

148.如申請專利範圍第147項之設備，其中該鉸鏈將該第一本體可旋轉地耦接至該第二本體。

149.如申請專利範圍第147或148項的任一項之設備，其中該第二本體在原位係比該第一本體較重的及／或相對該第一本體穩固地固定。

150.如申請專利範圍第147至149項的任一項之設備，其中該第二本體由相對該第一本體為蜷伏的幾何形狀所構成及／或係實質上粗矮的。

151.如申請專利範圍第147至150項的任一項之設備，其中該設備另包含用於將該設備安裝至另一本體、結構或裝置的一耦接件或多個耦接件，且其中該耦接件或該等耦接件為該第二本體或在該第二本體上。

152.如申請專利範圍第147至151項的任一項之設備，其中該第一本體於使用中係實質上堅硬的，且該第二本體於使用中係實質上堅硬的。

153.如申請專利範圍第147至152項的任一項之設備，其中每一鉸鏈接頭的接觸構件之接觸表面係實質上堅硬的。

154.如申請專利範圍第147至153項的任一項之設備，其中每一鉸鏈接頭的接觸構件係實質上堅硬的。

155.如申請專利範圍第147至154項的任一項之設備，其中每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面係實質上堅硬的。

156.如申請專利範圍第147至155項的任一項之設備，其中每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件係實質上堅硬的。

157.如申請專利範圍第147至156項的任一項之設備，其中，用於每一鉸鏈接頭，該鉸鏈元件係耦接至該第一本體或該第二本體的任一者，且該相關聯接觸構件係耦接至該第一本體或該第二本體之另一者。

158.如申請專利範圍第147至157項的任一項之設備，其中，用於至少一個鉸鏈接頭，該接觸構件係耦接至該第二本體，且該鉸鏈元件係耦接

至該第一本體。

159.如申請專利範圍第147至158項的任一項之設備，其中每一鉸鏈接頭的接觸構件係穩固地耦接至該第一本體或至該第二本體。

160.如申請專利範圍第147至159項的任一項之設備，其中，用於至少一個鉸鏈接頭，該鉸鏈元件係撓性地耦接至該第一本體或至該第二本體。

161.如申請專利範圍第160項之設備，其中每一撓性地耦接的鉸鏈元件可經由一彈性及撓性構件被耦接。

162.如申請專利範圍第147至161項的任一項之設備，其中，用於至少一個鉸鏈接頭，該鉸鏈元件係穩固地耦接至該第一本體或該第二本體。

163.如申請專利範圍第147至162項的任一項之設備，其中每一鉸鏈接頭包含設有一接觸表面的一鉸鏈元件，該接觸表面係實質上平面式。

164.如申請專利範圍第147至163項的任一項之設備，其中至少二鉸鏈接頭的每一者包含穩固地耦接至該第一本體之鉸鏈元件及穩固地耦接至該第二本體的相關聯接觸構件，至少一個鉸鏈接頭包含撓性地耦接至該第一本體之鉸鏈元件及穩固地耦接至該第二本體的相關聯接觸構件。

165.如申請專利範圍第164項之設備，其中設有撓性地耦接的鉸鏈元件之鉸鏈接頭係(是)相對設有穩固地耦接的鉸鏈元件之至少二鉸鏈接頭中心地定位。

166.如申請專利範圍第165項之設備，其中二鉸鏈接頭係坐落在該中心定位的鉸鏈接頭之任一側面上，每一鉸鏈接頭包含穩固地耦接至該第一本體的鉸鏈元件。

167.如申請專利範圍第147至166項的任一項之設備，其中該多數組鉸鏈接頭包含：

一第一組設有接觸構件接觸表面之一或多個鉸鏈接頭，該接觸構件接觸表面在其個別接觸區域具有延伸於第一、實質上共同方向中的法向量，及

一第二組設有接觸構件接觸表面之一或多個鉸鏈接頭，該接觸構件接觸表面具有延伸於第二、實質上共同方向中的法向量，該第二方向係與該第一方向不同。

168.如申請專利範圍第167項之設備，其中該第一方向及該第二方向間之相對角度係在大約135度及225度之間。

169.如申請專利範圍第168項之設備，其中該第一方向實質上與該第二方向相反，使得該第一方向及該第二方向間之角度係大約180度。

170.如申請專利範圍第167至169項的任一項之設備，其中該第一組鉸鏈接頭包含一中心鉸鏈接頭，且該第二組鉸鏈接頭包含在該中心鉸鏈接頭的任一側面上之至少一個外鉸鏈接頭，用於該第一及第二組中的每一鉸鏈接頭，該接觸構件係穩固地耦接至該第二本體，且該鉸鏈元件係耦接至該第一本體，及其中該中心鉸鏈接頭之鉸鏈元件係撓性地耦接至該第一本體，且該第二組鉸鏈接頭的鉸鏈元件係實質上穩固地耦接至該第一本體。

171.如申請專利範圍第167至170項的任一項之設備，其中：

該第一組鉸鏈接頭包含一或多個鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭具有接觸構件接觸表面，其設有面朝該第一方向中之法向量；

該第二組鉸鏈接頭包含二或多個鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭具有接觸構件接觸表面，其設有面朝該第二方向中的法向量；及

該鉸鏈組件另包含第三組之二或多個鉸鏈接頭，每一鉸鏈接頭具有接觸構件接觸表面，其設有在第三方向中延伸的法向量。

172.如申請專利範圍第171項之設備，其中該第一方向、第二方向及第三方向係相對彼此成一角度。

173.如申請專利範圍第172項之設備，其中該第一方向及該第二方向間之相對角度係於大約95及大約175度之間，且該第一方向及該第三方向間之相對角度係於大約200度及300度之間。

174.如申請專利範圍第173項之設備，其中該第一方向及該第二方向間之相對角度係於大約100度及大約170度之間，且該第一方向及該第三方向間之相對角度係於大約220度及280度之間。

175.如申請專利範圍第174項之設備，其中該第一方向及該第二方向間之相對角度係於大約100度及大約160度之間，且該第一方向及該第三方向間之相對角度係於大約240度及270度之間。

176.如申請專利範圍第171至175項的任一項之設備，其中該第一組鉸鏈

接頭包含一或多個中心鉸鏈接頭，該第二組鉸鏈接頭包含在該中心鉸鏈接頭的任一側面上之一或多對內鉸鏈接頭，且該第三組鉸鏈接頭包含在該第一及第二組鉸鏈接頭的任一側面上之一或多對外鉸鏈接頭。

177.如申請專利範圍第176項之設備，其中該等內鉸鏈接頭係坐落於該第一本體的相反外側面之間，且該等外鉸鏈接頭係坐落於該第一本體的外側面外部。

178.如申請專利範圍第171至177項的任一項之設備，其中該第三組鉸鏈接頭的接觸構件被穩固地耦接至該第一本體。

179.如申請專利範圍第171至177項的任一項之設備，其中該第三組鉸鏈接頭的鉸鏈元件被撓性地耦接至該第二本體。

180.如申請專利範圍第147至179項的任一項之設備，其中該鉸鏈包含被耦接於該第一本體及該第二本體間之一彈性構件。

181.如申請專利範圍第180項之設備，其中該彈性構件耦接該鉸鏈組件的一中心鉸鏈接頭。

182.如申請專利範圍第180或181項的任一項之設備，其中該彈性構件為被建構成坐落在該第一本體的一對應凹部內之一彈性墊。

183.如申請專利範圍第147至182項的任一項之設備，其中該鉸鏈組件另包含一偏向機構，其被建構成使每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面順應地偏向朝該相關聯接觸構件的接觸表面，以於操作期間維持該鉸鏈元件之接觸表面及該相關聯接觸構件的接觸表面間之實質上一致的直接接觸。

184.如申請專利範圍第147至183項的任一項之設備，其中該鉸鏈系統另包含一中心定位系統，被建構成維持該接觸構件及每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件間之相對平移位置，至少沿著實質上平行於該轉軸的軸、及較佳地係亦沿著實質上垂直於該轉軸之至少另一軸、且最佳地係沿著三個實質上正交軸。

185.如申請專利範圍第184項之設備，其中該中心定位機構包含被耦接在該第一本體及該第二本體位置間之至少一個順應式零組件。

186.如申請專利範圍第147至185項的任一項之設備，其中藉由該第二本體所支撐的每一接觸構件係藉由該第二本體之接觸構件支撐區域所直

接地支撐。

187.如申請專利範圍第186項之設備，其中每一接觸構件支撐區域係實質上實心的。

188.如申請專利範圍第186或187項的任一項之設備，其中每一接觸構件支撐區域相對該相關聯接觸構件的凸出接觸表面之半徑(在此中被稱為“接觸構件半徑”)的幾何形狀係蜷伏及／或粗矮的。

189.如申請專利範圍第147至188項的任一項之設備，其中每一接觸構件被耦接至該第一本體或第二本體的外部表面。

190.如申請專利範圍第189項之設備，其中至少一個鉸鏈接頭的接觸構件在該相關聯之共同方向中由該相關聯第一或第二本體伸出懸臂。

191.如申請專利範圍第147至190項的任一項之設備，其中被耦接至該第二本體的至少一個接觸構件由遠離該相關聯接觸表面增加厚度之本體所組成。

192.如申請專利範圍第191項之設備，其中被耦接至該第二本體的每一者之至少二個接觸構件由一遠離該相關聯接觸表面增加厚度的本體所組成，且該二構件之較厚區域經由該第二本體的粗矮及堅固區段被連接至彼此。

193.一種設備，包含：

一第一本體；

一第二本體；及

一鉸鏈，將該第一本體可旋轉地耦接至該第二本體，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；及

一偏向機構，其被建構成使每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面順應地偏向朝該相關聯接觸構件的接觸表面，以於操作期間維持該鉸鏈元件之接觸表面及該相關聯接觸構件的接觸表面間之實質上一致的直接接觸；及

其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地

振盪，

每一接觸構件的接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲，

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組的一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，在延伸於實質上共同方向中之個別接觸區域設有法向量，

至少一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向係相對至少另一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向成一在大約135度及225度間之角度，

該偏向機構包含被耦接於該第一本體及該第二本體間之至少一個彈性墊。

194.一種設備，包含：

一第一本體；

一第二本體；及

一鉸鏈，將該第一本體操作地耦接至該第二本體，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；及

一偏向機構，被建構成使每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面順應地偏向朝該相關聯接觸構件的接觸表面，以於操作期間維持該鉸鏈元件之接觸表面及該相關聯接觸構件的接觸表面間之實質上一致的直接接觸；及

其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件的接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲，

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組的一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，在延伸於實質上共同方向中之個別接觸區域設有法向量，

至少一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向係相對至少另一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向成一角度，該角度在大約135度與225度之間，

該偏向機構包含在該等鉸鏈接頭的其中一者耦接於該第一本體及該第二本體間之至少一個彈性墊，且該鉸鏈接頭的鉸鏈元件包含被耦接至該彈性墊之外部側面的填隙片。

195.一種設備，包含：

一第一本體；

一第二本體；及

一鉸鏈，將該第一本體操作地耦接至該第二本體，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；及

其中每一鉸鏈接頭之鉸鏈元件的接觸表面在操作期間相對該相關聯接觸構件之接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件的接觸表面係繞著實質上平行於該轉軸之軸凸出地彎曲，

該至少三個鉸鏈接頭包含具有穩固地耦接至該第二本體的接觸構件之一對鉸鏈接頭、及具有穩固地耦接至該第二本體的接觸構件之第三個鉸鏈接頭；

該對鉸鏈接頭具有接觸構件接觸表面，其在第一、實質上共同方向中延伸之個別接觸區域設有法向量，

該第三鉸鏈接頭具有一接觸構件接觸表面，其在第二方向中延伸的相關聯接觸區域設有法向量，及

其中該第一方向係相對該第二方向成一角度。

196.一種鉸鏈，被建構成將一第一可運動本體操作地耦接至一第二、相對穩定的本體，該鉸鏈包含：

至少三個鉸鏈接頭，沿著實質上共同之轉軸分佈及具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；

及

其中每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件的接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件之接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸的軸凸出地彎曲，及

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組之一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，在延伸於實質上共同方向中之個別接觸區域設有法向量，及

至少一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向係與至少另一組鉸鏈接頭的接觸構件接觸表面之共同方向不同。

197.一種電機裝置，包含：

一第一本體或結構(在下文被稱為“該第一本體”)；

一第二本體或結構(在下文被稱為“該第二本體”)；及

一鉸鏈，被建構成將該第一本體操作地耦接至該第二本體，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；及

其中每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件的接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件之接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸的軸凸出地彎曲，及

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組之一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，其在實質上共同方向中延伸的個別接觸區域設有法向量，及

至少一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向係與至少另一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向不同。

198.一種加速度計，包含：

一第一本體或結構(在下文被稱為“該第一本體”)；

一第二本體或結構(在下文被稱為“該第二本體”)；及

一鉸鏈，被建構成將該第一本體操作地耦接至該第二本體，且具有：

至少三個鉸鏈接頭，具有實質上共同的轉軸，每一鉸鏈接頭具有一設有接觸表面之鉸鏈元件、及設有接觸表面的相關聯接觸構件，其在接觸區域鄰接該鉸鏈元件之接觸表面；及

其中每一鉸鏈接頭的鉸鏈元件之接觸表面被建構成於操作期間相對該相關聯接觸構件的接觸表面運動，以繞著該轉軸可旋轉地振盪，

每一接觸構件之接觸表面係繞著一實質上平行於該轉軸的軸凸出地彎曲，及

該至少三個鉸鏈接頭包含多數組之一或多個鉸鏈接頭，每一組鉸鏈接頭具有一或多個接觸構件接觸表面，其在實質上共同方向中延伸的個別接觸區域設有法向量，及

至少一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向係與至少另一組鉸鏈接頭之接觸構件接觸表面的共同方向不同。

圖式

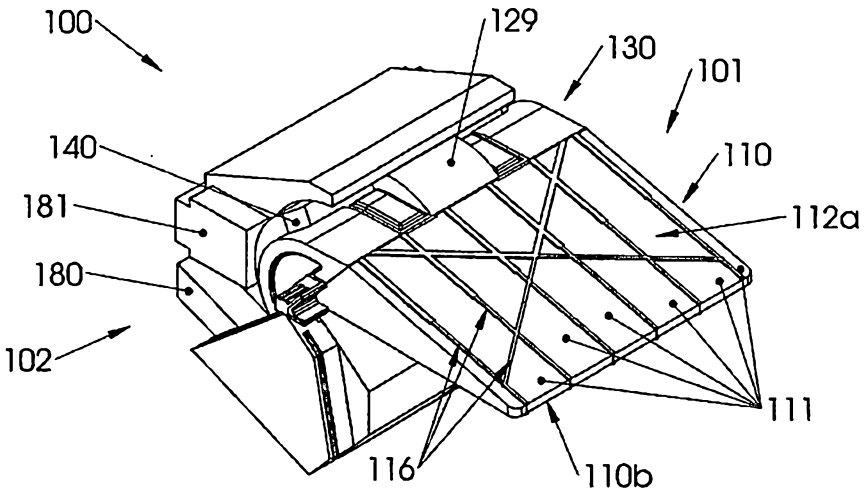

100
129
130
101
140
110
181
112a
180
102
111
116
110b

圖1

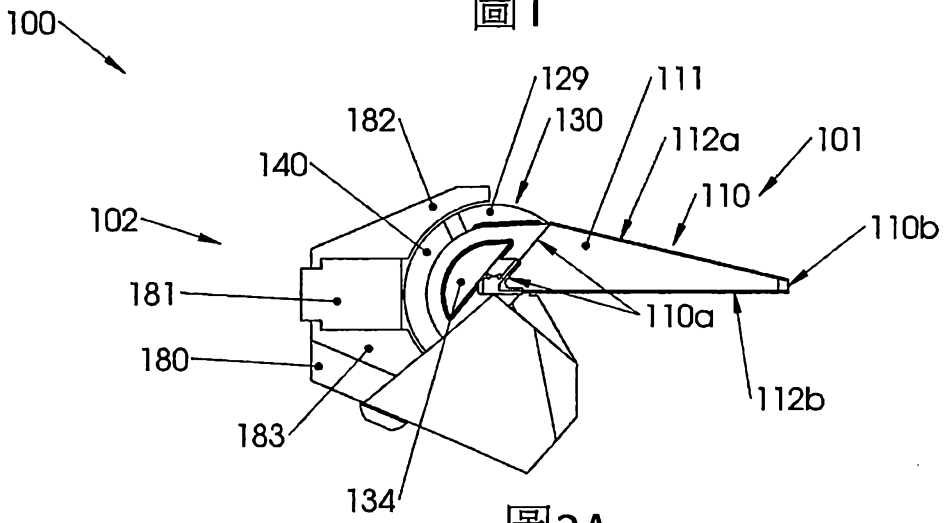

100
129
111
182
130
112a
101
140
110
102
110b
181
110a
180
112b
183
134

圖2A

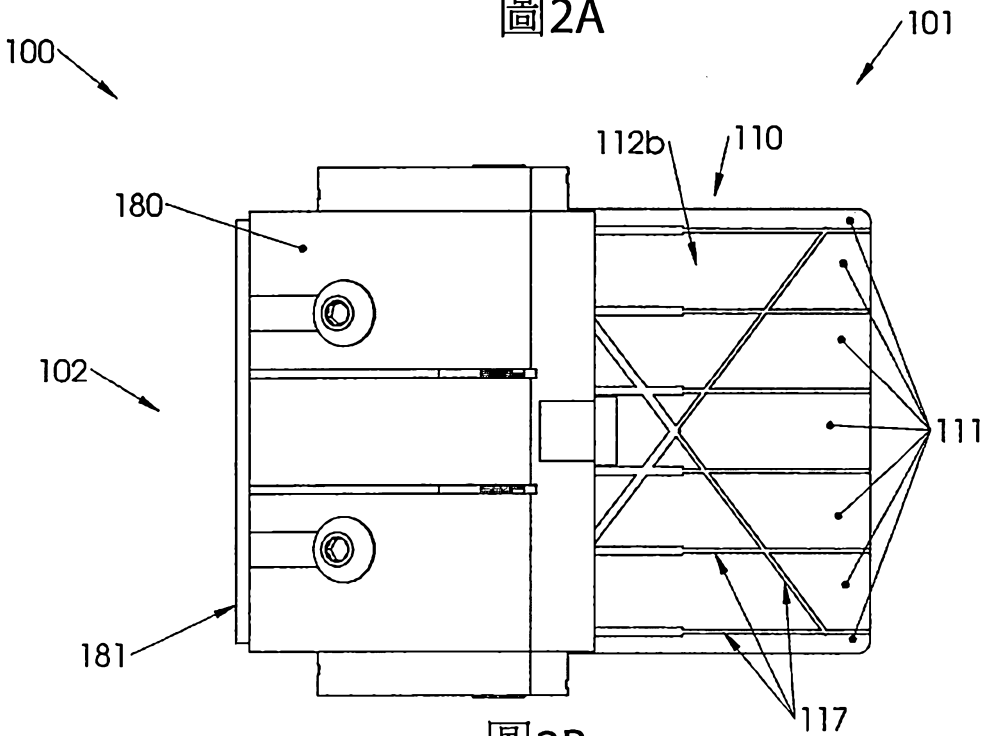

101
100
112b
110
180
102
111
181
117

圖2B

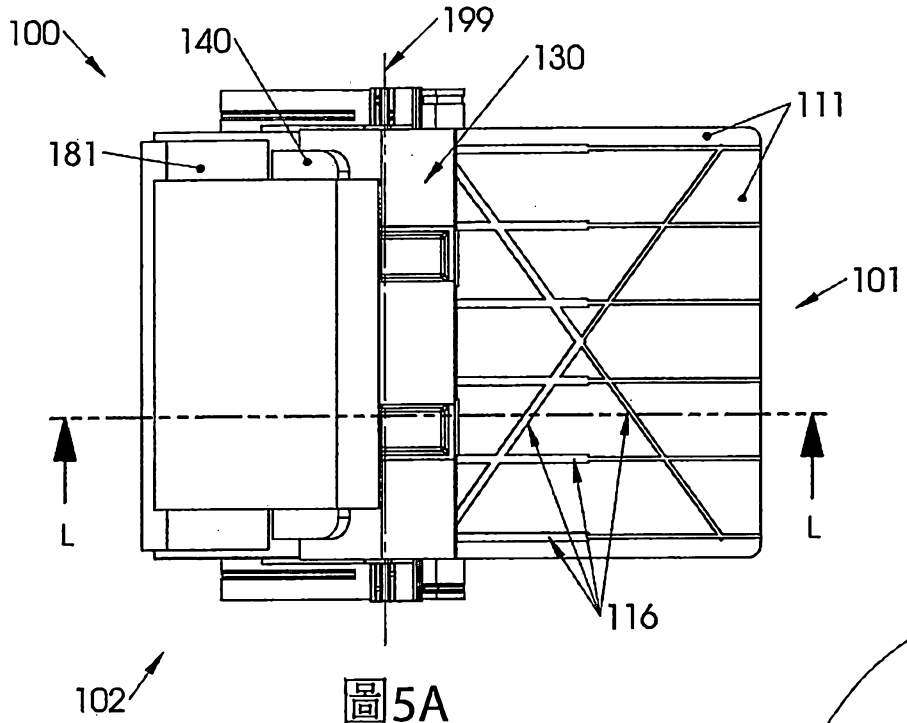


圖5A

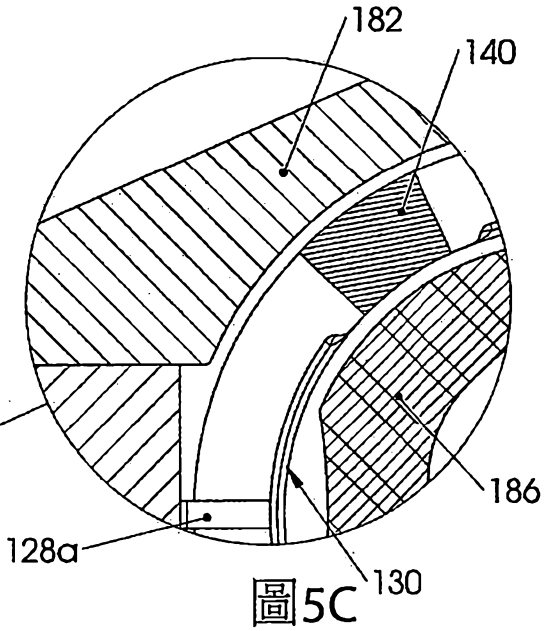


圖5C

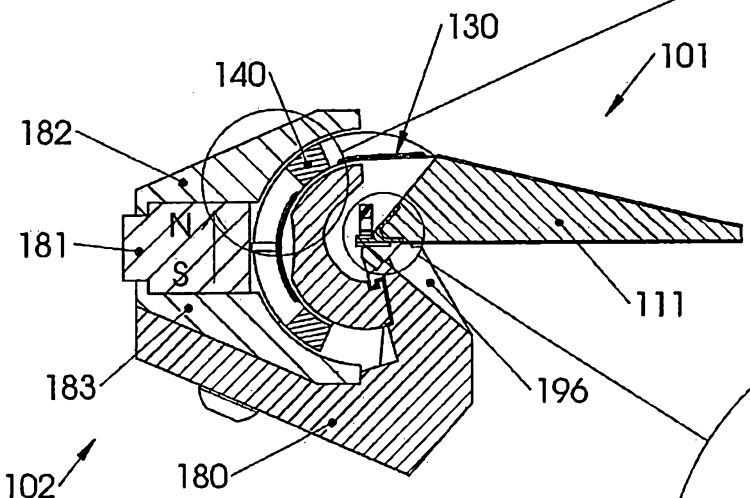


圖5B

剖面 L-L

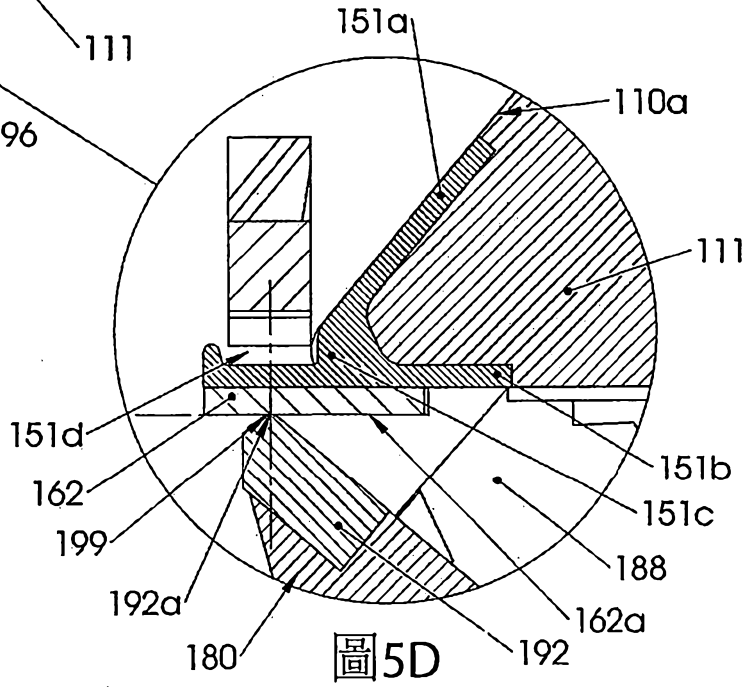


圖5D

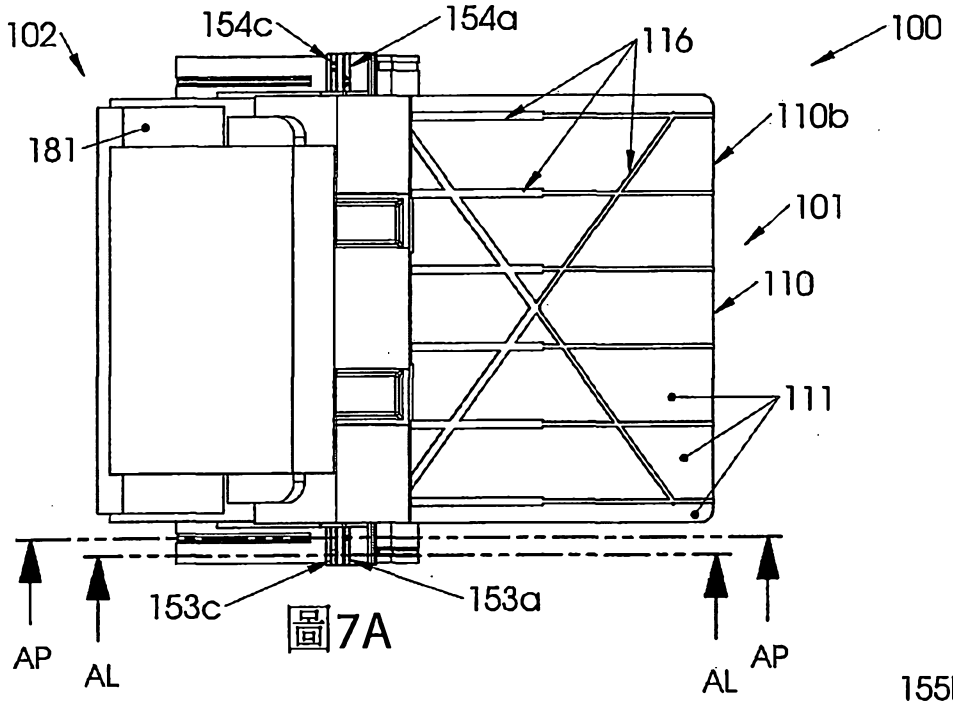


圖7A

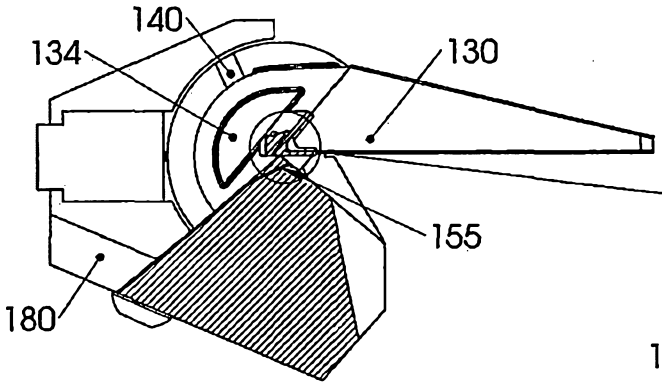


圖7B

剖面 AP-AP

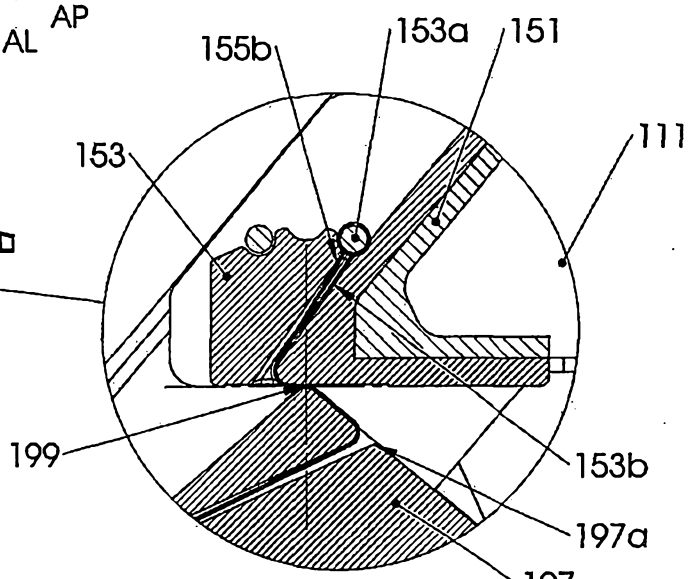


圖7C

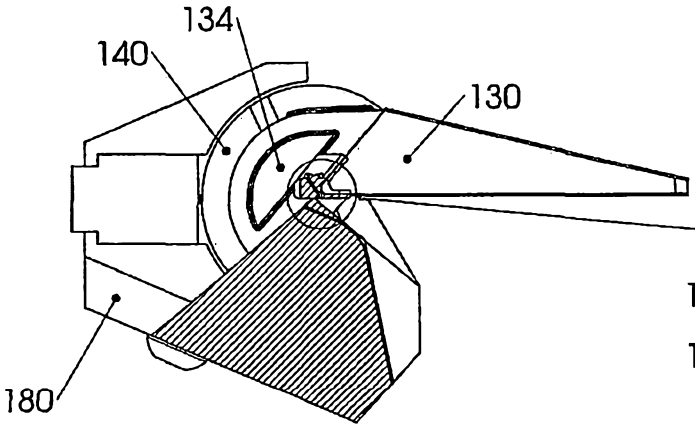


圖7D

剖面 AL-AL

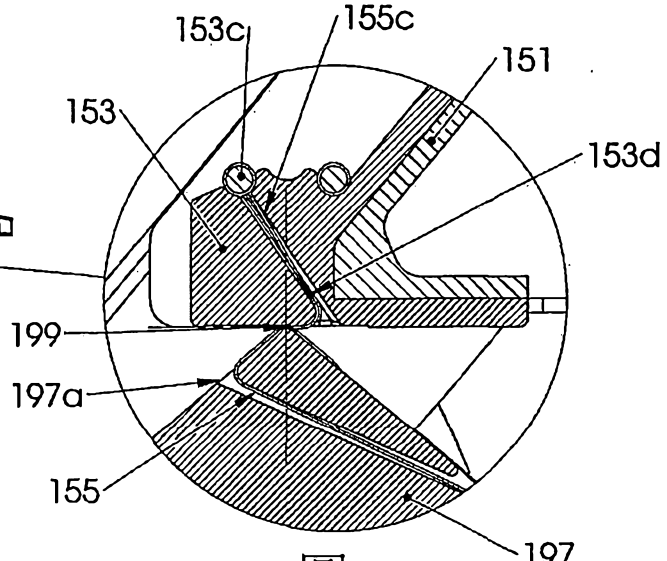


圖7E

細節 AO

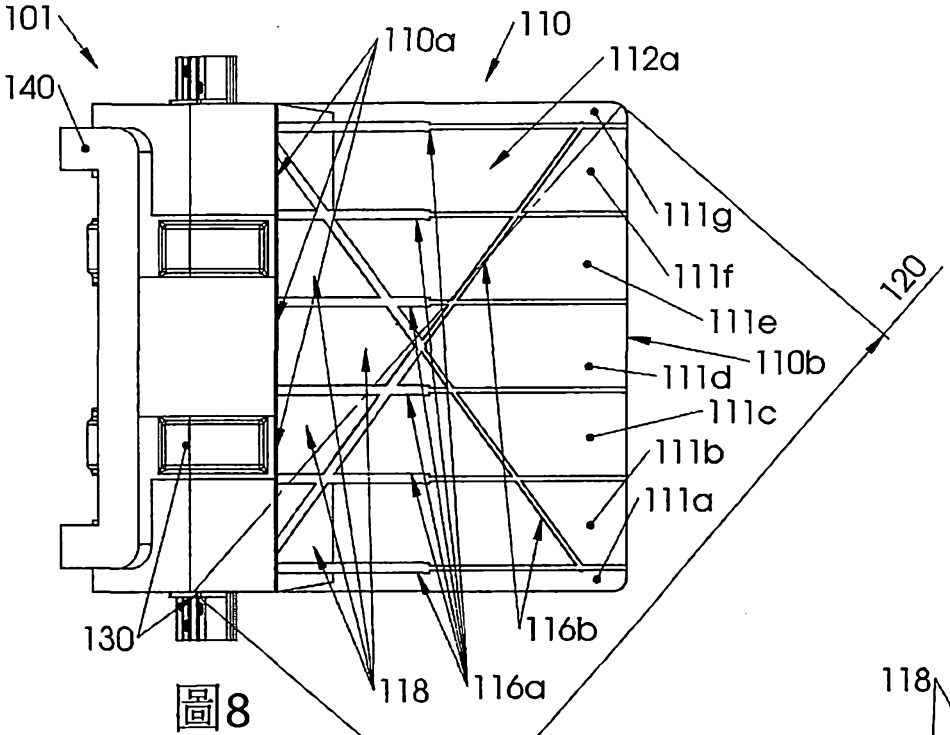


圖8

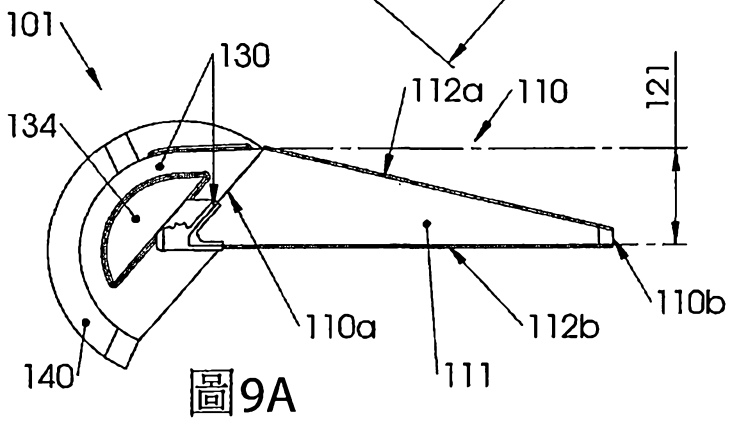


圖9A

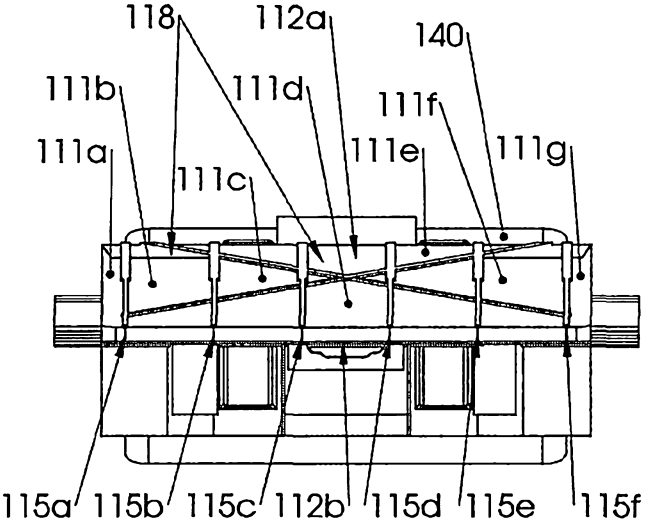


圖9B

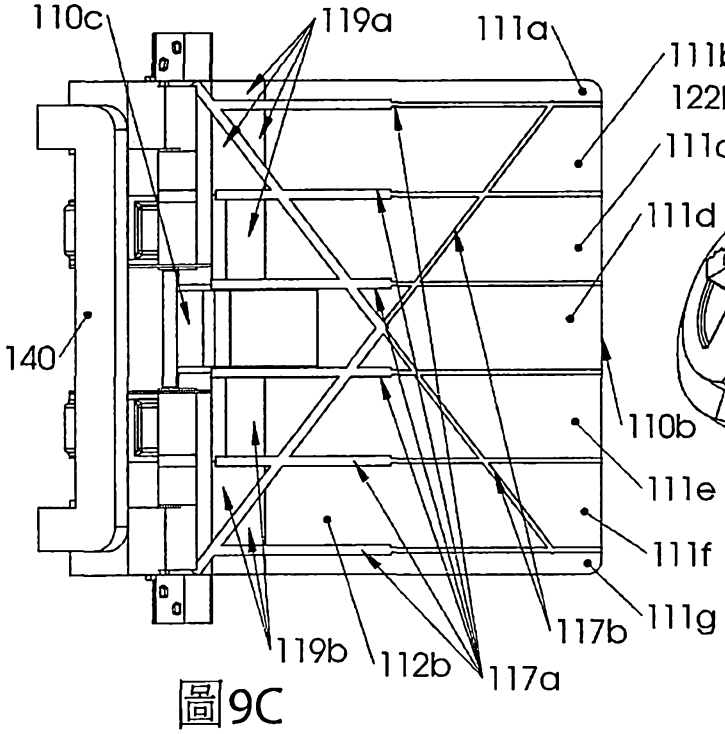


圖9C

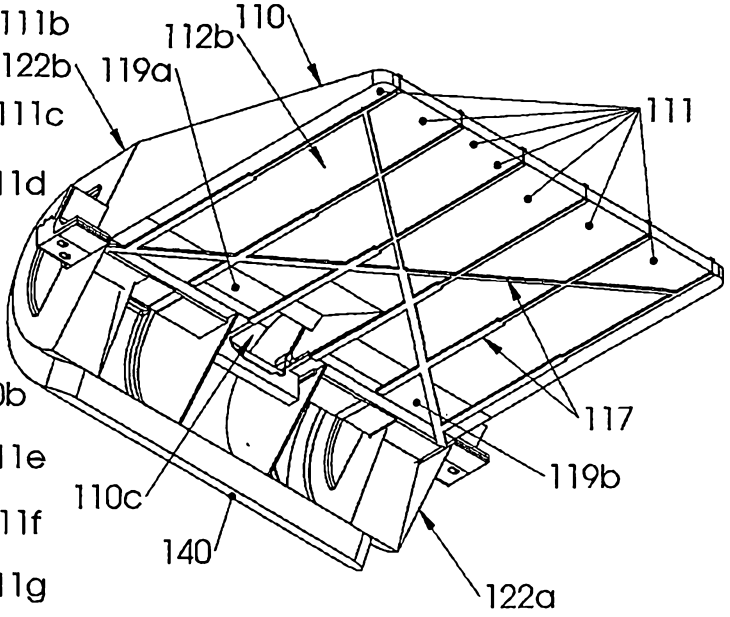


圖9D

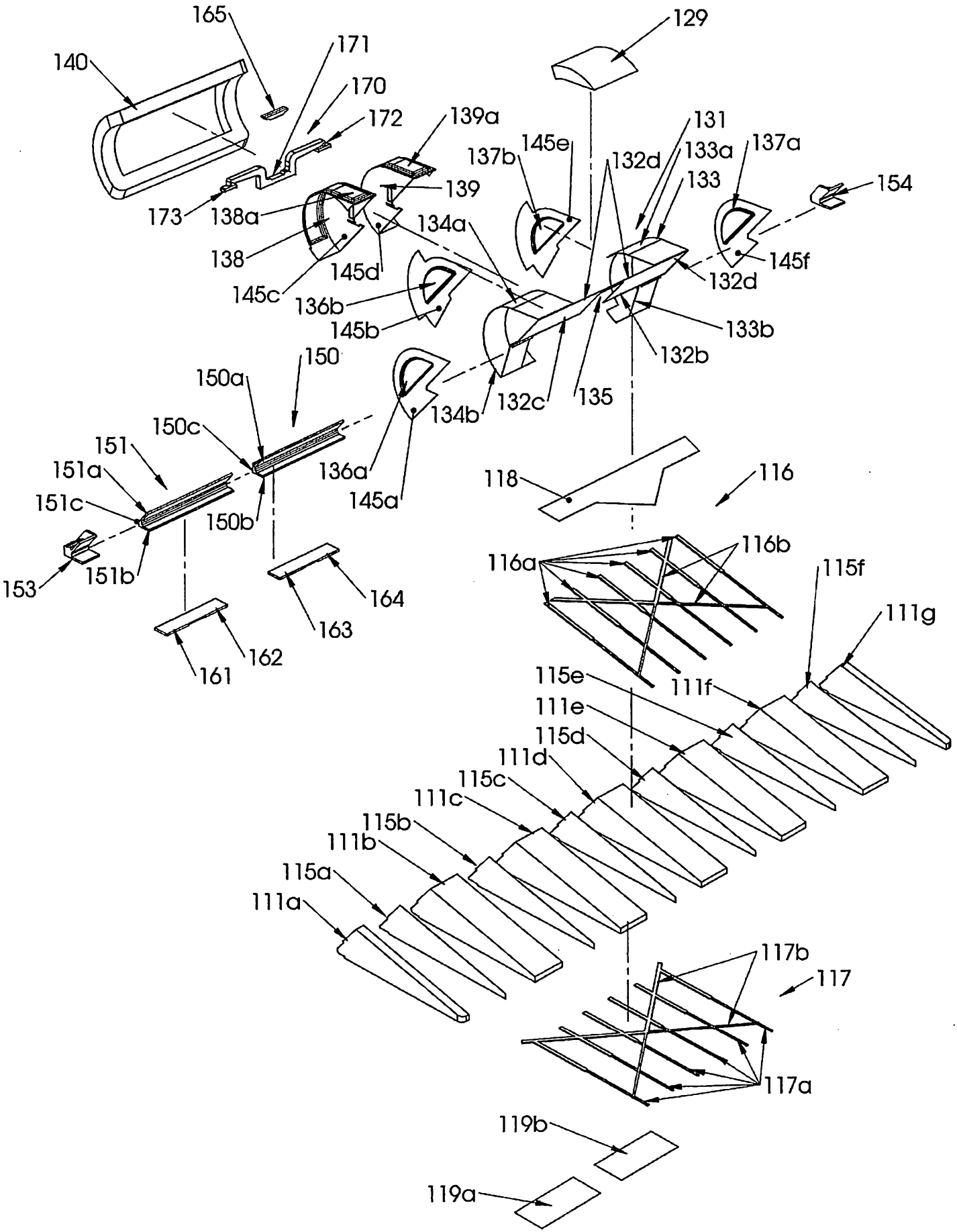

165
171
140
170
172
139a
129
131
137b
145e
132d
133a
137a
133
154
139
173
138a
134a
138
145d
145f
145c
136b
132d
145b
133b
150
150a
132b
134b
132c
135
150c
151
136a
118
116
151a
145a
151c
150b
116b
116a
115f
153
151b
164
111g
163
115e
161
162
111f
111e
115d
111d
115c
111c
115b
111b
115a
111a
117b
117
117a
119b
119a

圖10

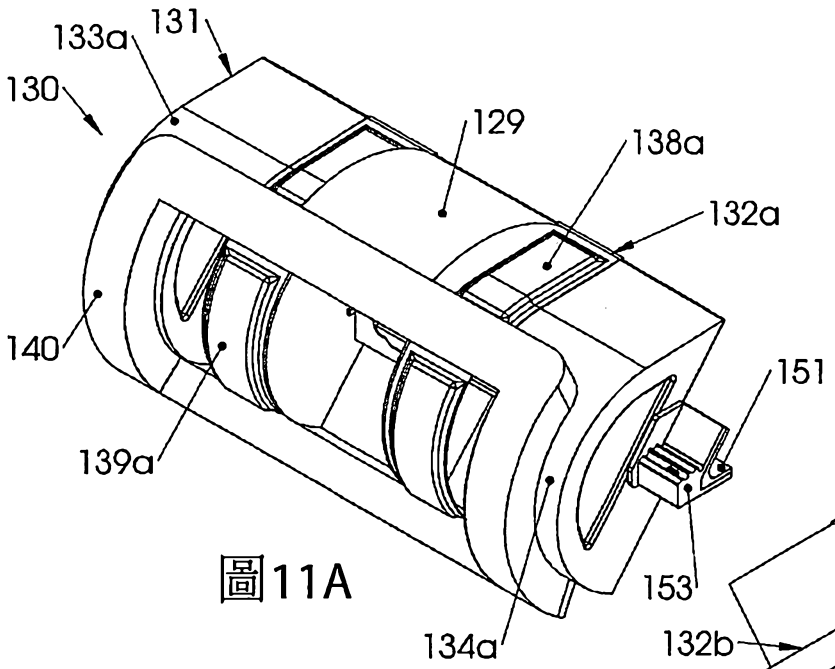


圖11A

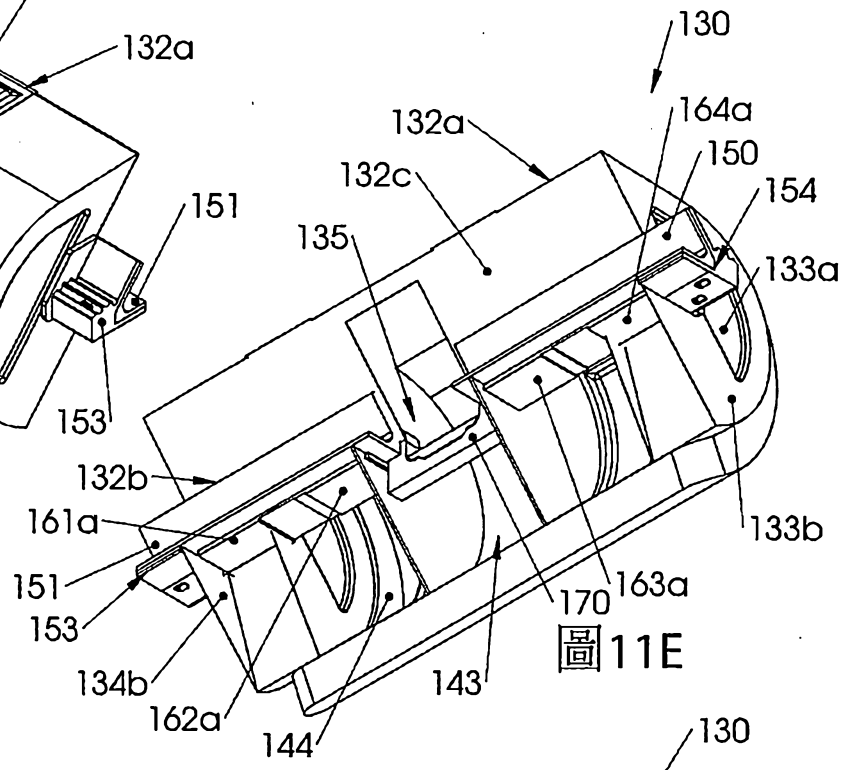


圖11E

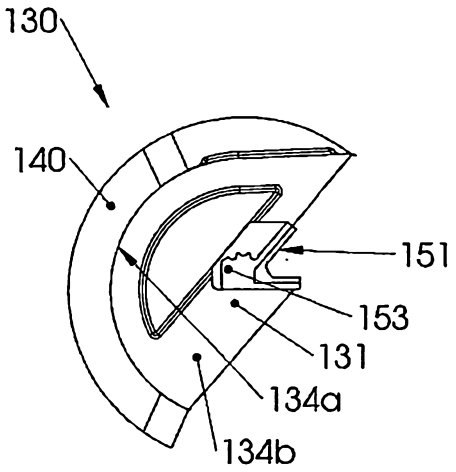


圖11B

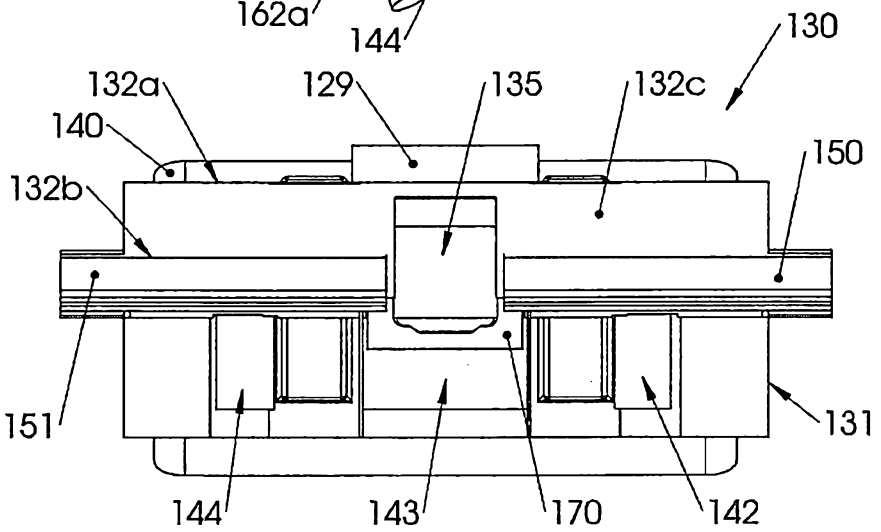


圖11C

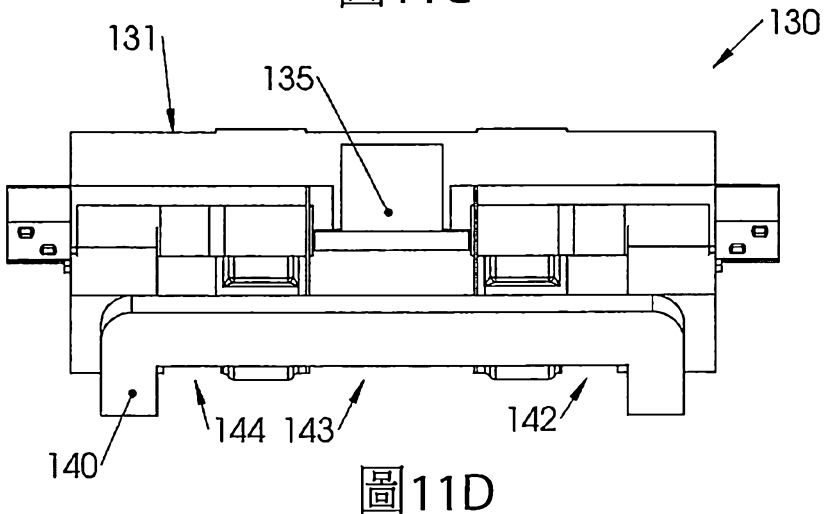


圖11D

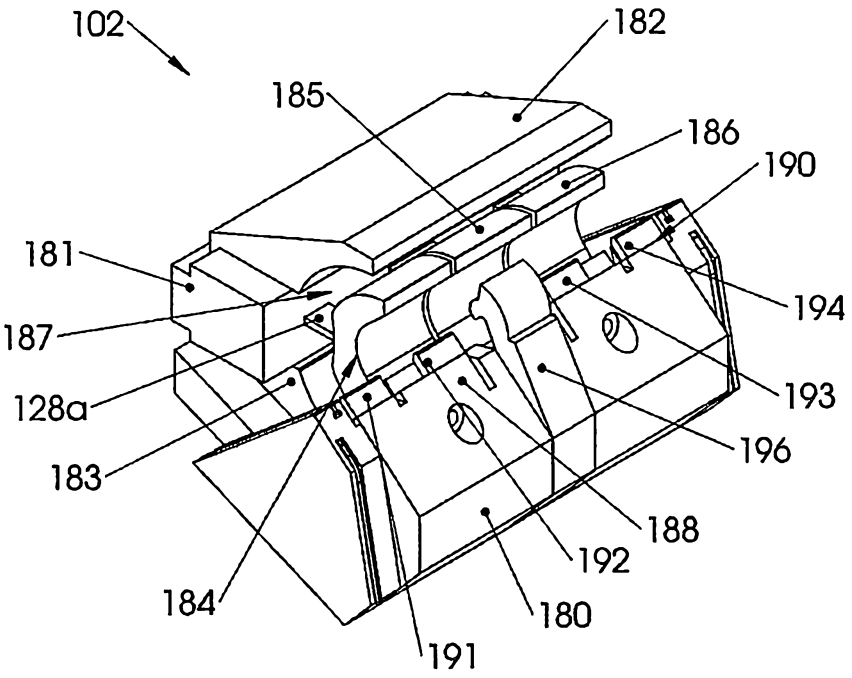

102
182
185
186
190
181
194
187
193
128a
196
183
188
192
184
180
191

圖12

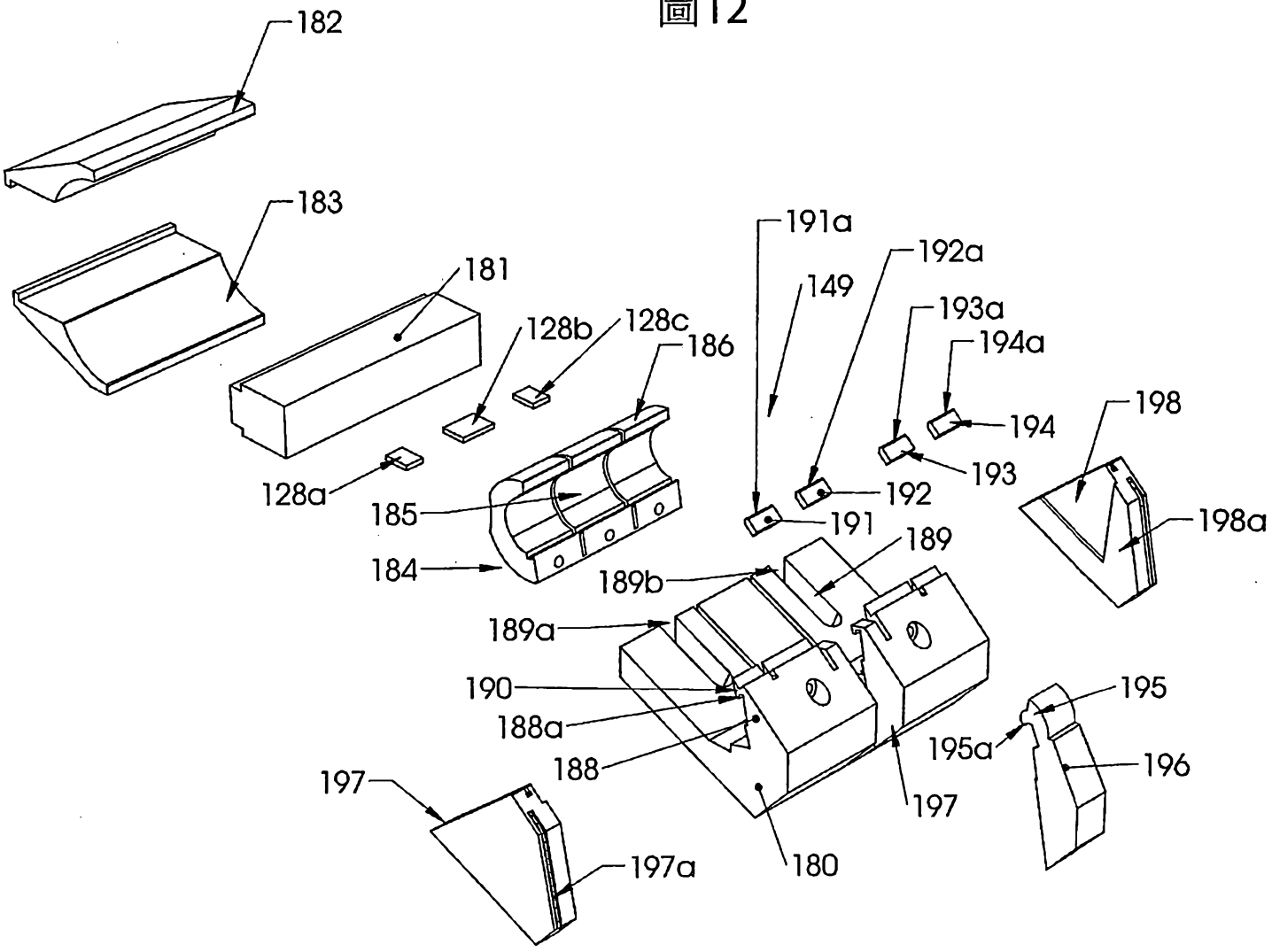

182
183
181
128b
128c
186
191a
149
192a
193a
194a
198
194
193
192
191
198a
189
189b
189a
190
188a
188
197
195
195a
196
197
180
197a

圖13

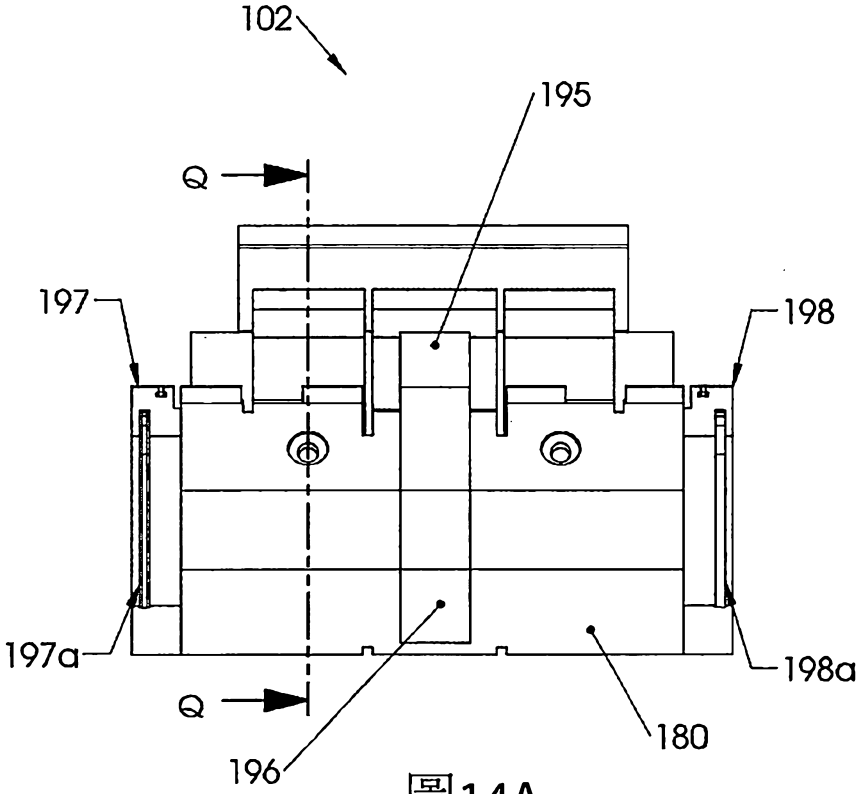


圖14A

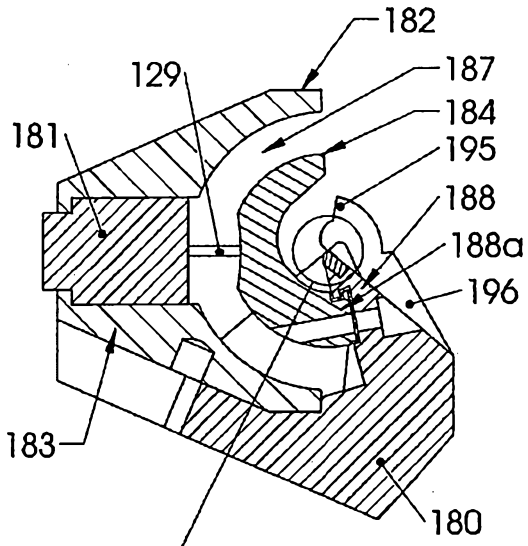


圖14B

剖面 Q-Q

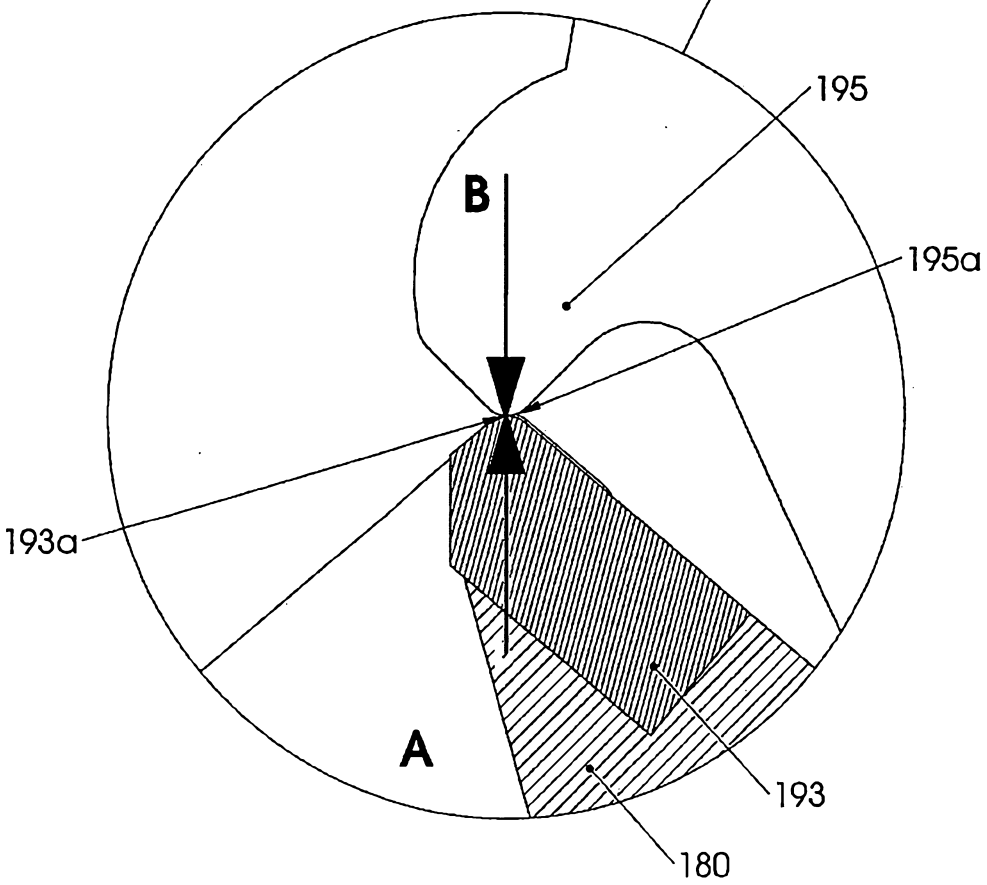


圖14C

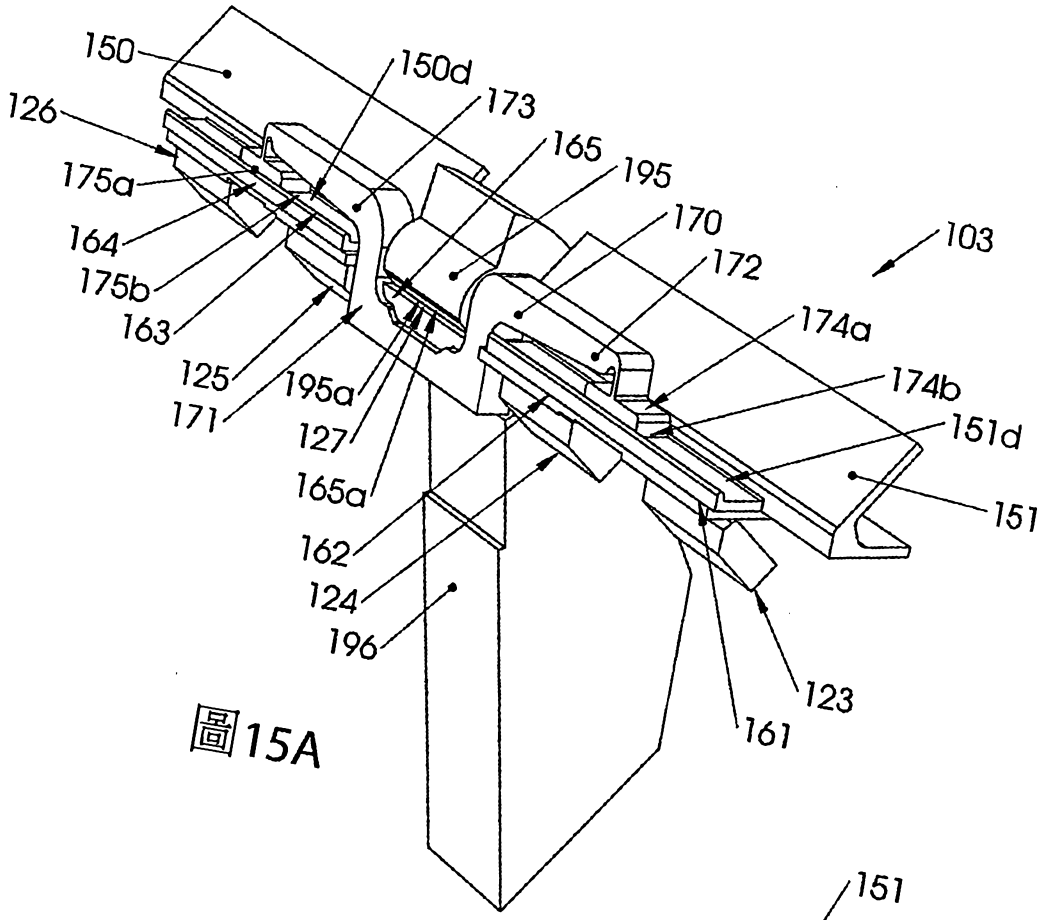

150
126
175a
164
175b
163
125
171
195a
127
165a
162
124
196
150d
173
165
195
170
172
103
174a
174b
151d
151
123
161

圖15A

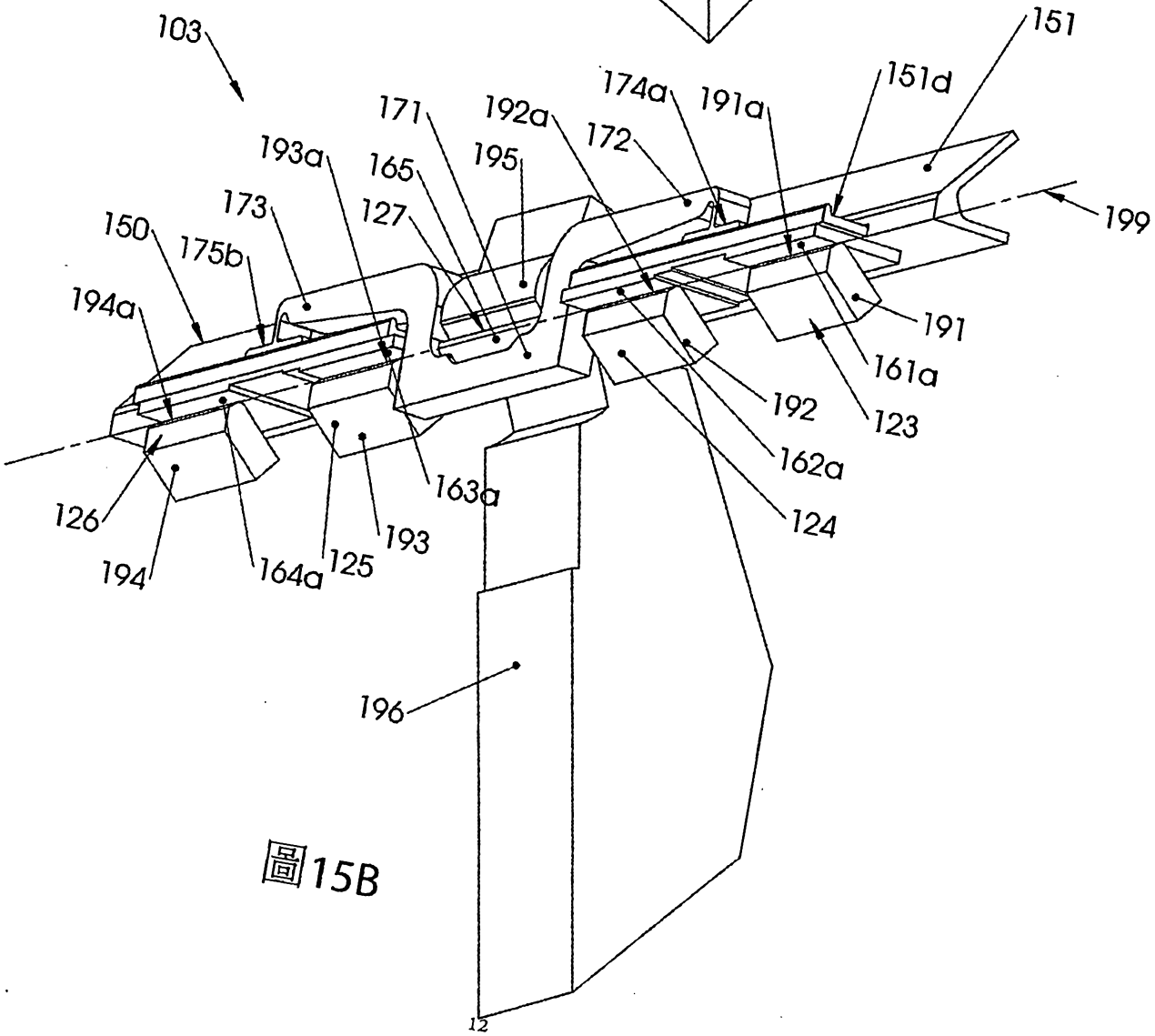

103
171
192a
174a
191a
151d
151
193a
165
195
172
199
173
127
150
175b
194a
191
161a
192
123
162a
163a
124
126
193
194
164a
125
196

圖15B

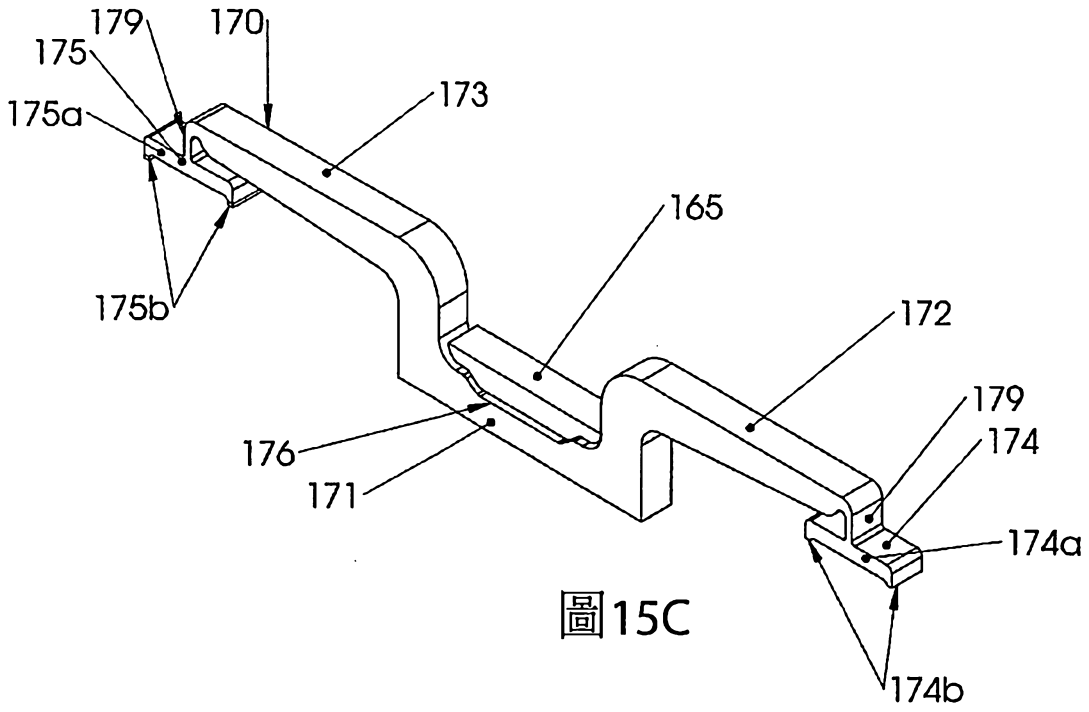


圖15C

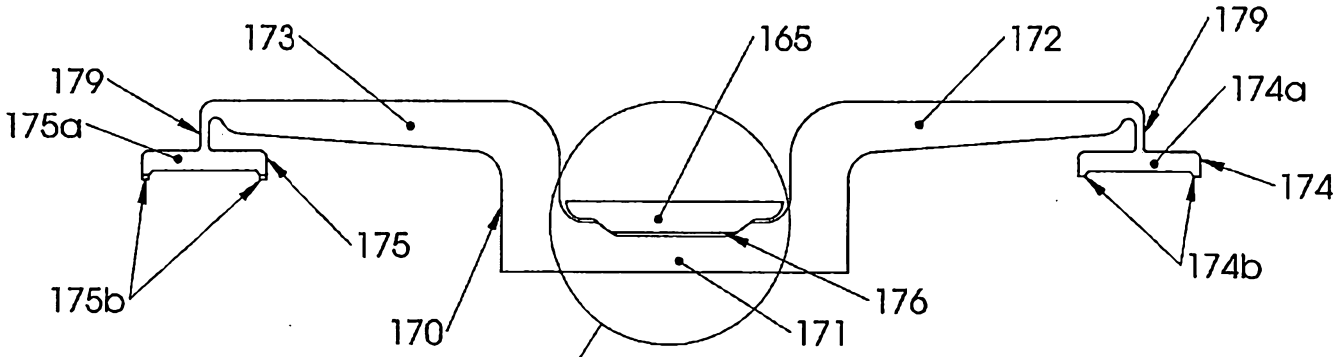


圖15D

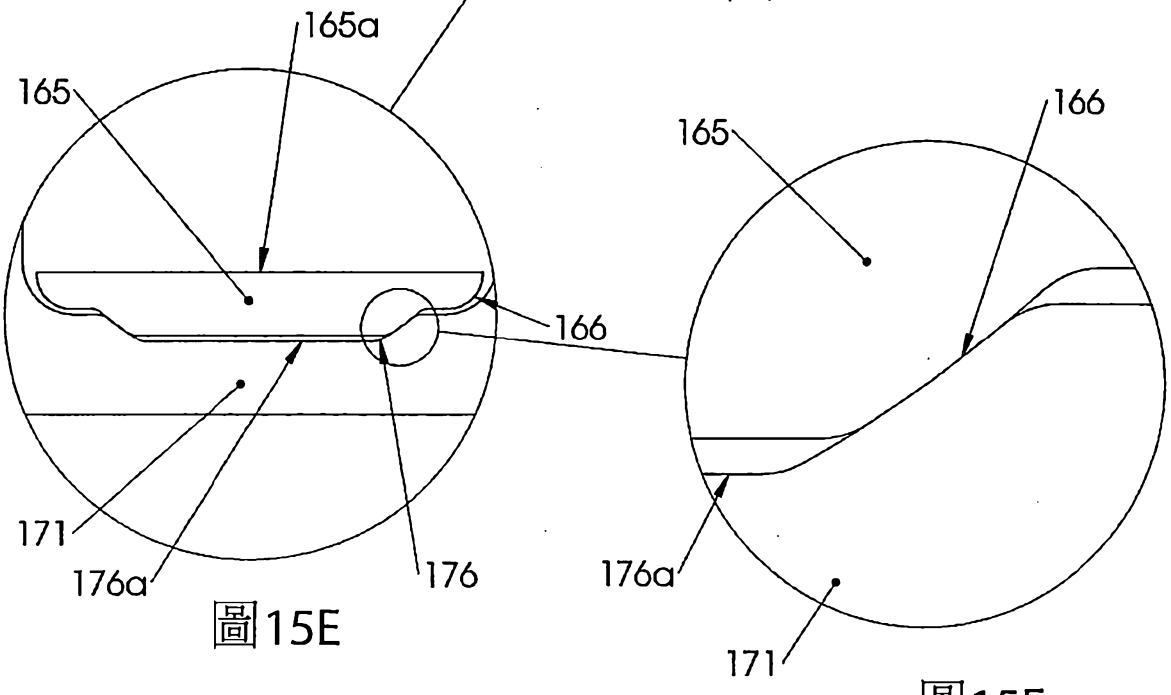


圖15E

圖15F

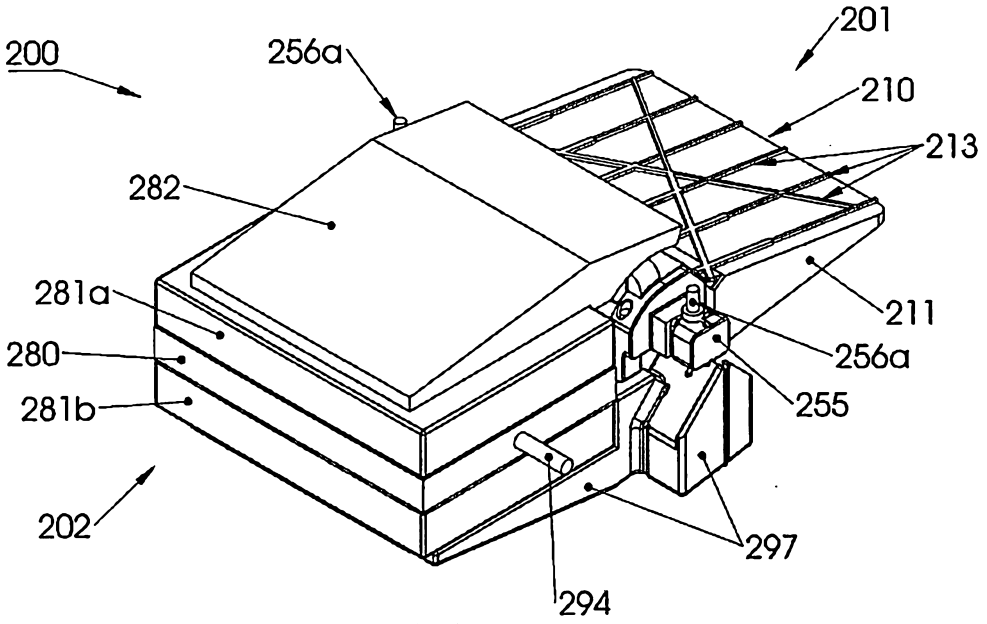


圖16

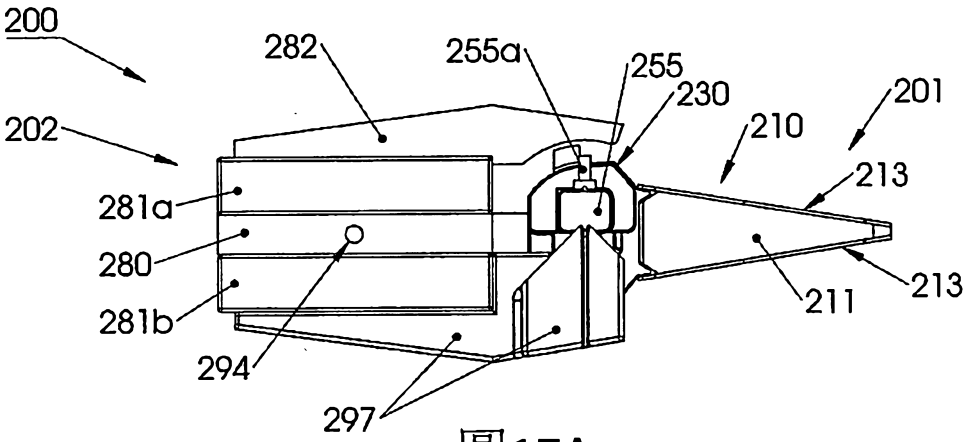


圖17A

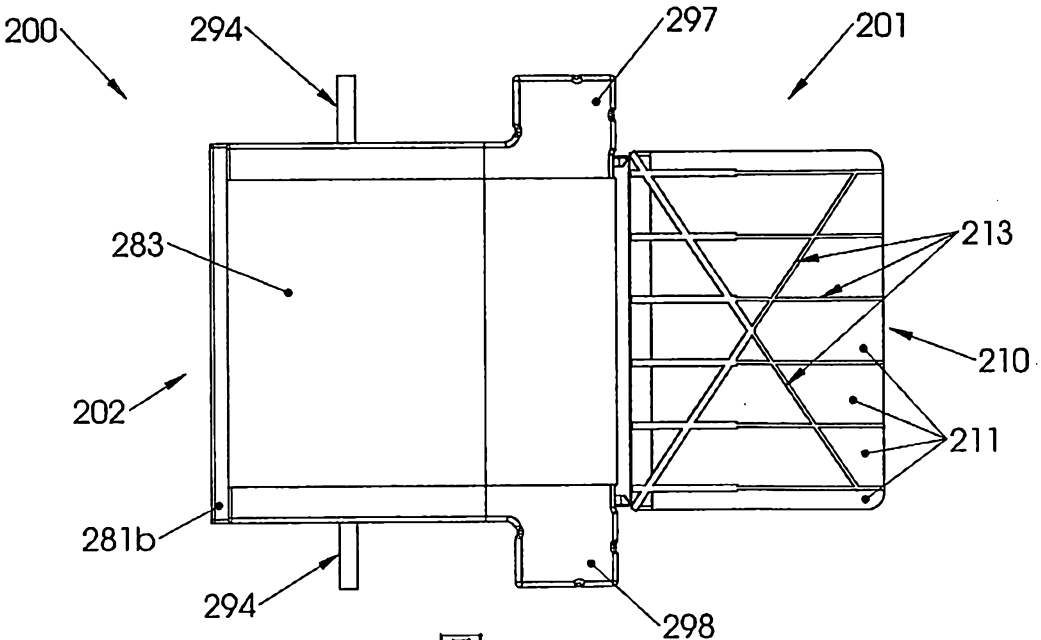


圖17B

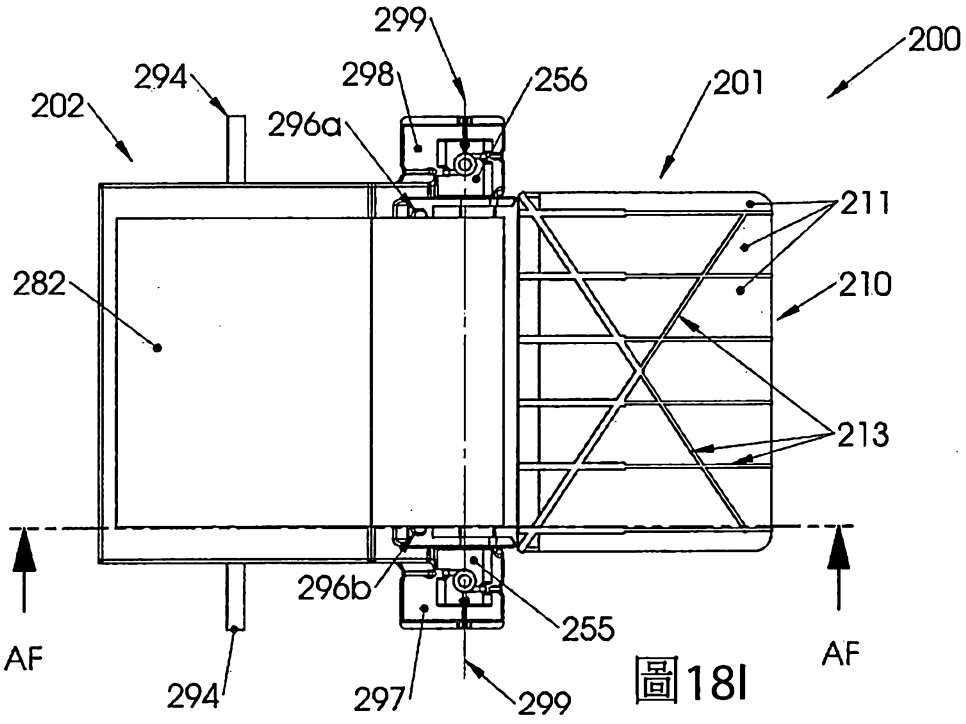


圖18I

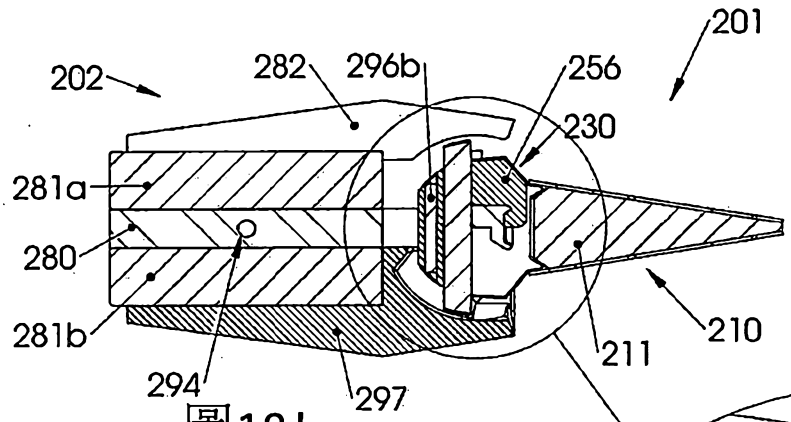


圖18J

剖面 AF-AF

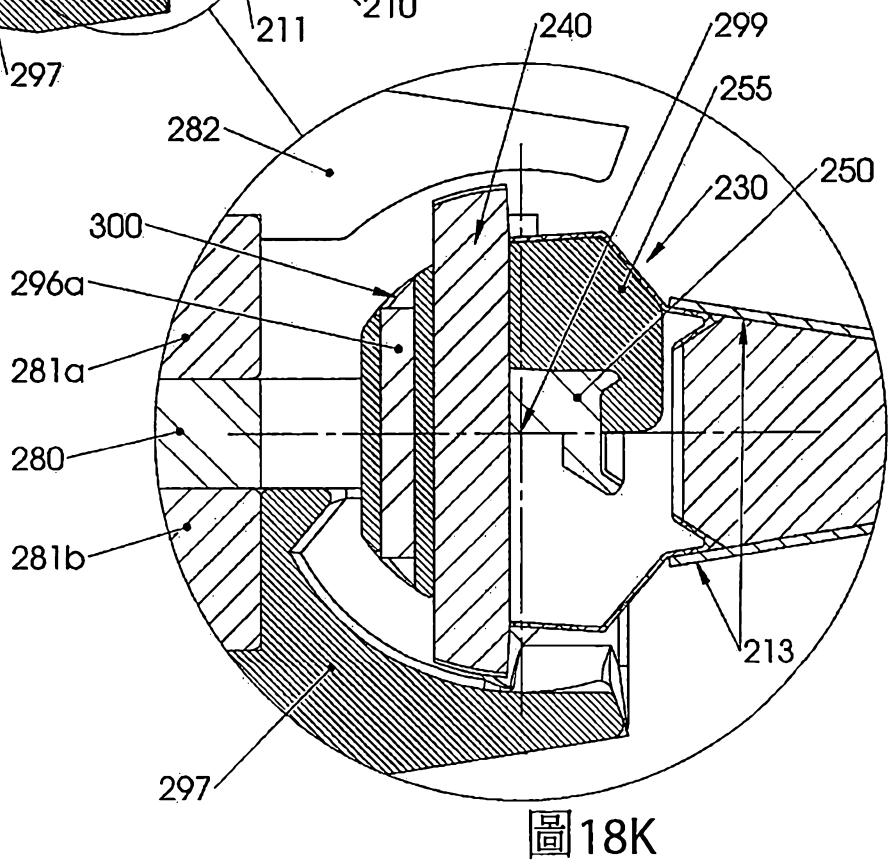


圖18K

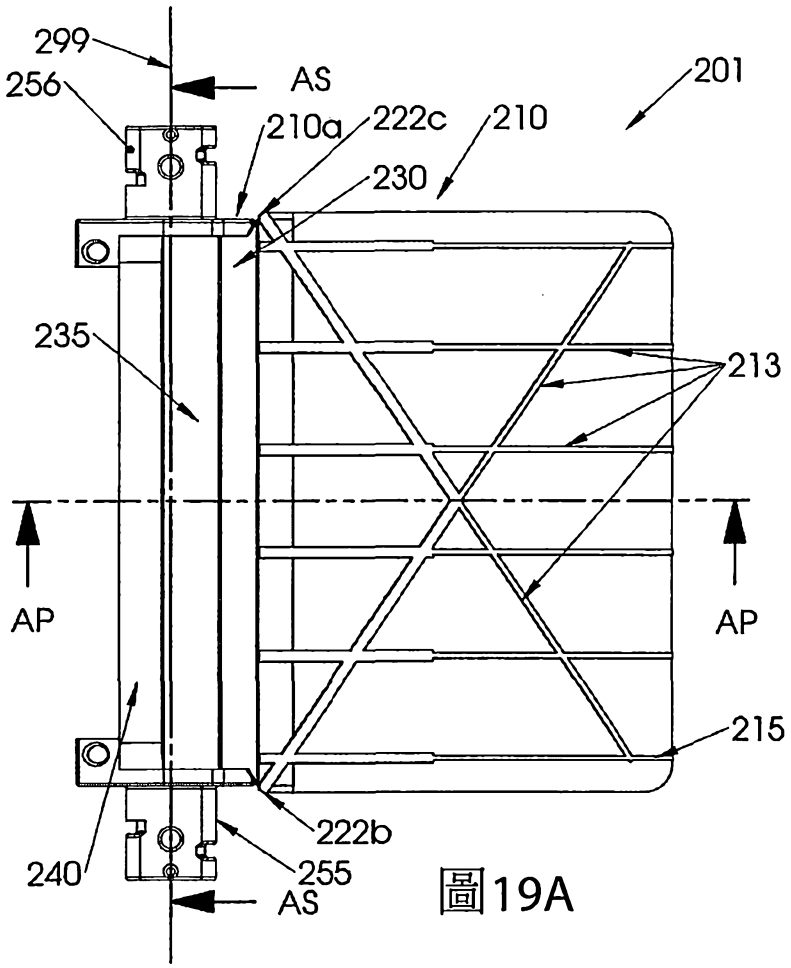


圖19A

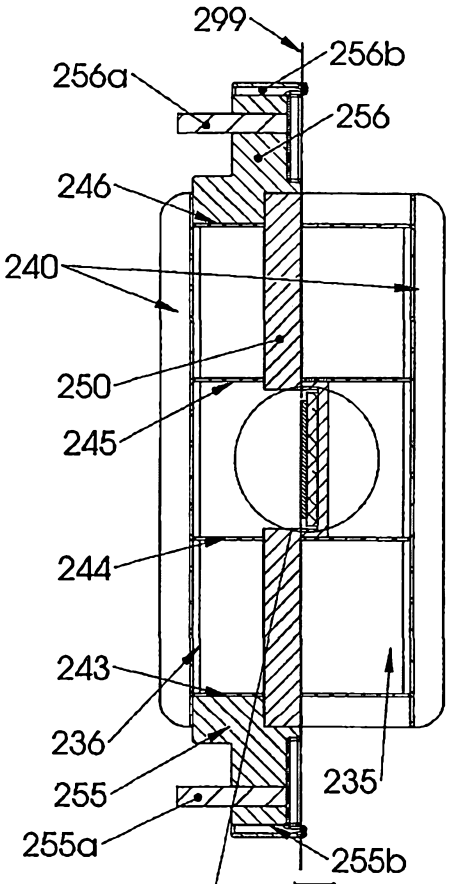


圖19D
剖面 AS-AS

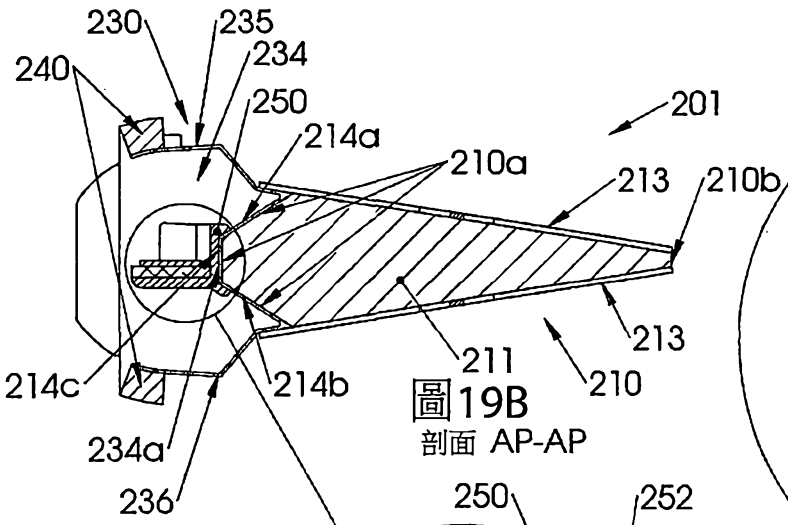


圖19B
剖面 AP-AP

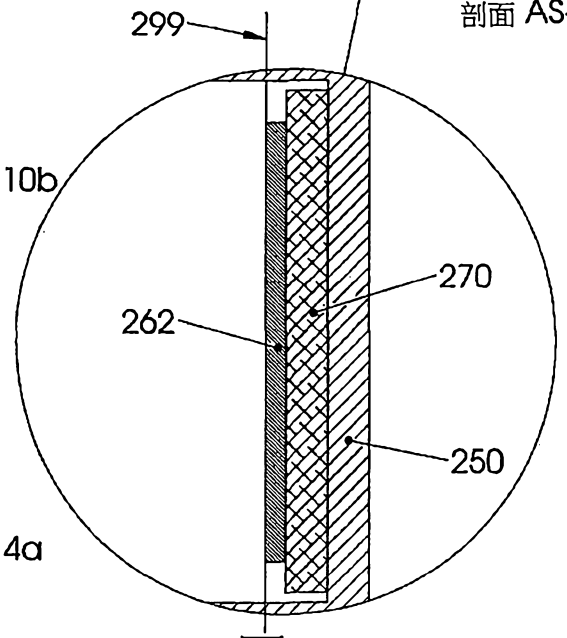


圖19E

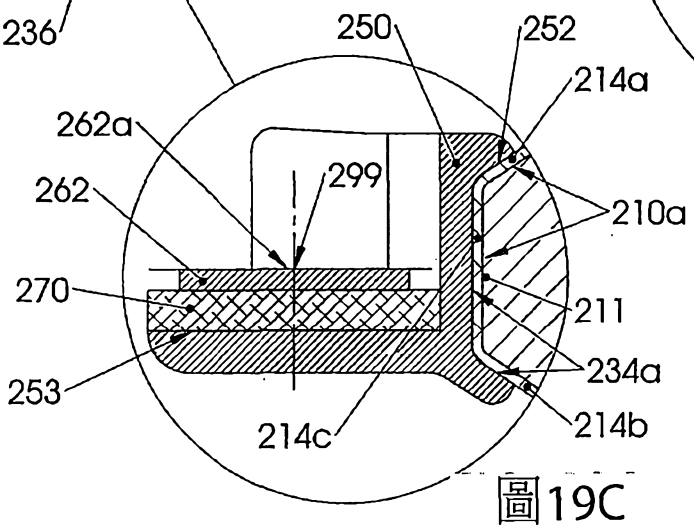


圖19C

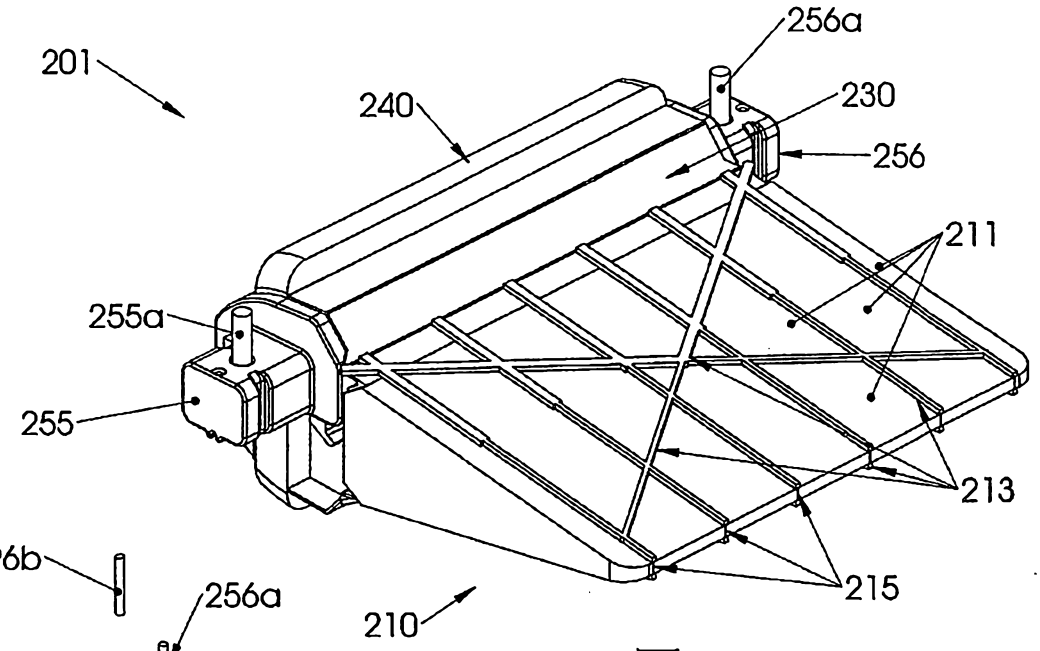

201
240
256a
230
256
211
255a
255
213
215
296b
256a
210

圖20A

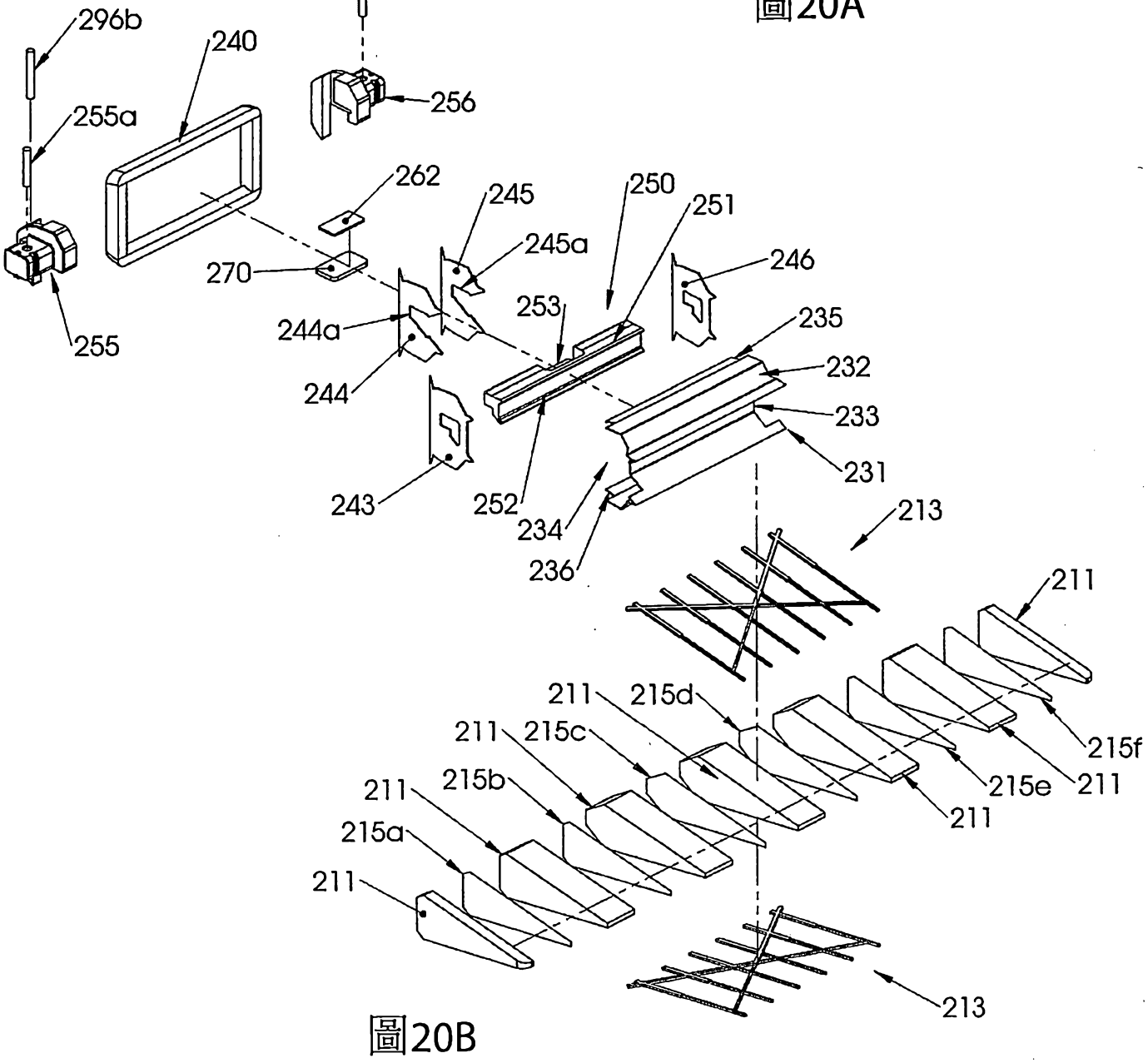

296b
240
255a
256
262
245
250
251
245a
246
270
253
235
244a
232
244
233
231
243
252
234
236
213
211
211
215d
211
215c
215f
215b
211
211
215e
211
215a
211
213

圖20B

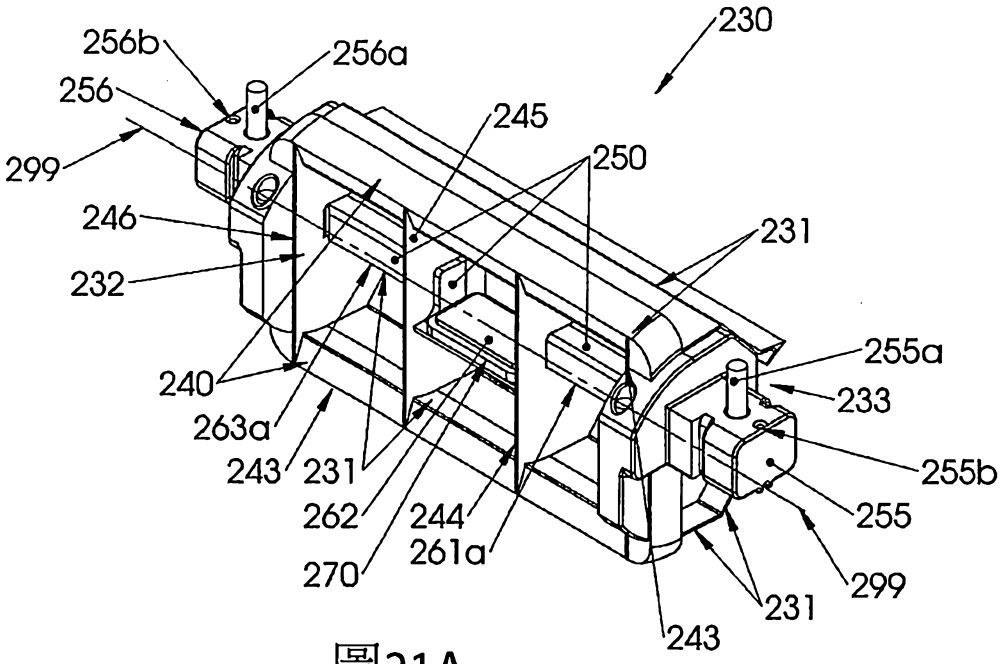


圖21A

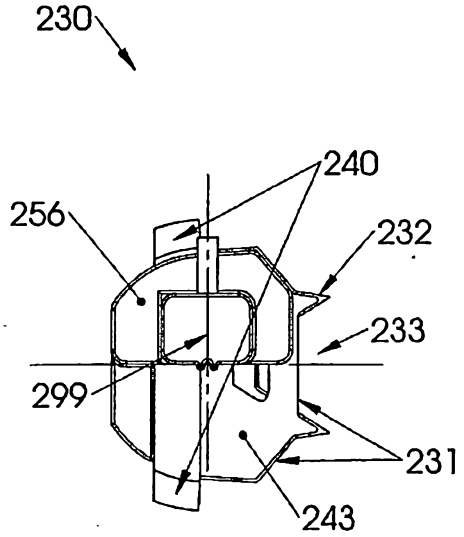


圖21B

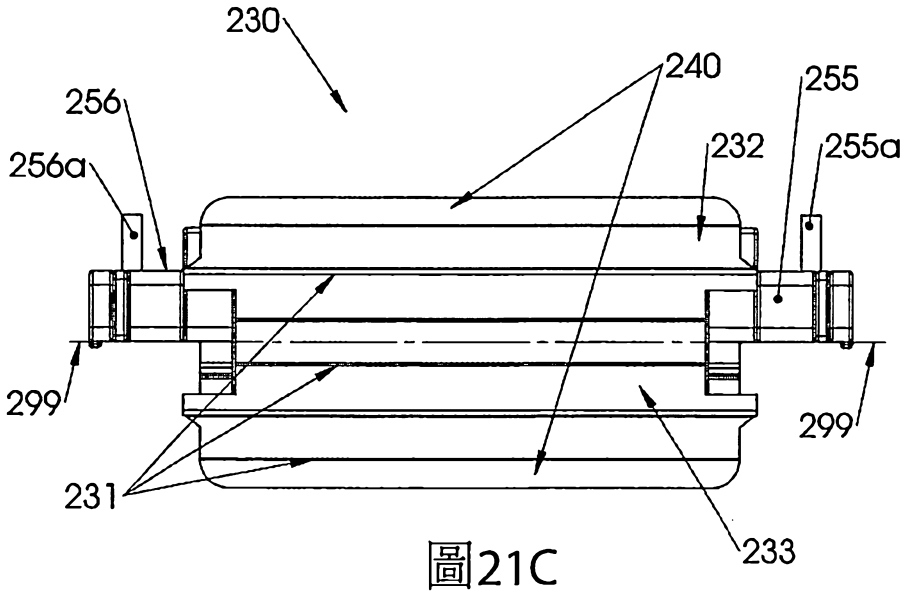


圖21C

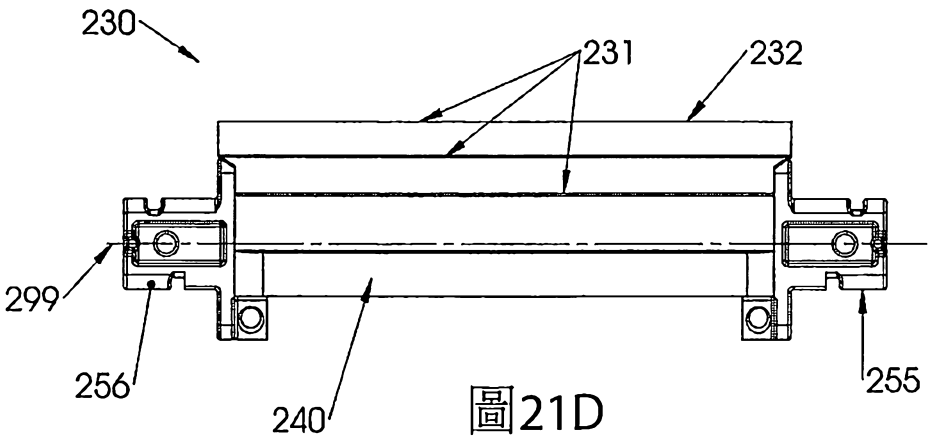


圖21D

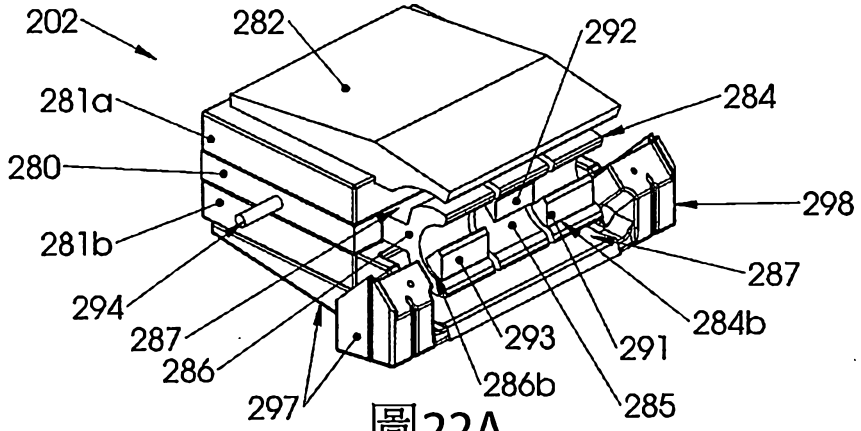

202
282
292
281a
284
280
298
281b
287
294
284b
287
293
291
286
286b
285
297

圖22A

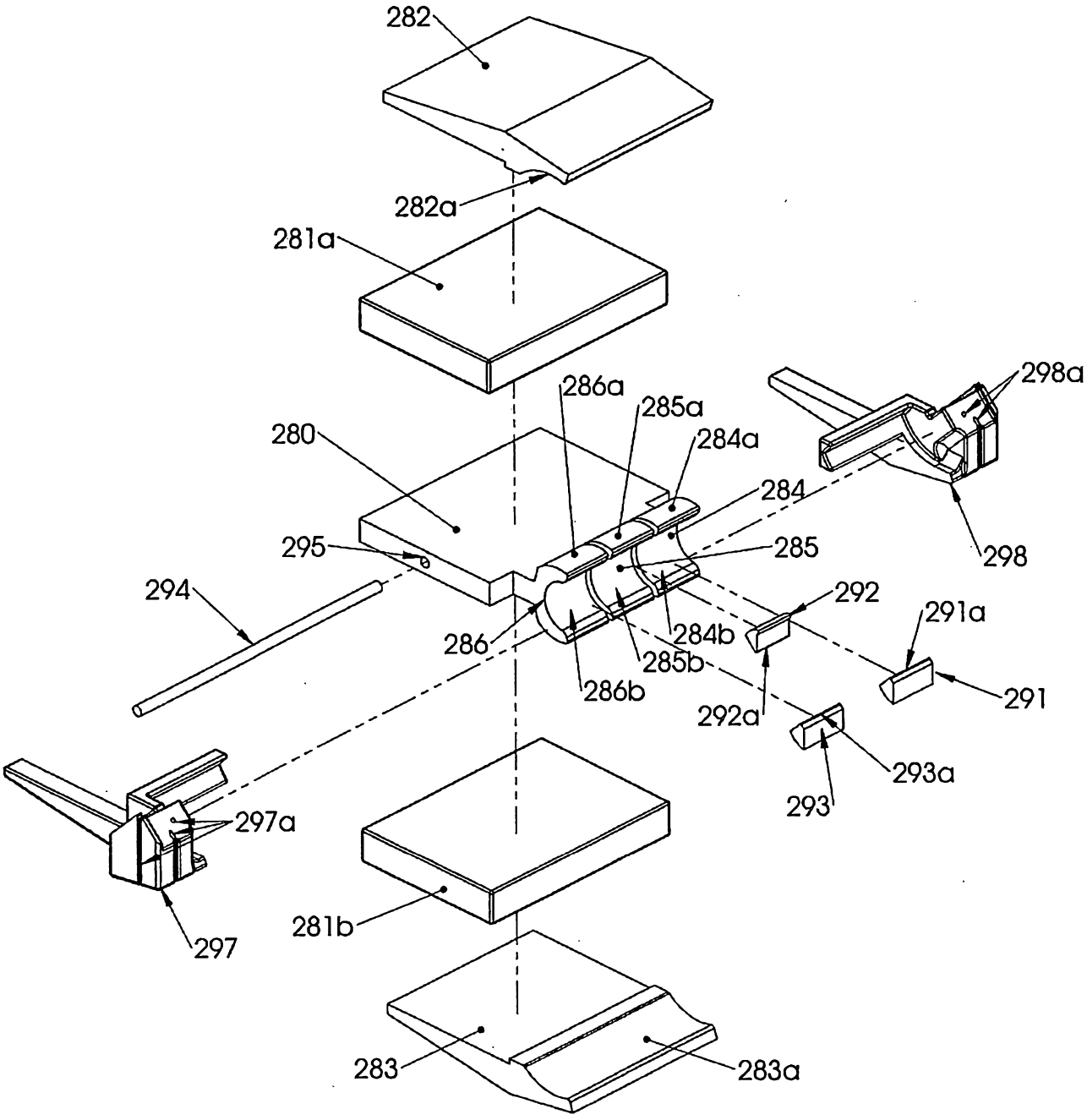

282
282a
281a
298a
286a
285a
280
284a
284
295
285
298
294
292
291a
286
284b
285b
286b
291
292a
293a
293
297a
297
281b
283
283a

圖22B

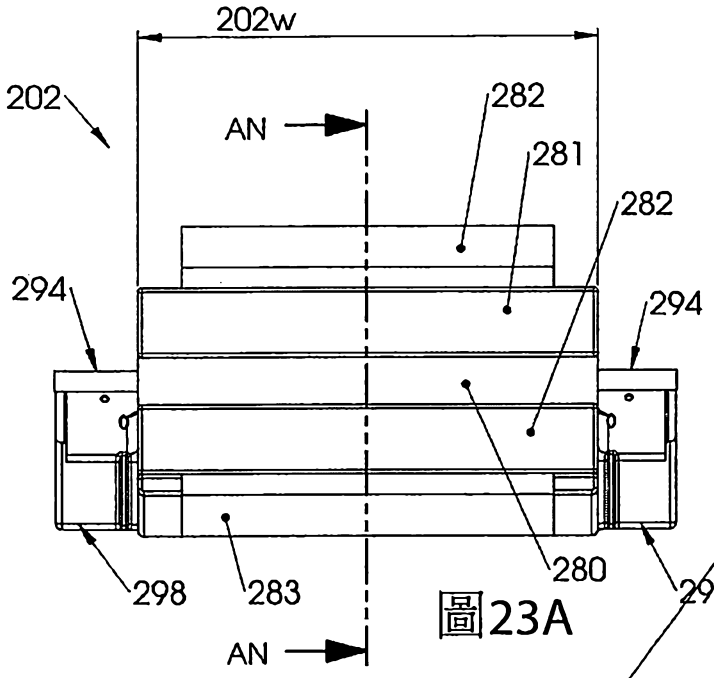


圖23A

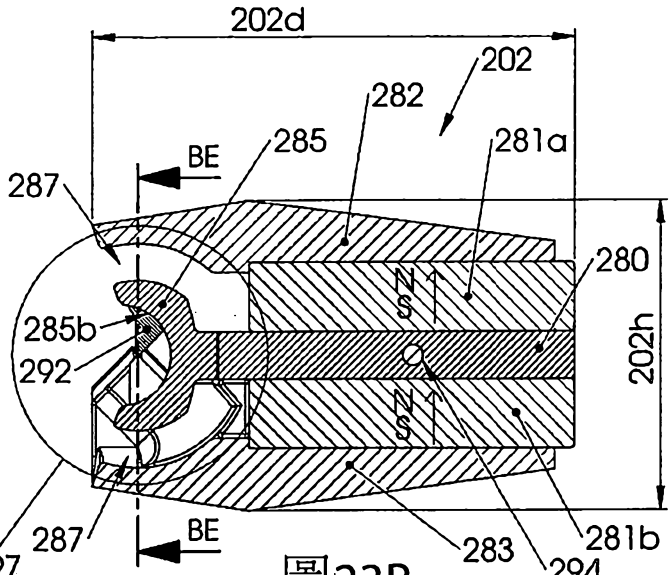


圖23B

剖面 AN-AN

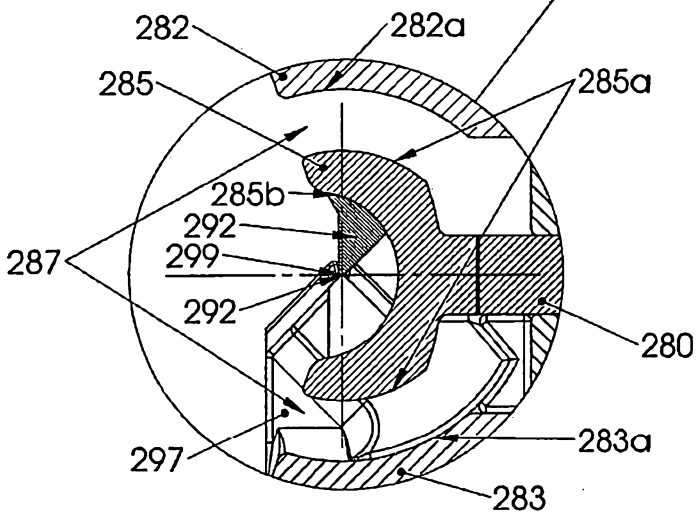


圖23C

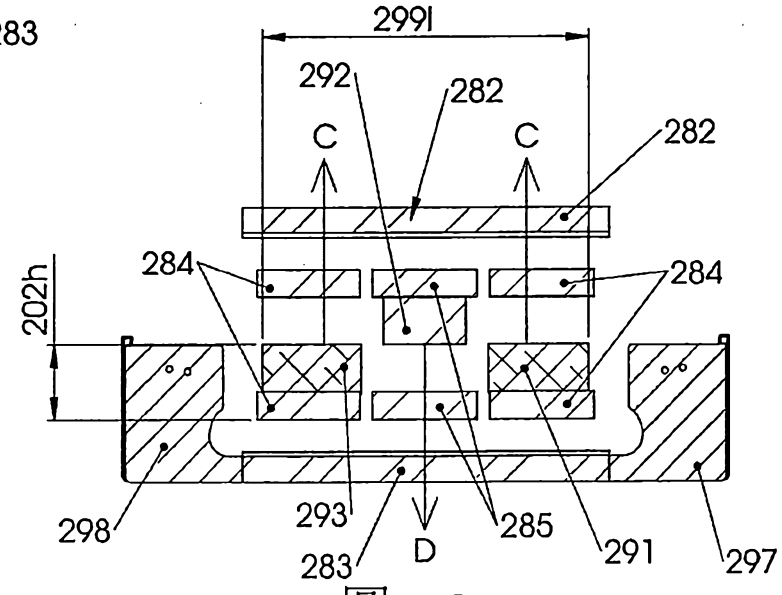


圖23D

剖面 BE-BE

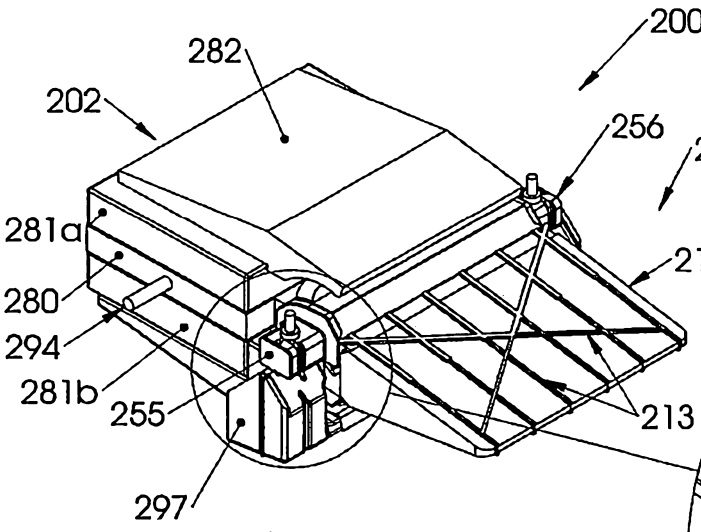


圖25A

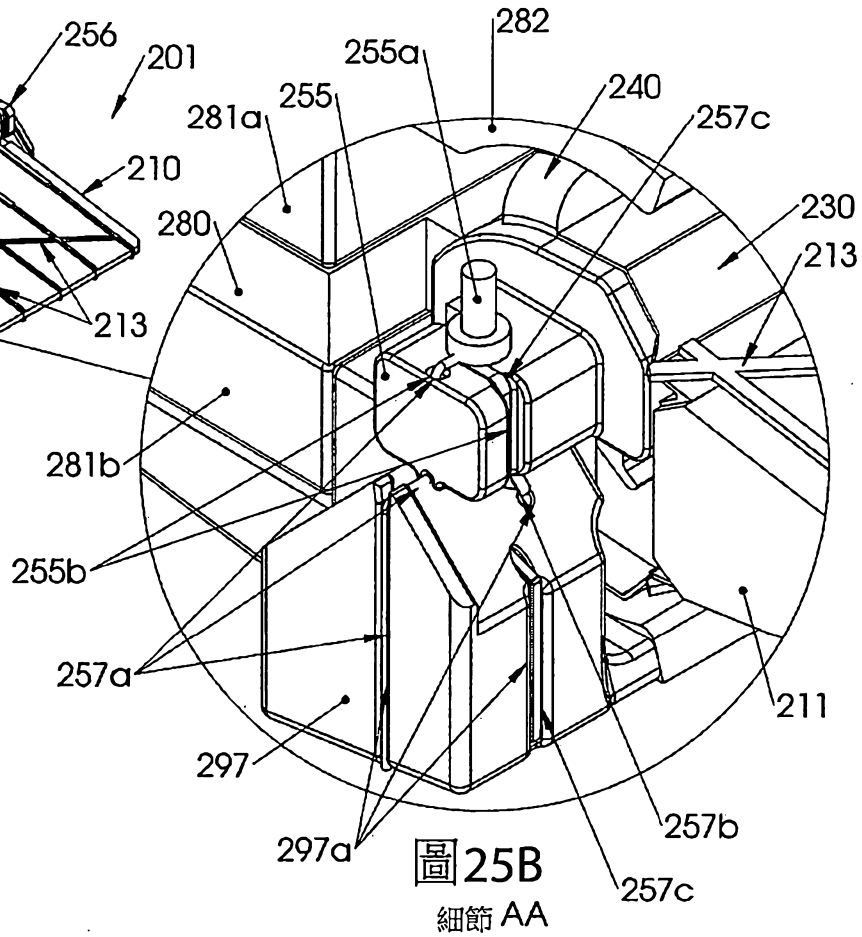


圖25B

細節 AA

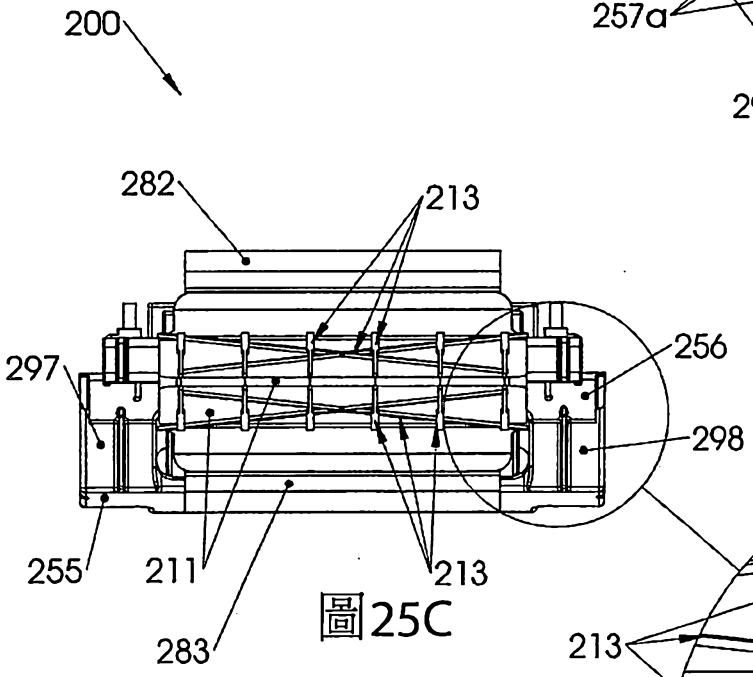


圖25C

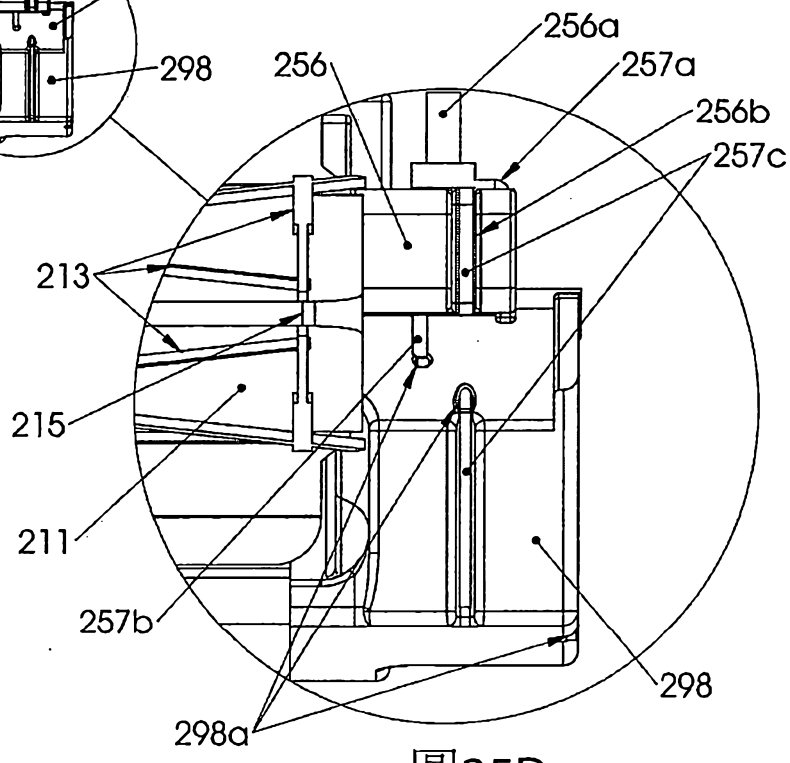


圖25D

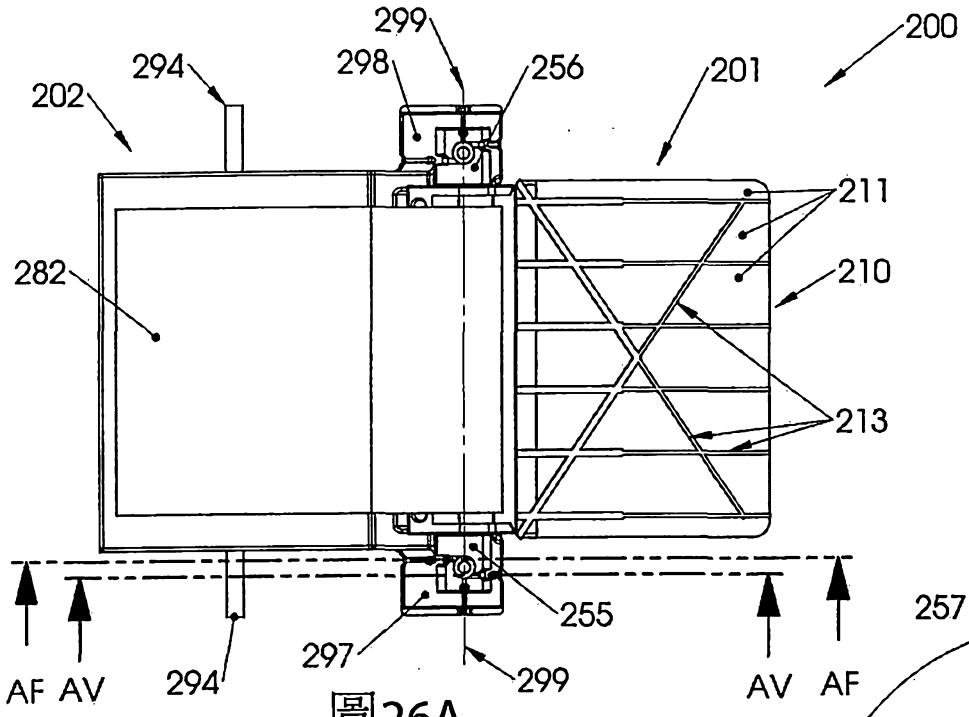


圖26A

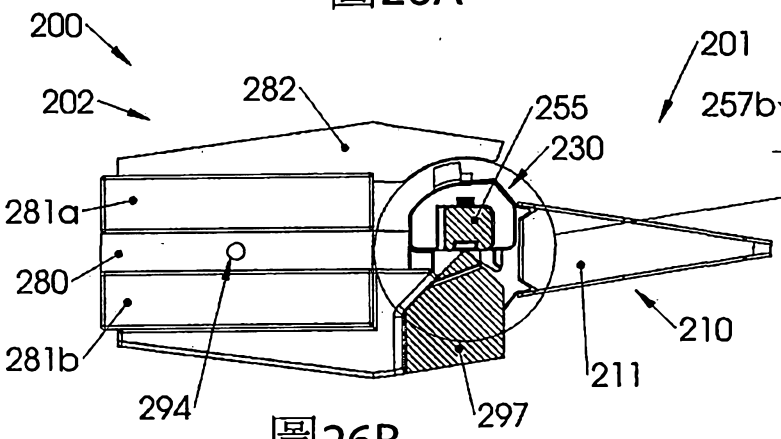


圖26B
剖面 AF-AF

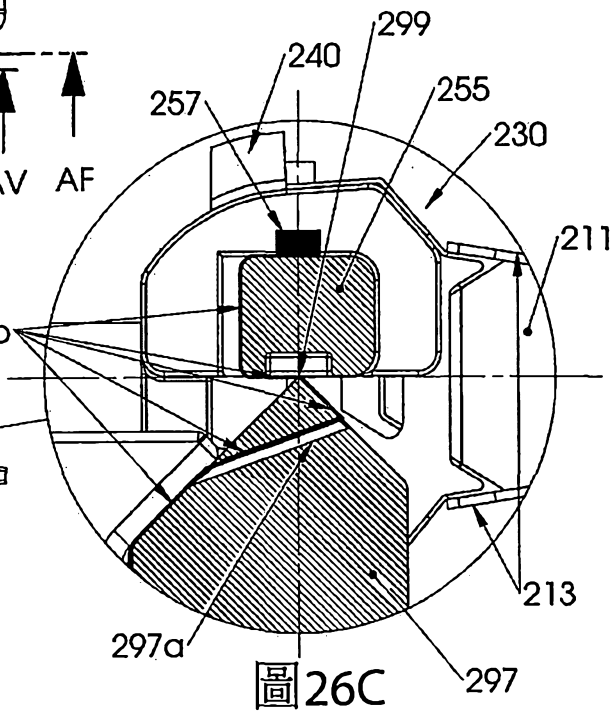


圖26C

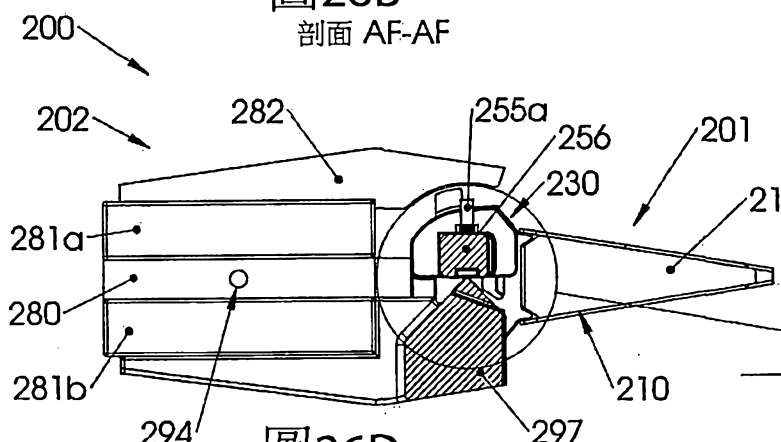


圖26D
剖面 AV-AV

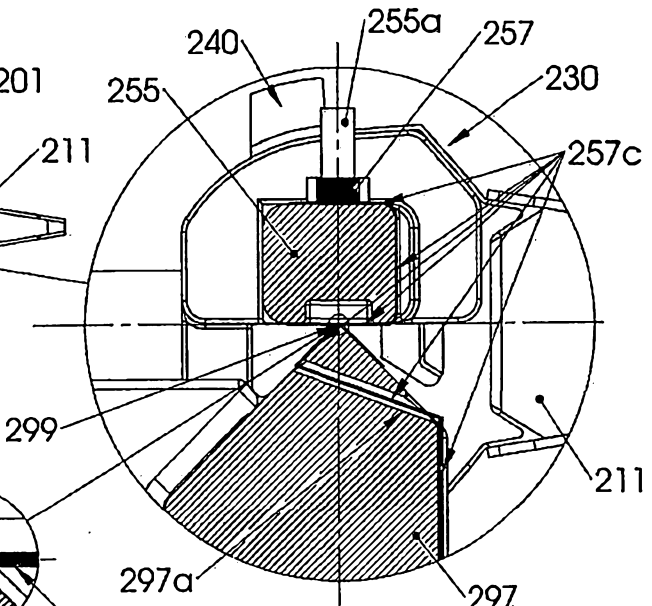


圖26E

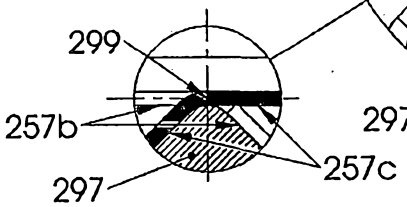


圖26F

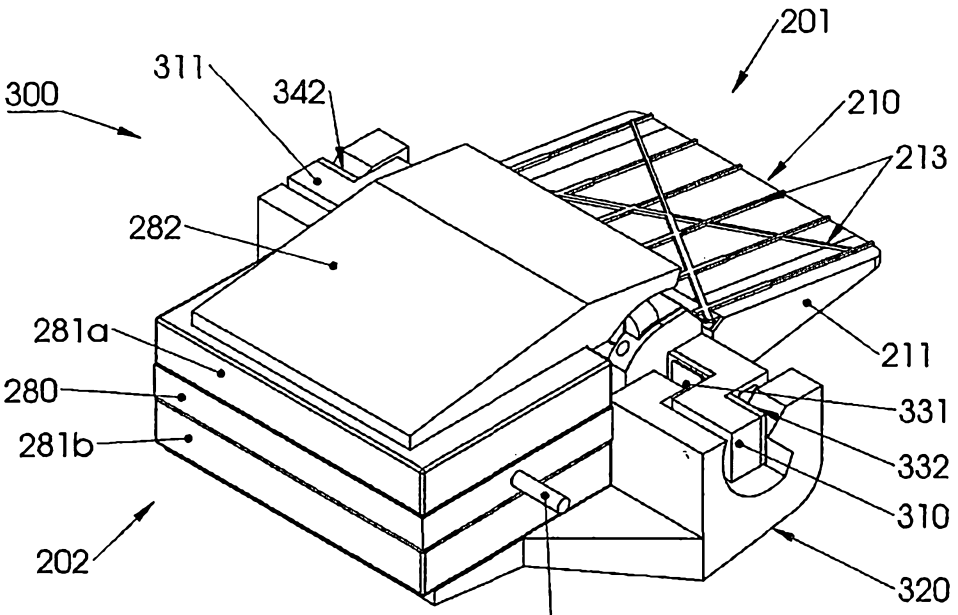


圖27

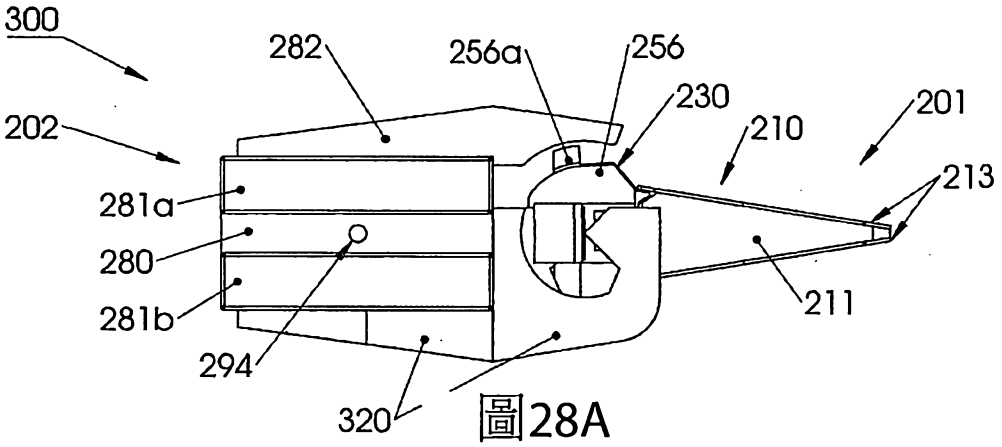


圖28A

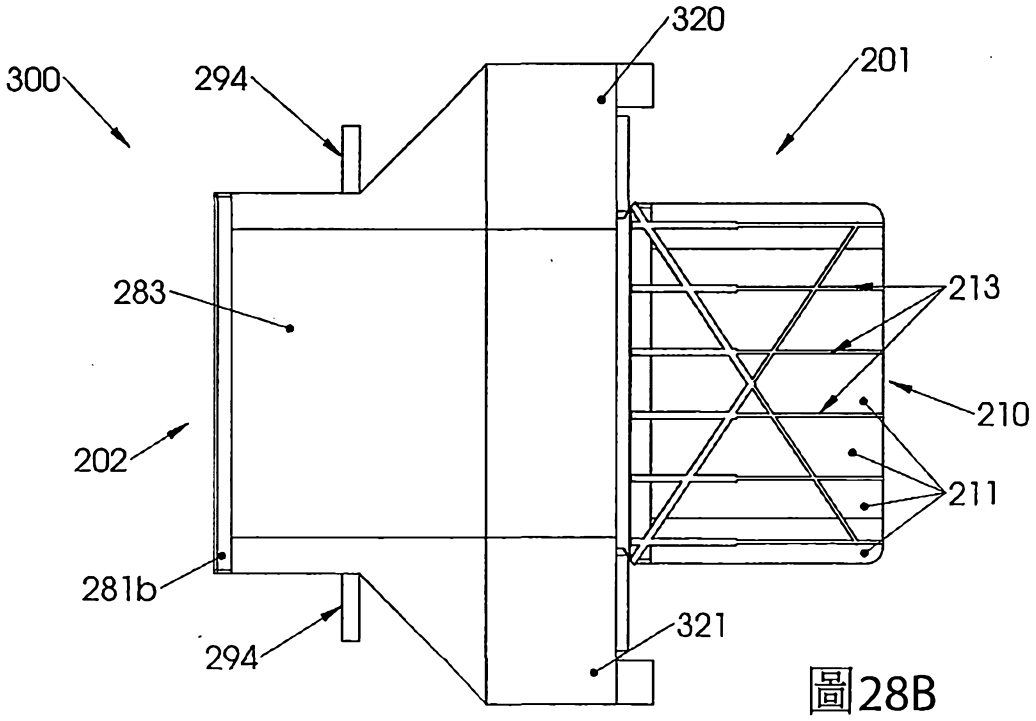


圖28B

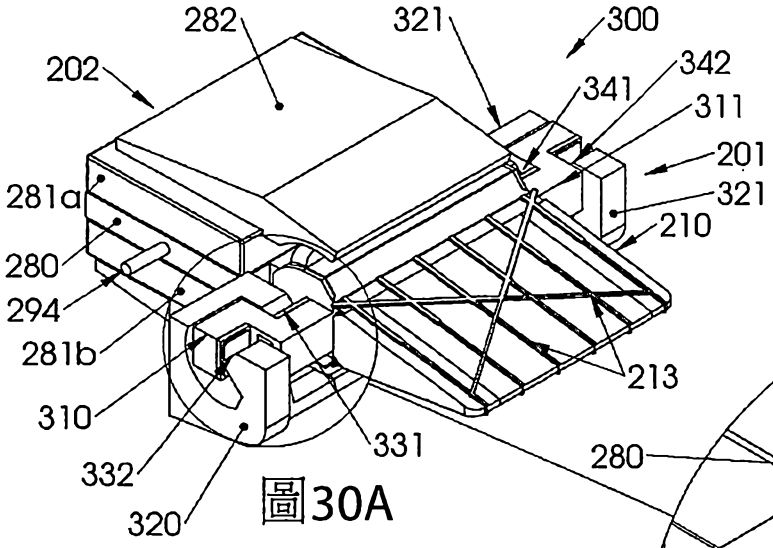


圖30A

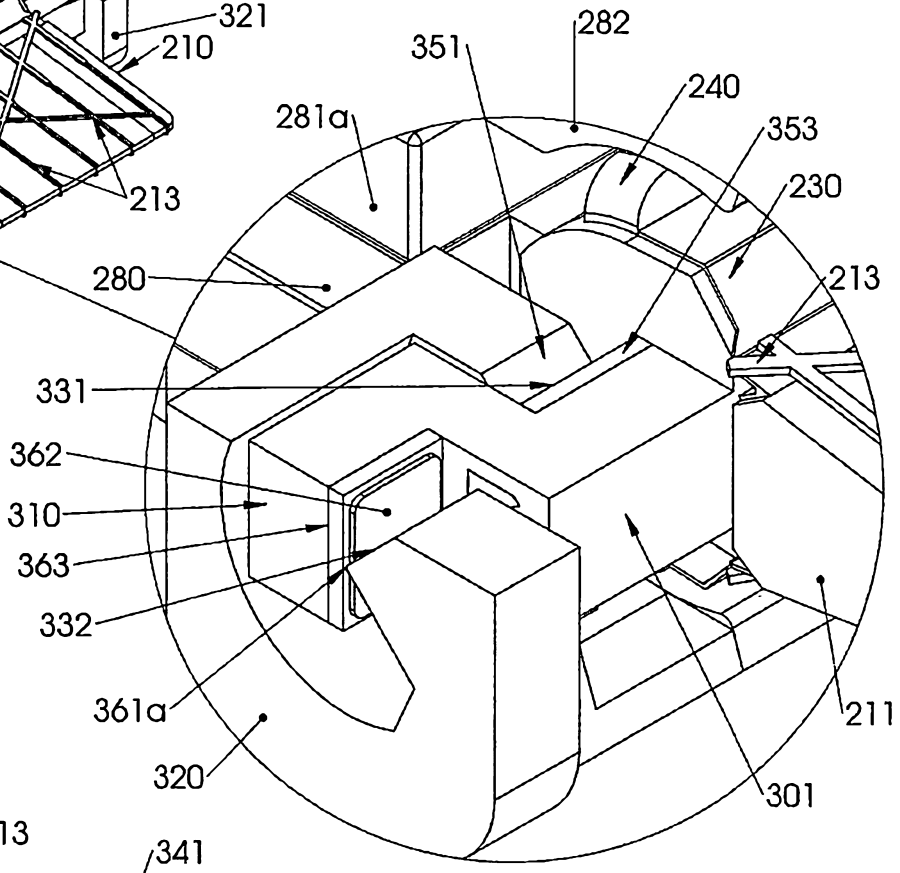


圖30A

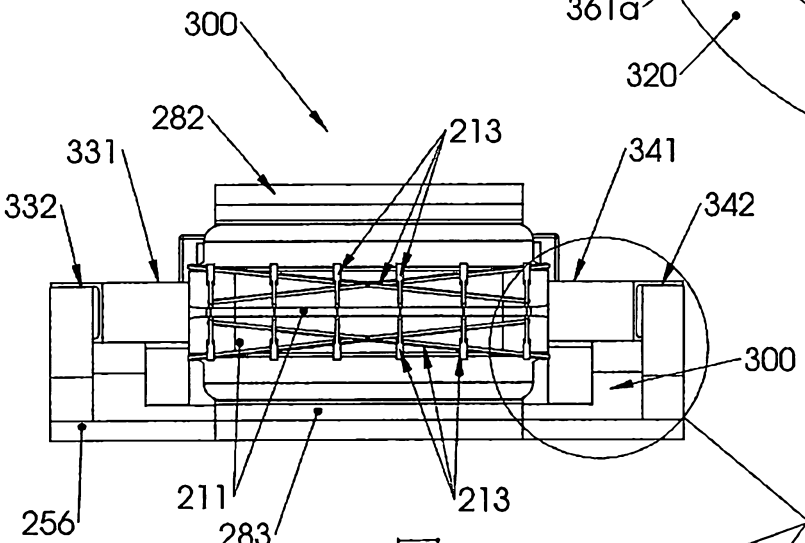


圖31A

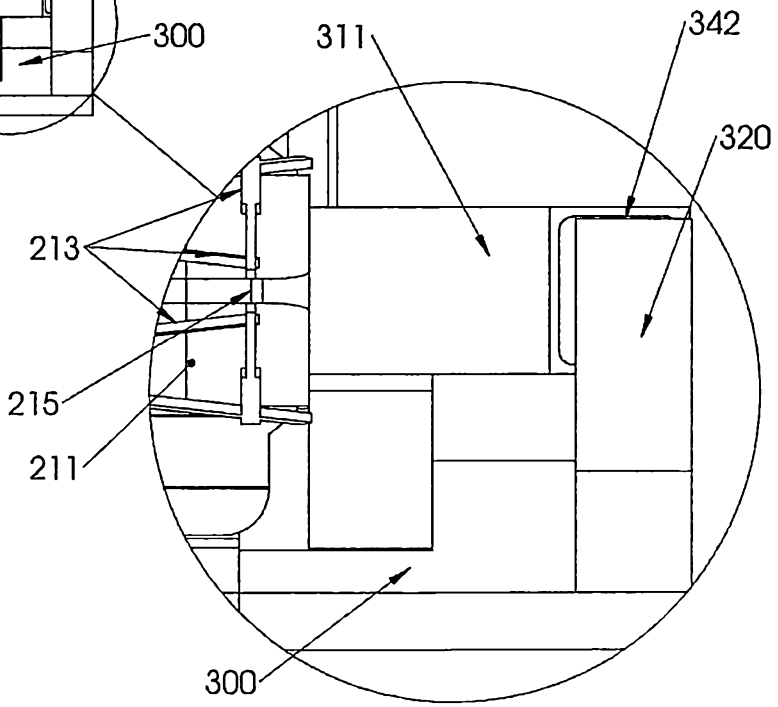


圖31B

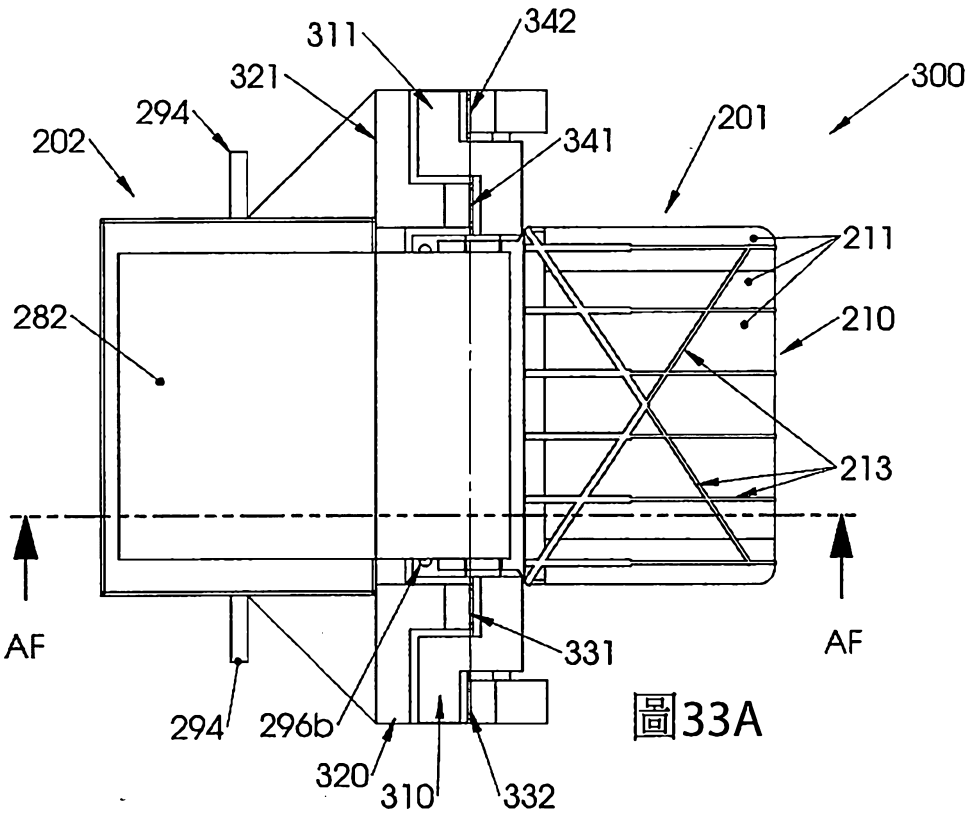


圖33A

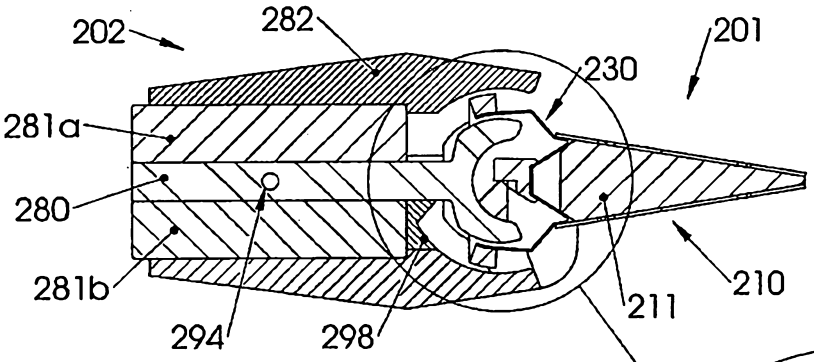


圖33B
剖面 AF-AF

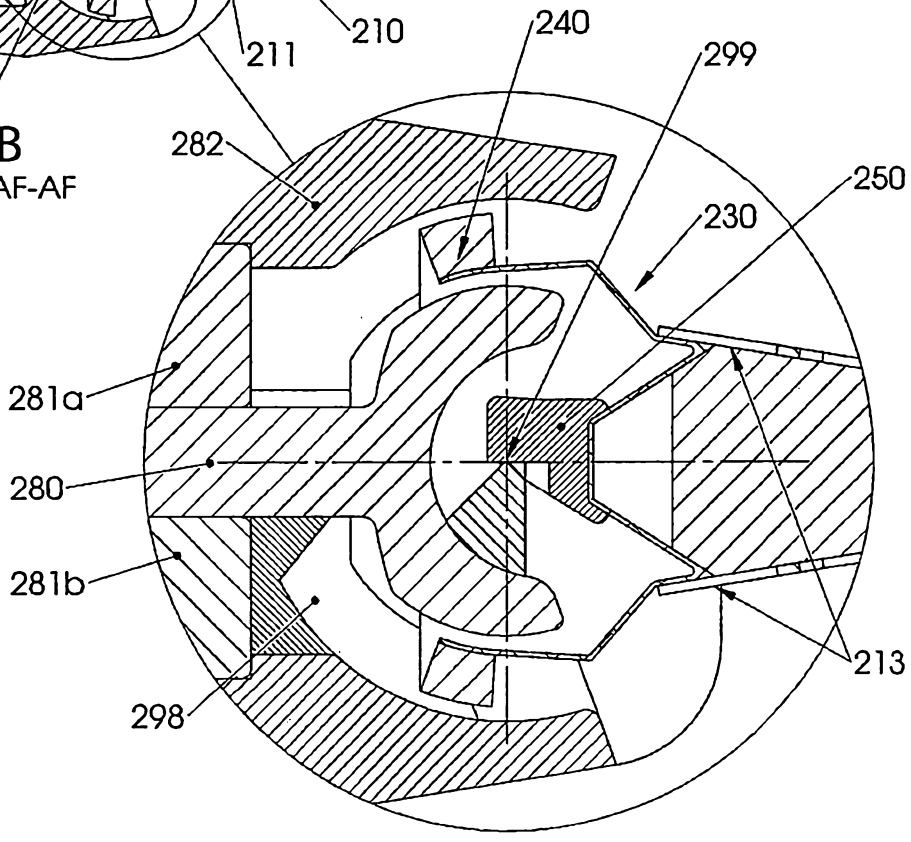


圖33C

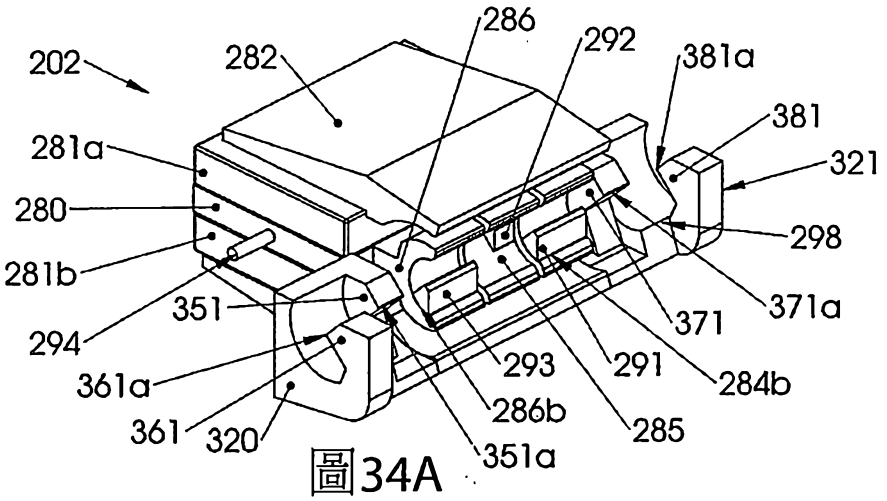

202
282
286
292
381a
381
321
281a
280
298
281b
371a
351
371
294
293
291
284b
361a
286b
361
320
285
351a

圖34A

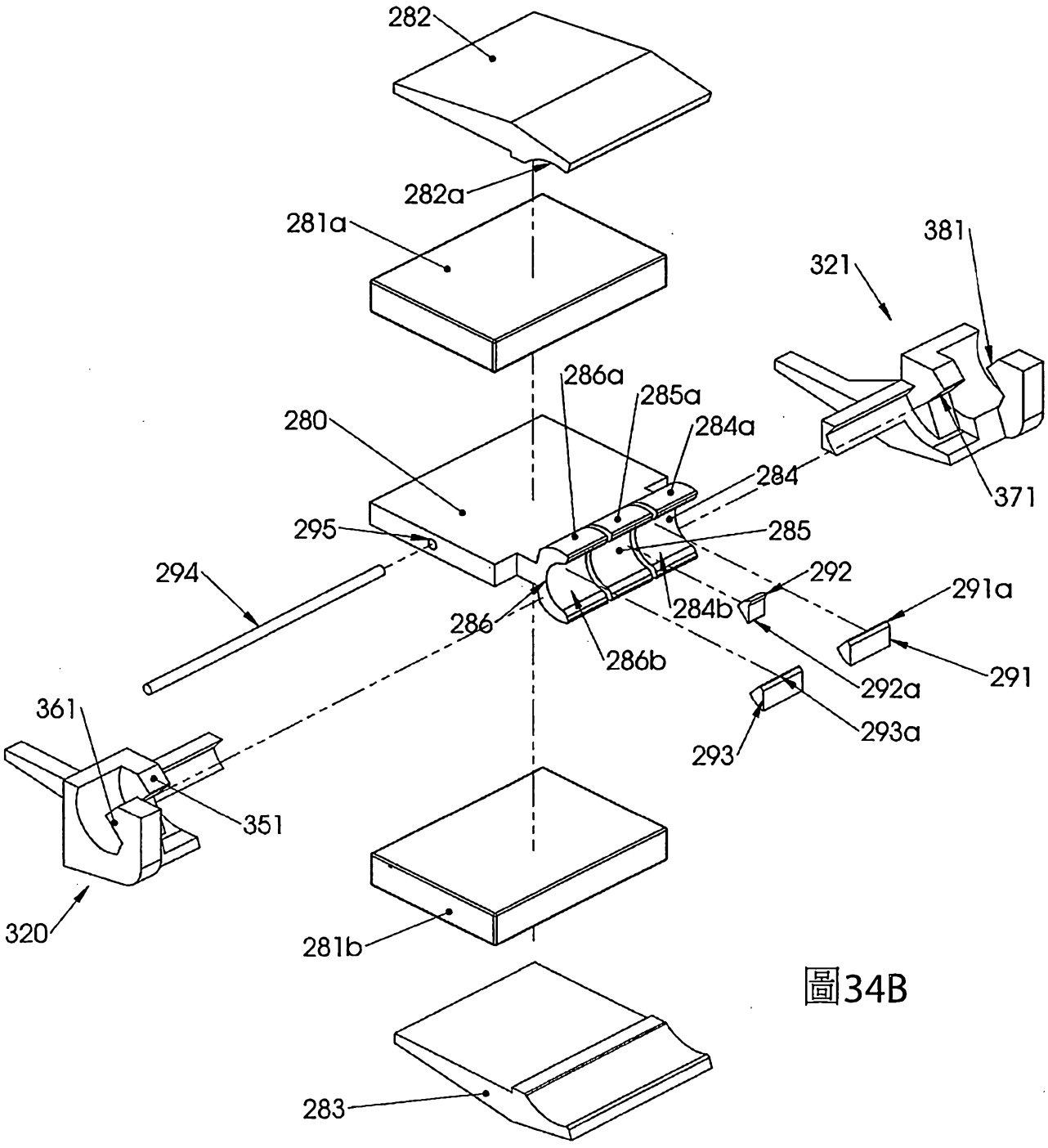

282
282a
281a
381
321
286a
285a
284a
280
284
371
295
285
294
292
291a
284b
286
286b
291
292a
361
293a
293
351
320
281b
283

圖34B

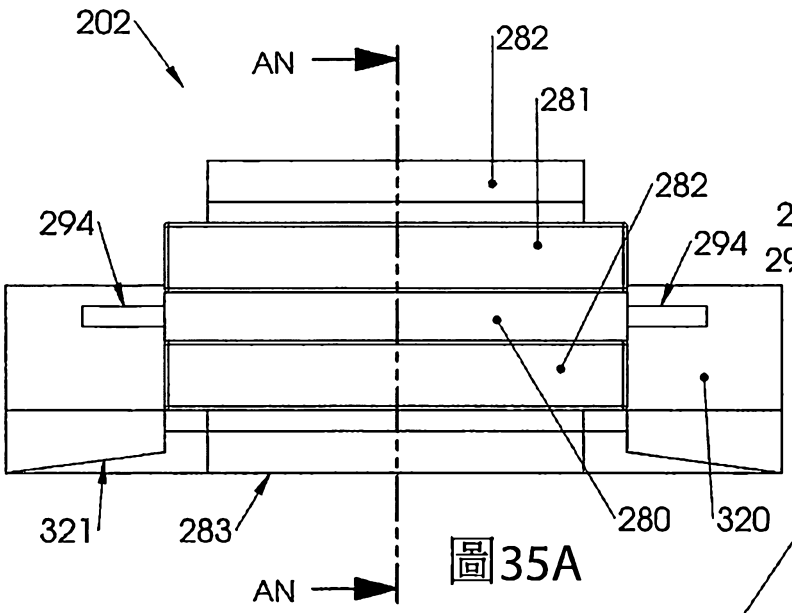


圖35A

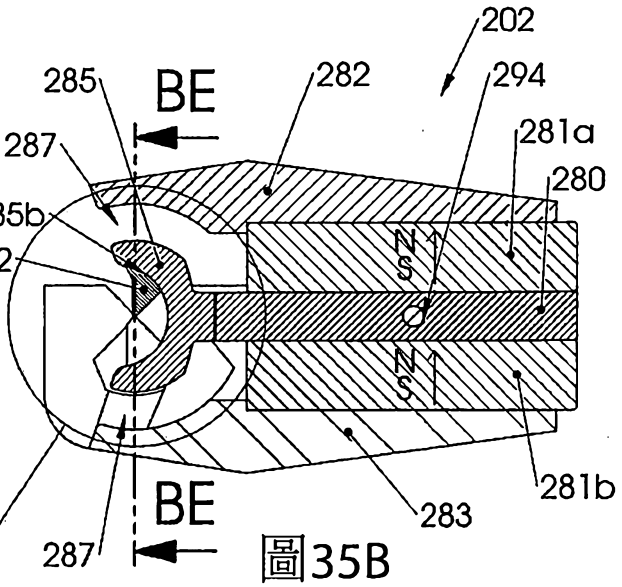


圖35B
剖面 AN-AN

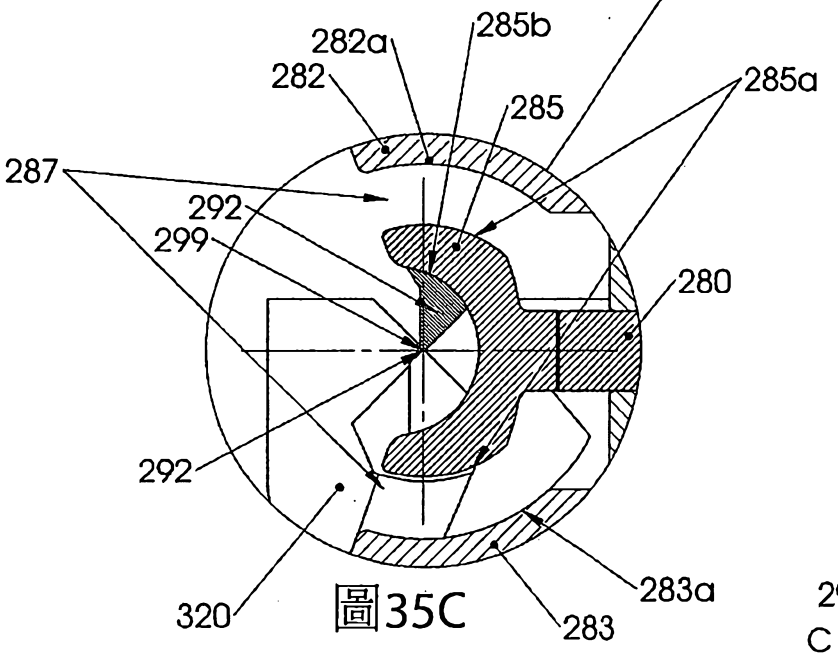


圖35C

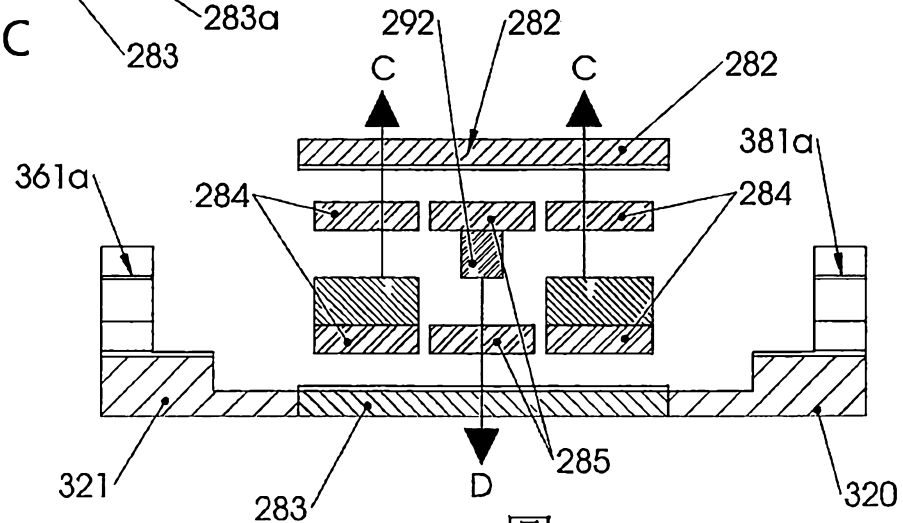


圖35D
剖面 BE-BE

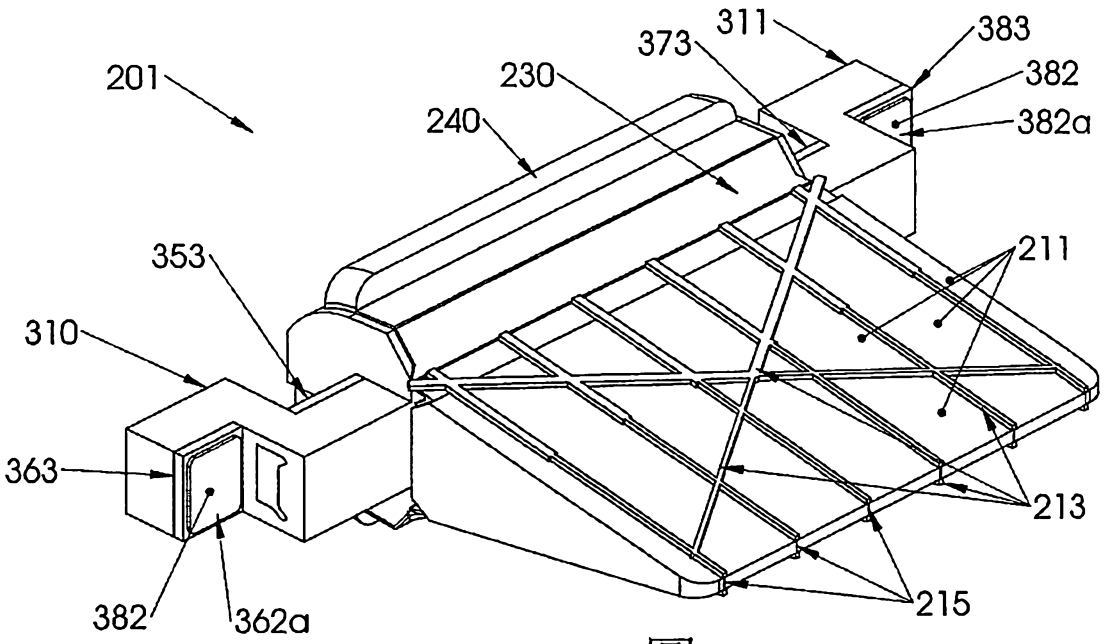

201
230
240
311
373
383
382
382a
353
211
310
363
213
215
382
362a

圖36A

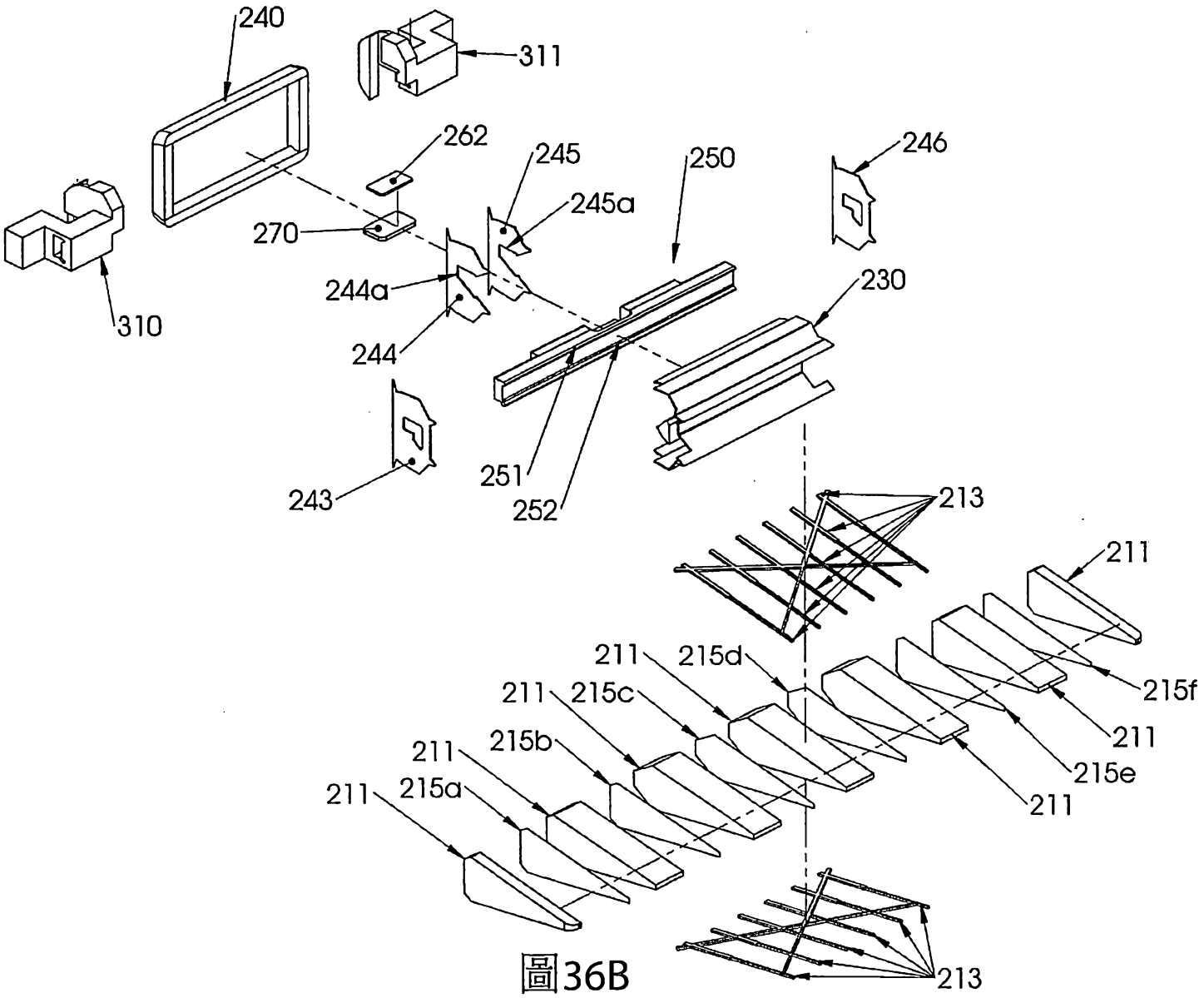

240
311
262
245
250
246
245a
270
244a
230
310
244
243
251
252
213
211
211
215d
215f
211
215c
211
215b
215e
211
211
215a
211
213

圖36B

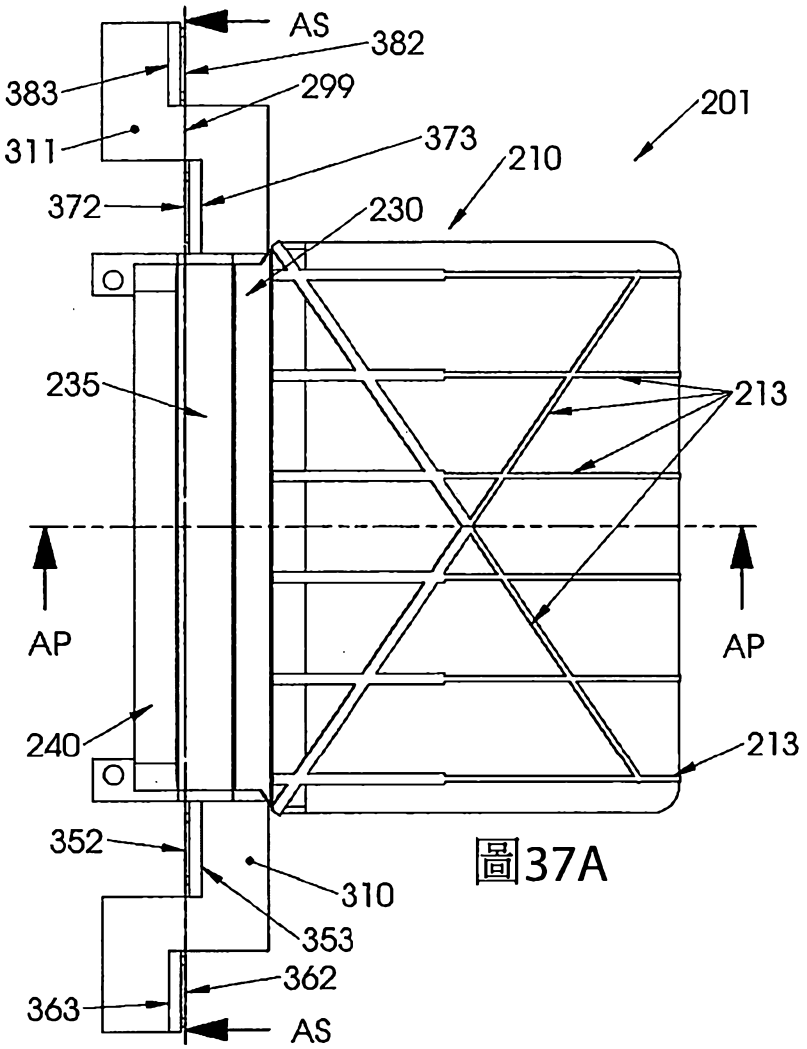


圖37A

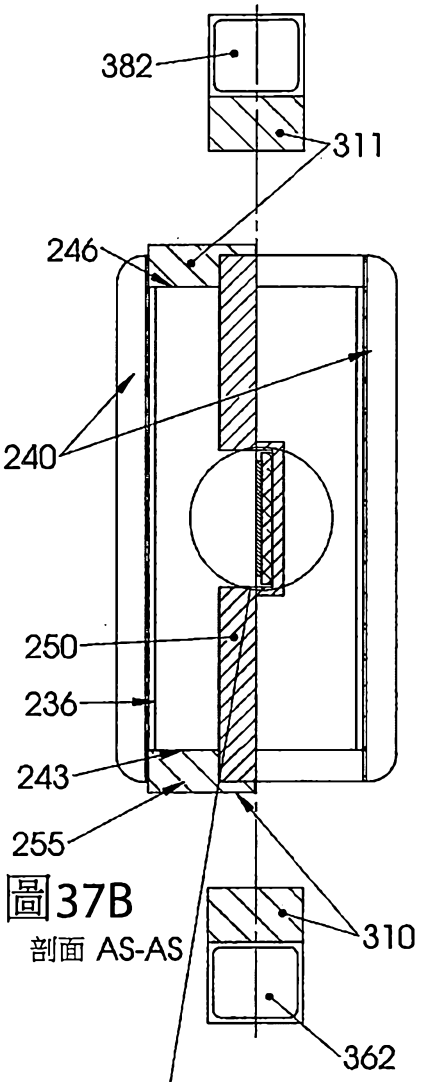


圖37B
剖面 AS-AS

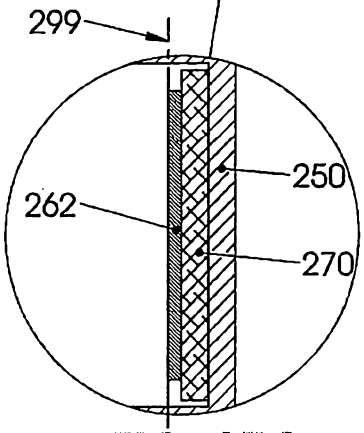


圖37C

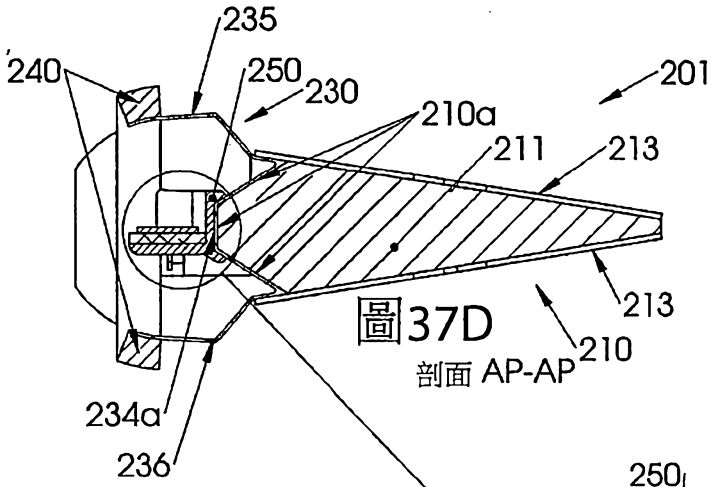


圖37D
剖面 AP-AP

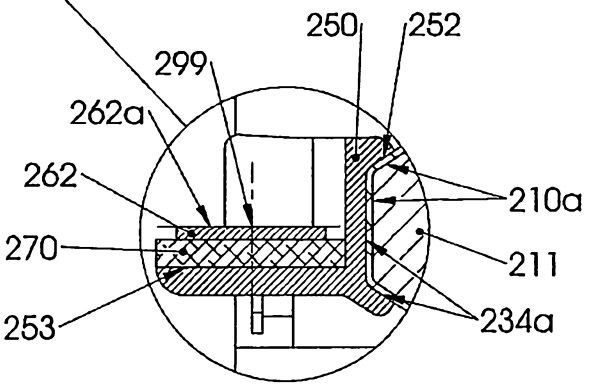


圖37E

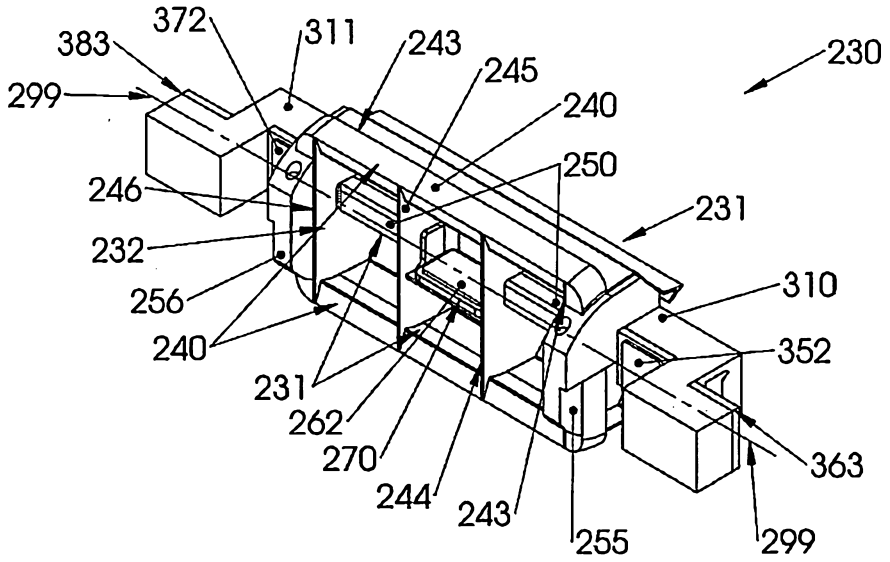


圖38A

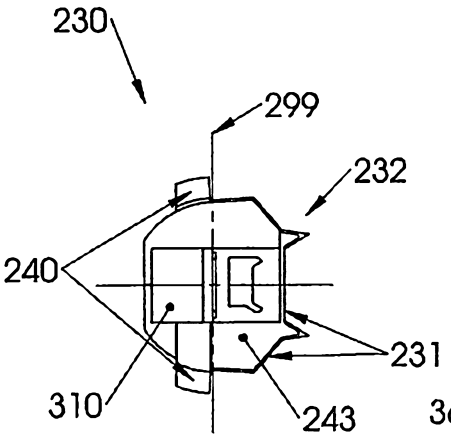


圖38A

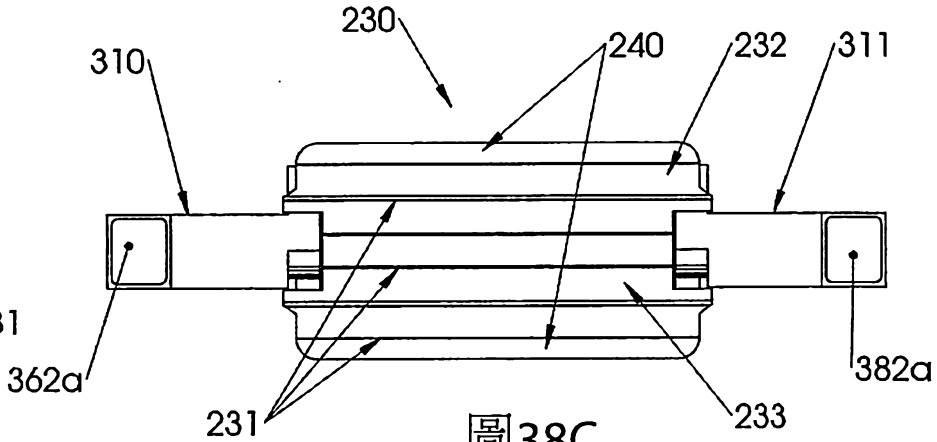


圖38C

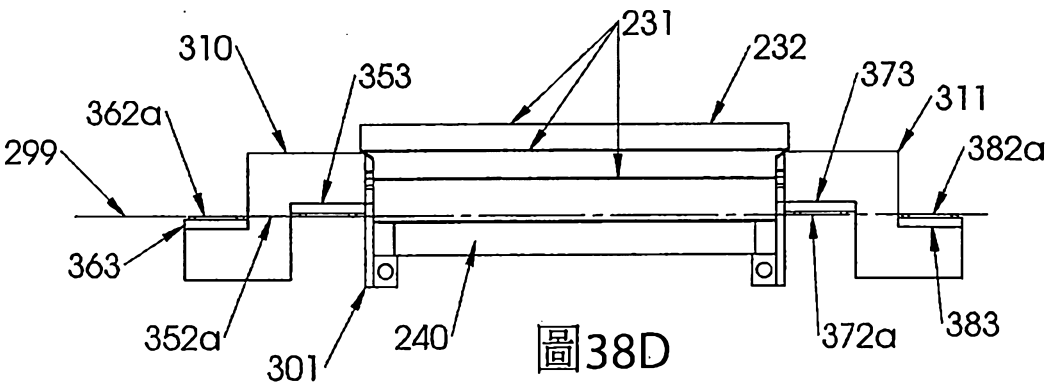


圖38D

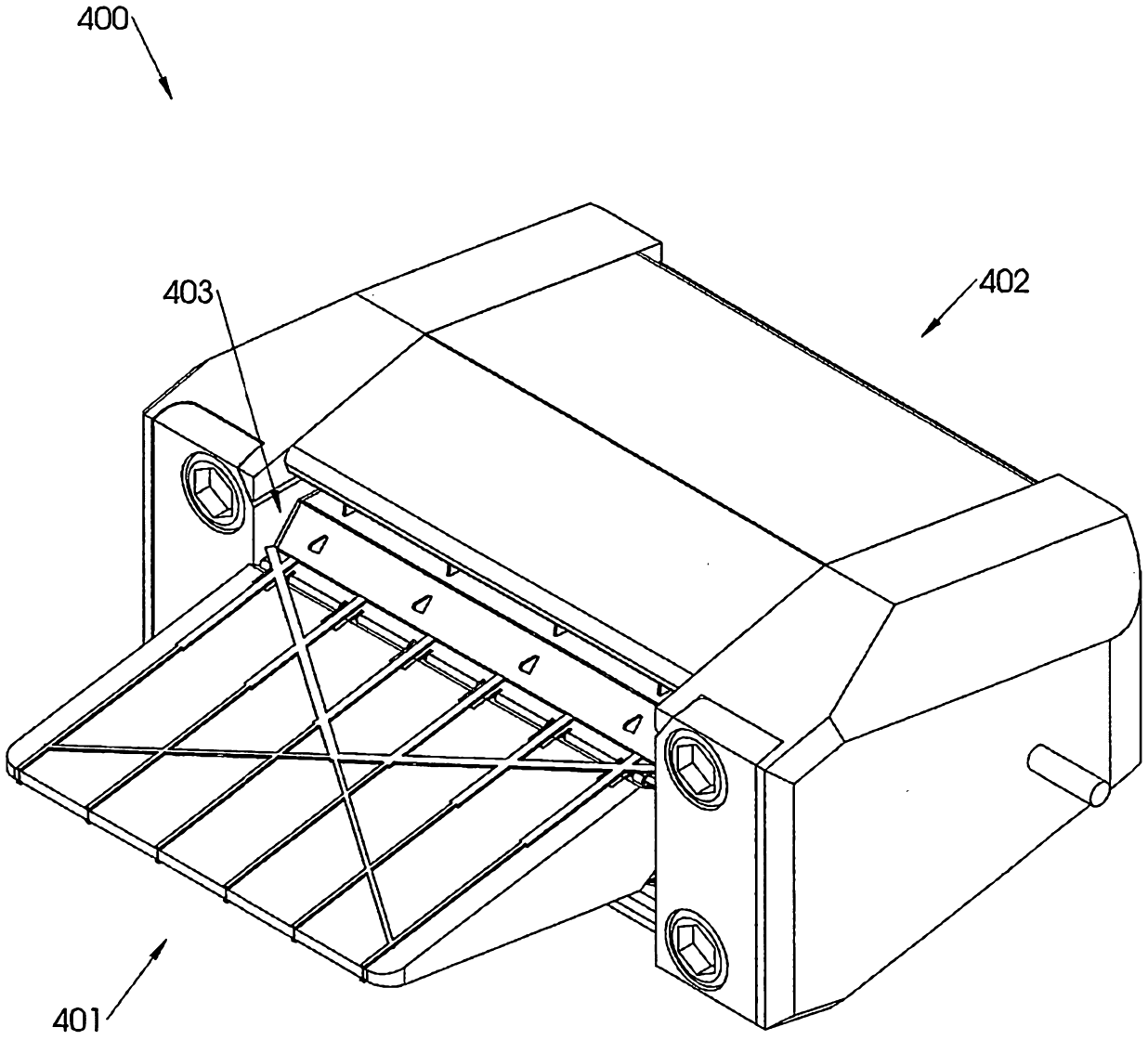


圖40

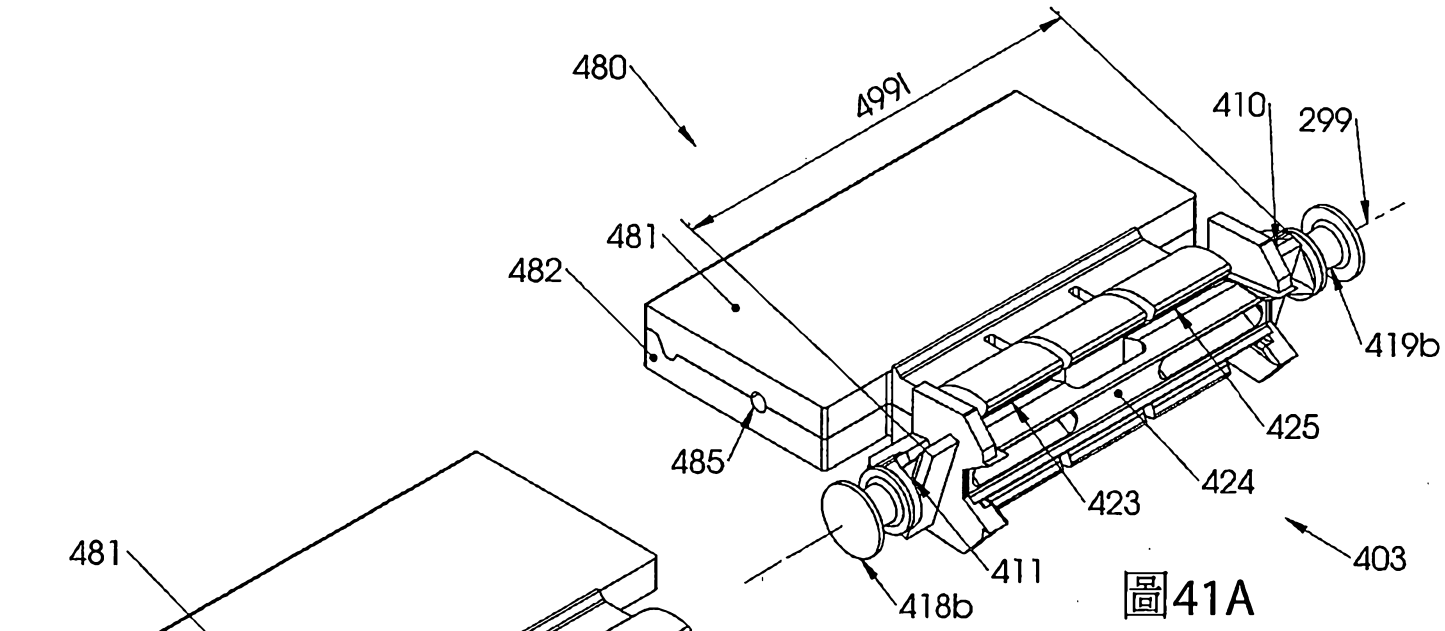


圖41A

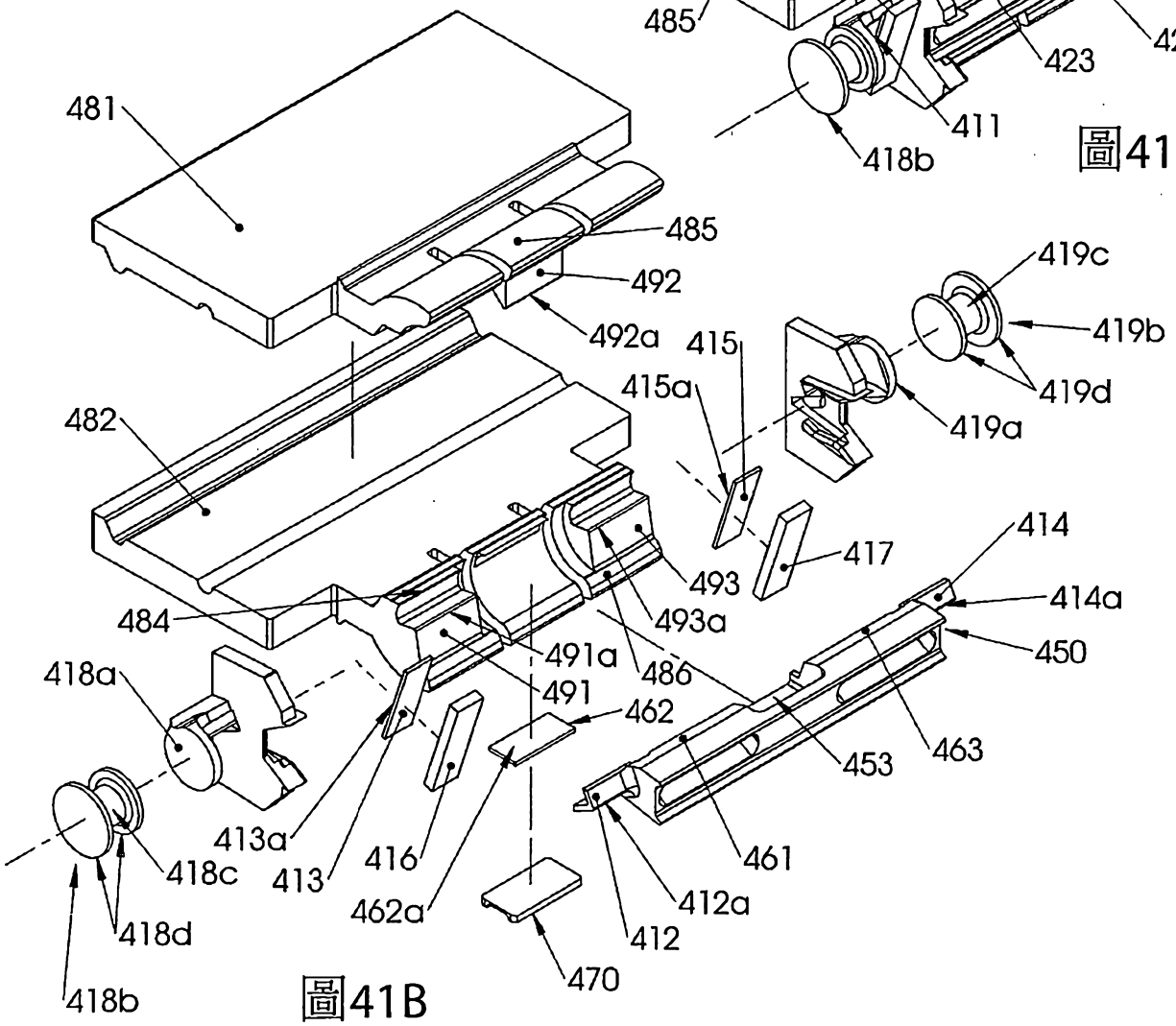


圖41B

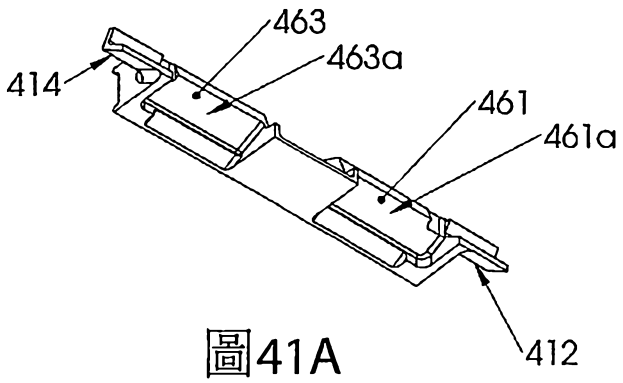


圖41A

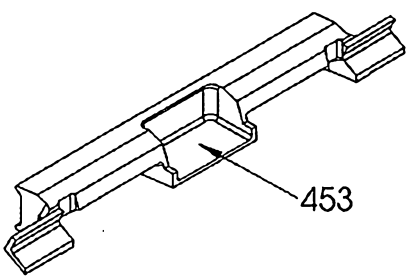


圖41D

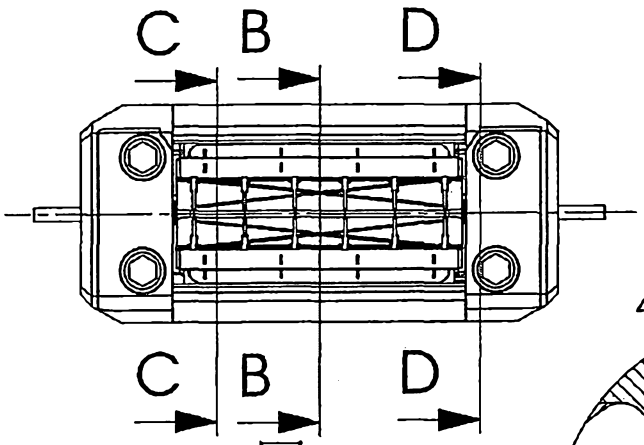


圖42A

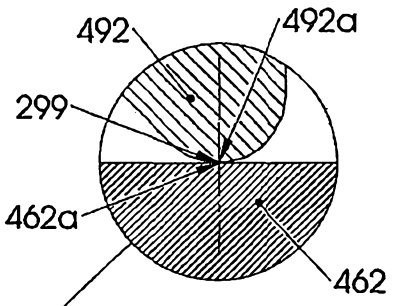


圖42D

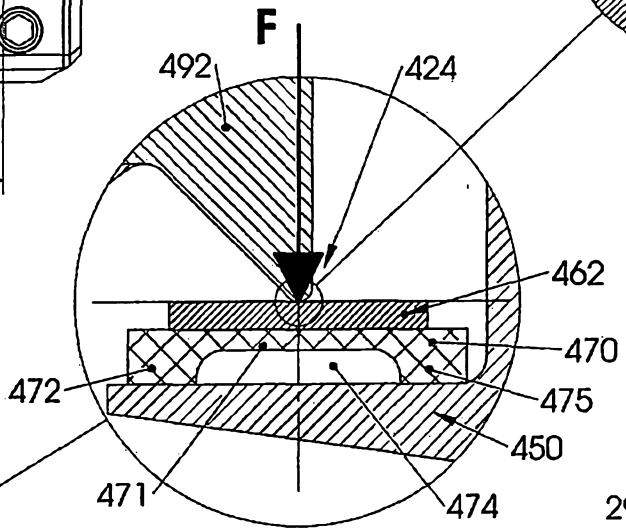


圖42C

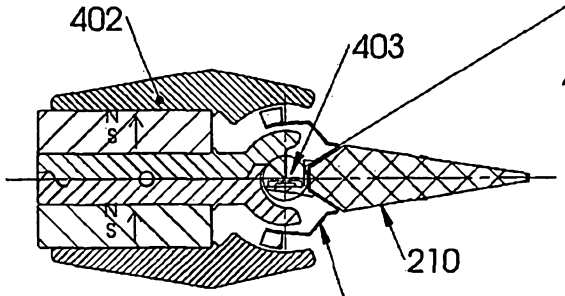


圖42B

剖面 B-B

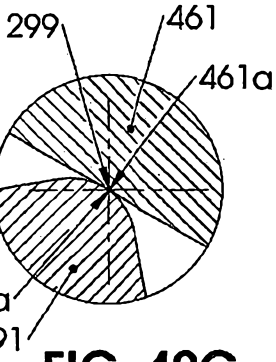


FIG. 42G

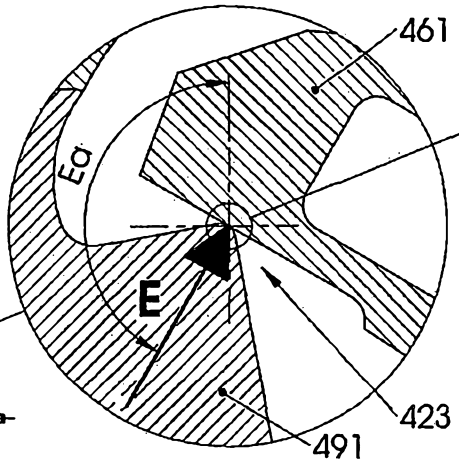


圖42F

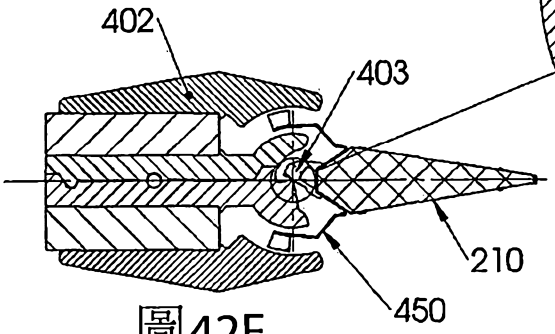


圖42E

剖面 C-C

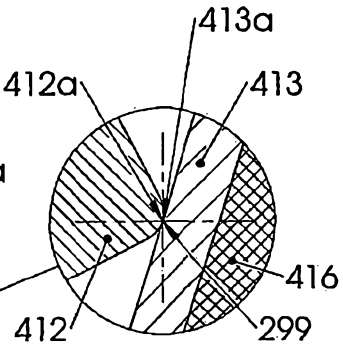


圖42J

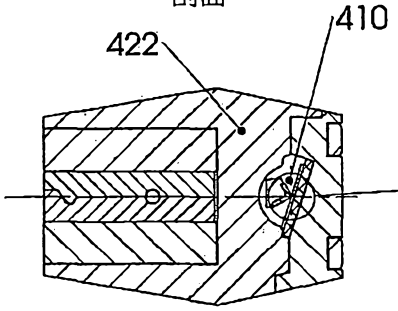


圖42H

剖面 D-D

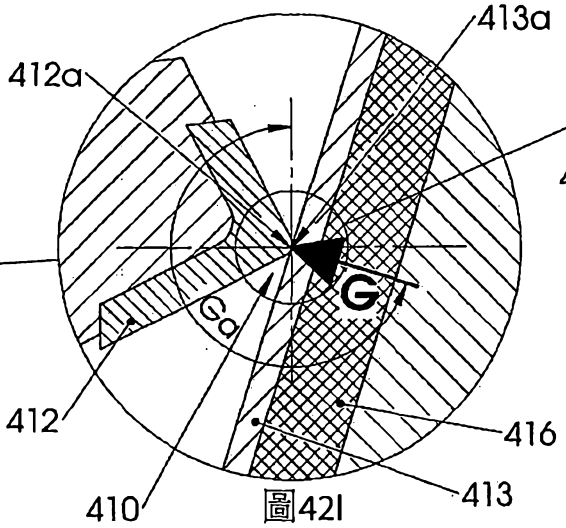


圖42I

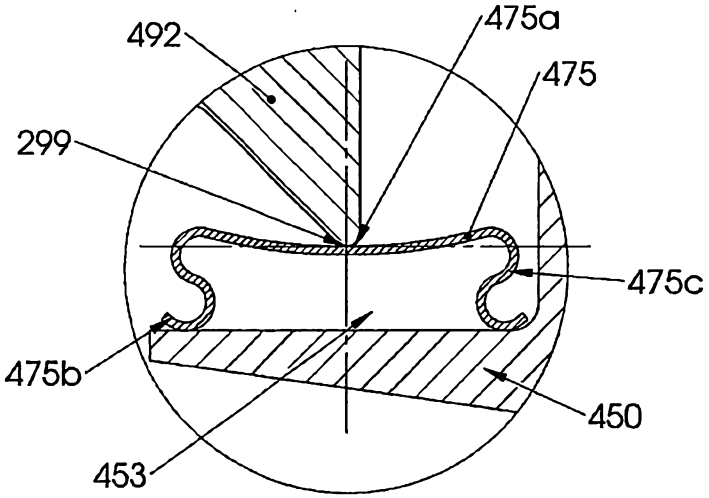


圖43A

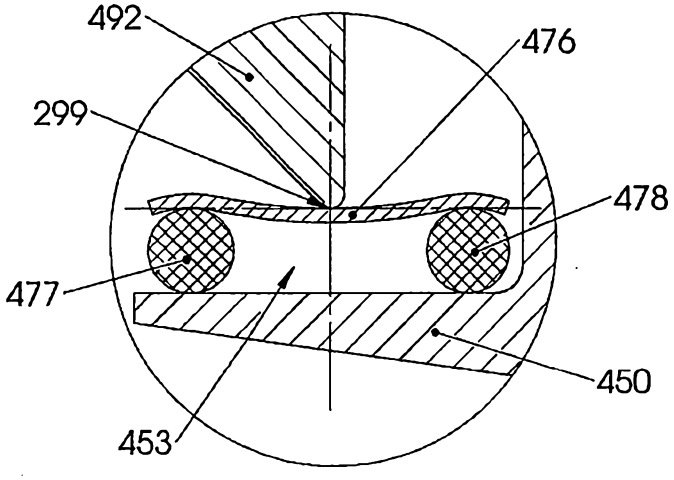


圖43B

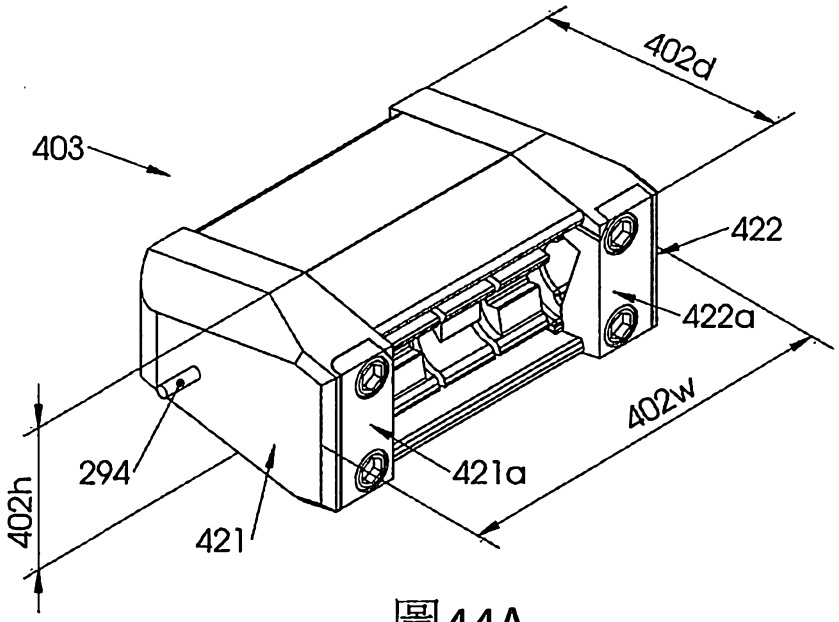

402d
403
422
422a
402w
294
421a
402h
421

圖44A

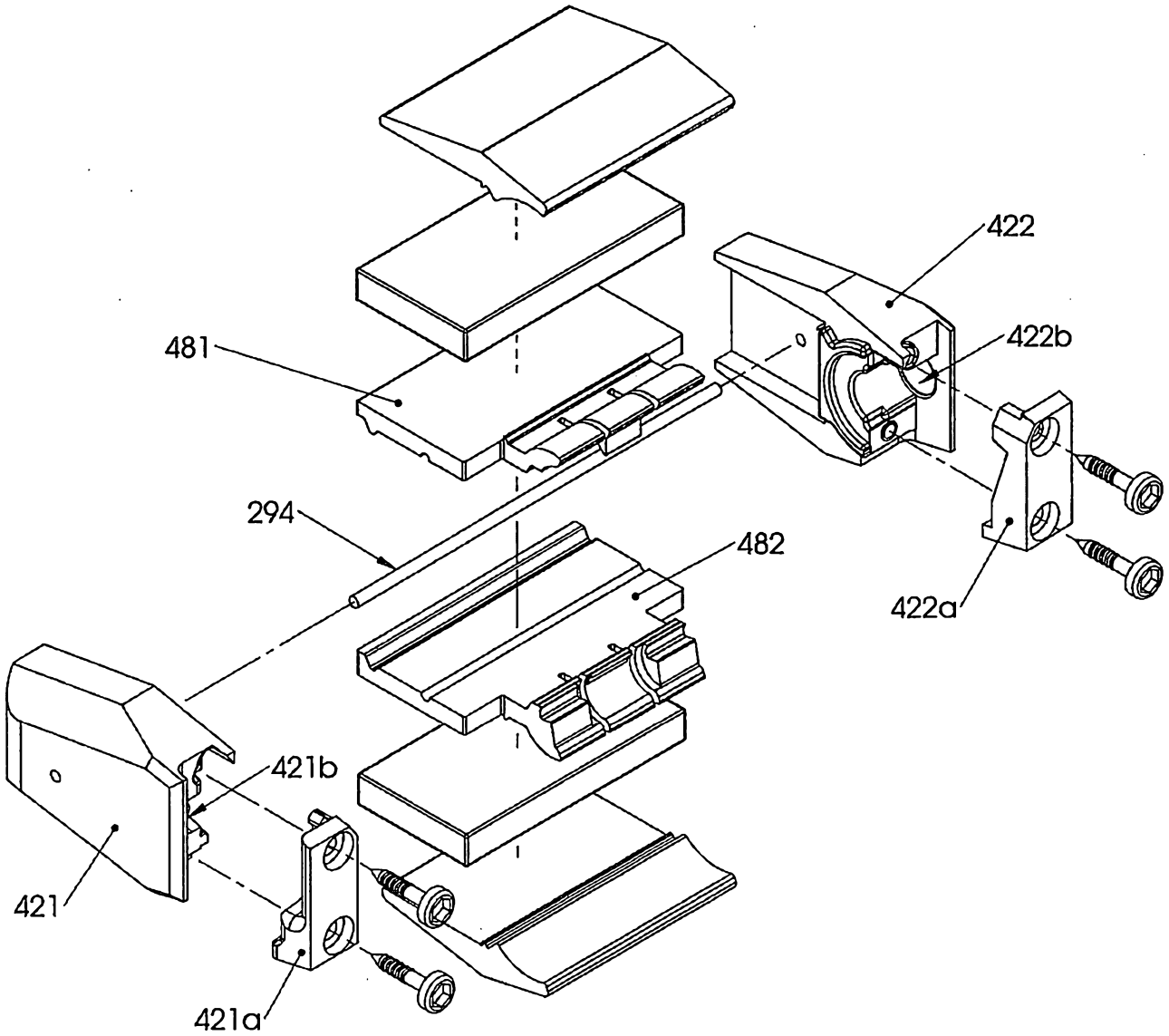

422
481
422b
294
482
422a
421b
421
421a

圖44B

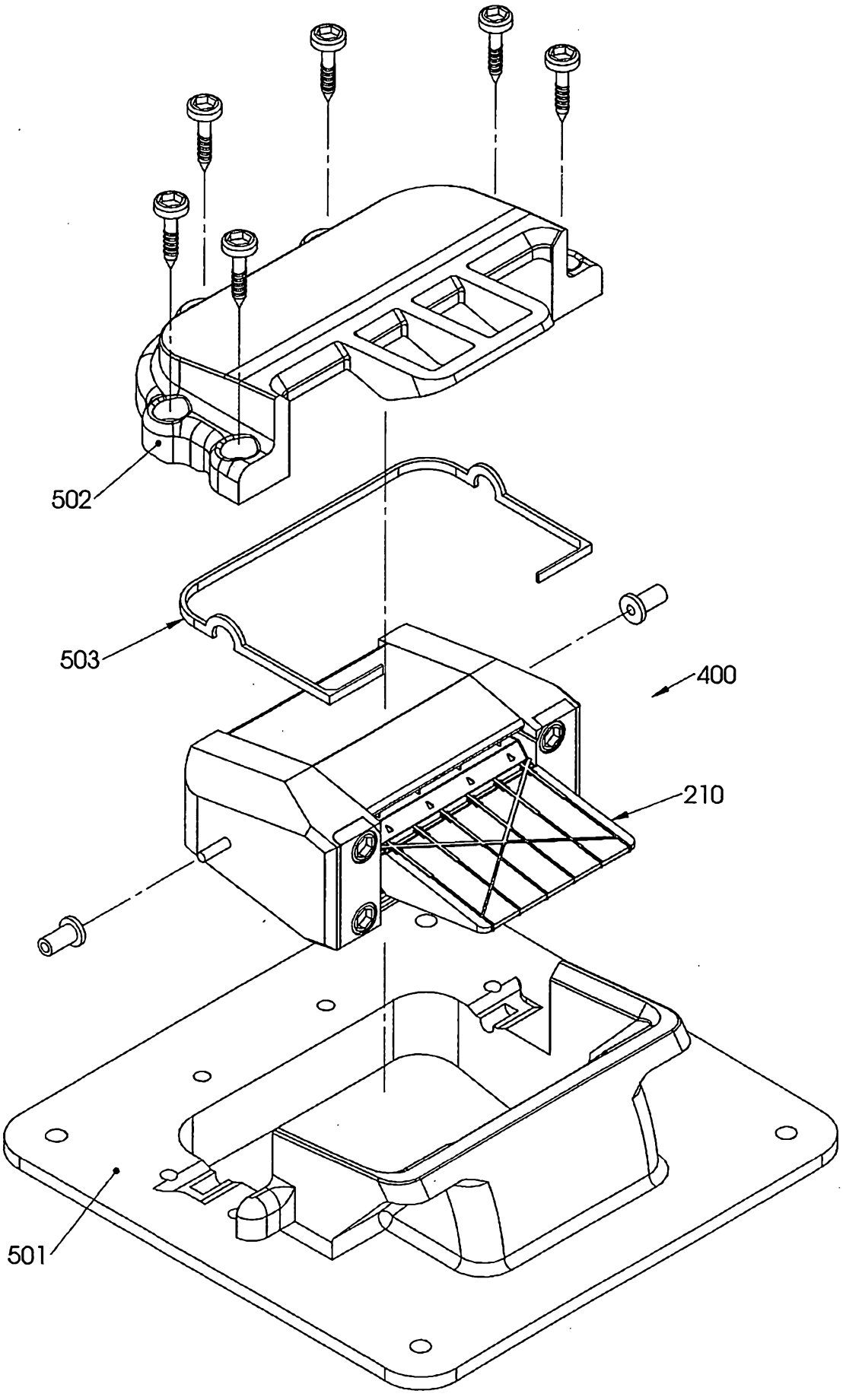


圖45

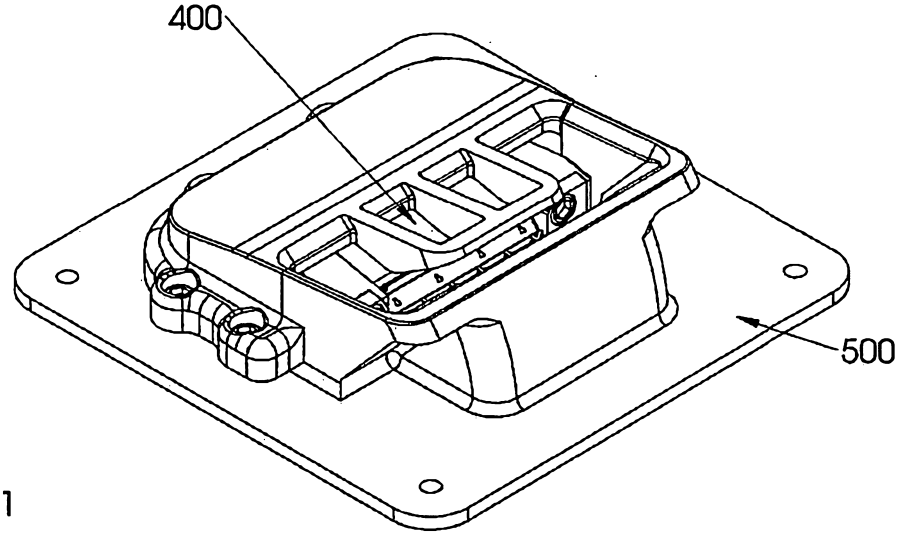


圖46A

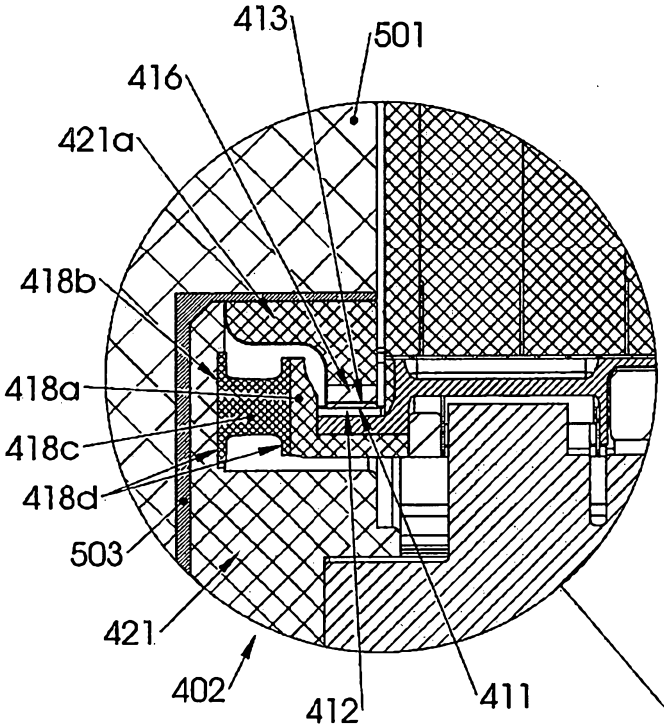


圖46B

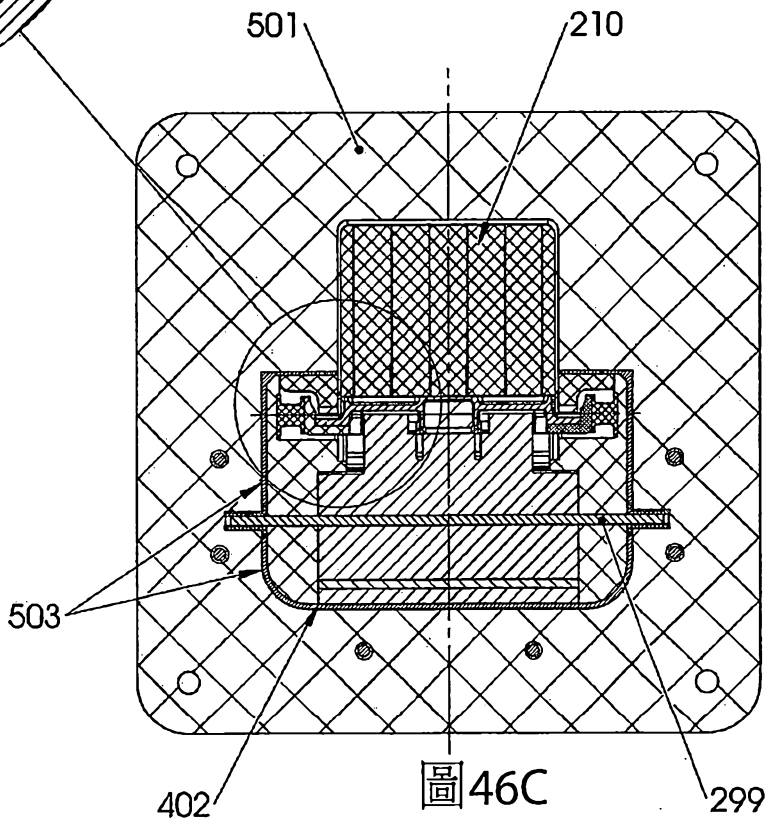


圖46C

剖面 I-I

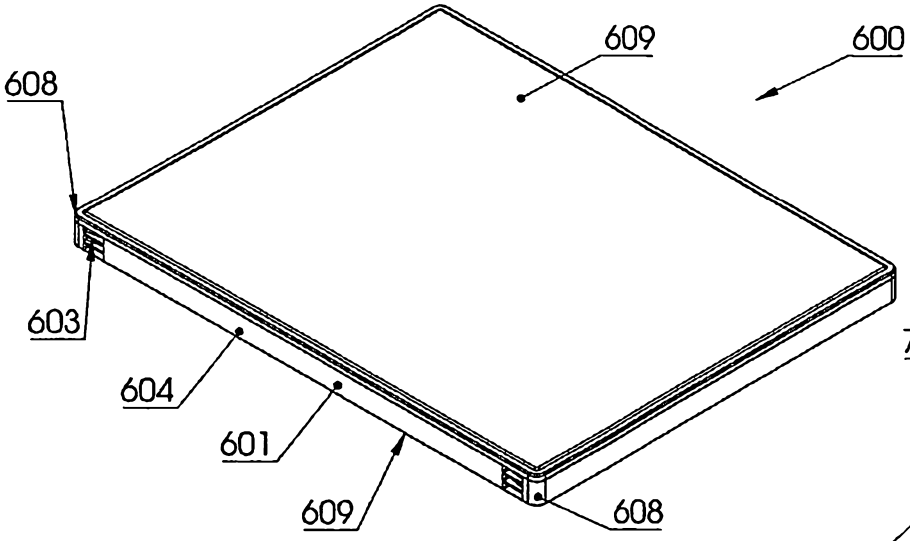


圖47A

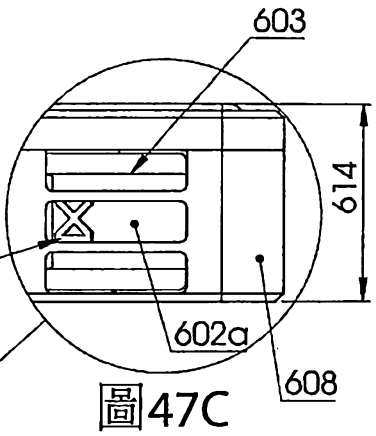


圖47C

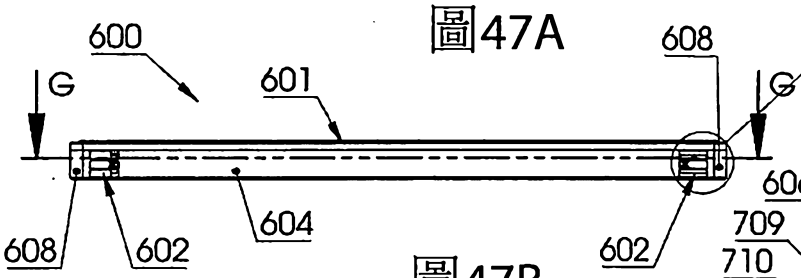


圖47B

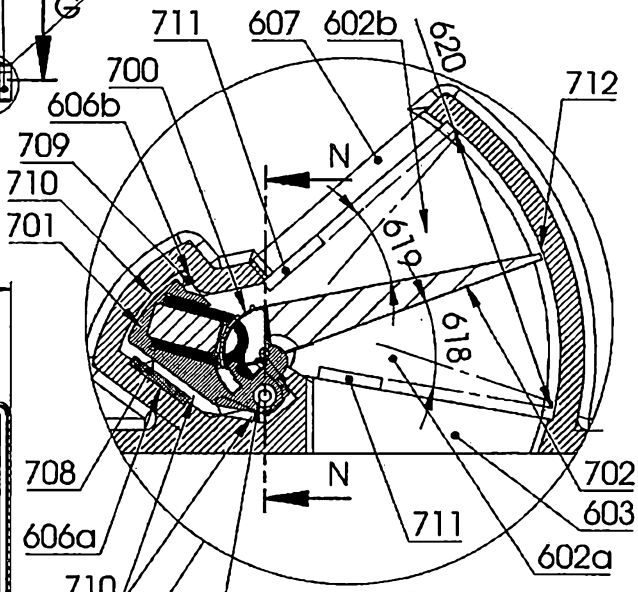


圖47E

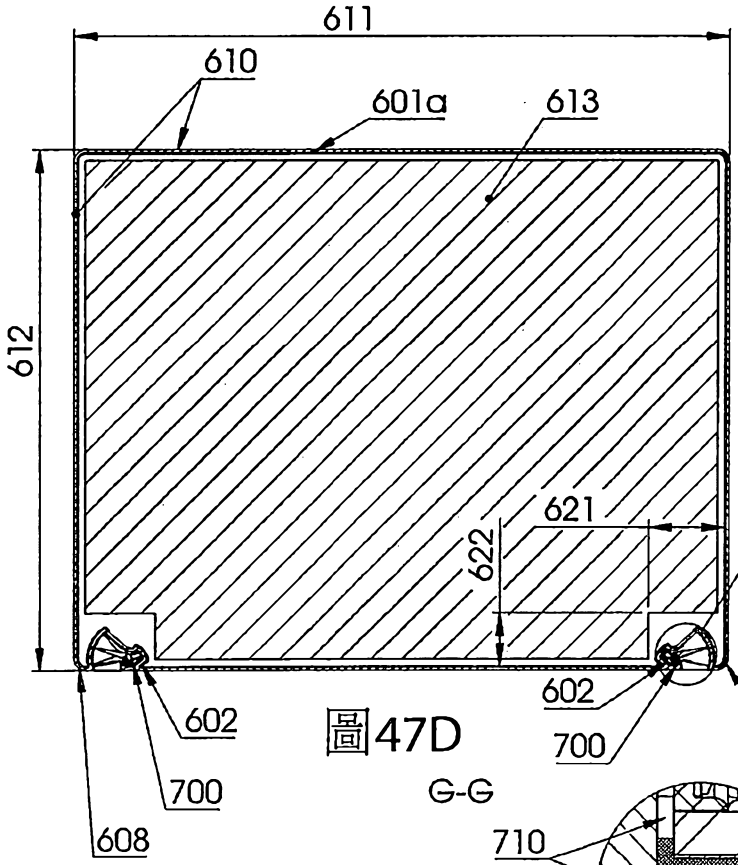


圖47D

G-G

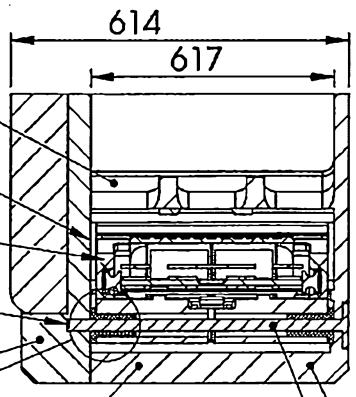


圖47F

剖面 N-N

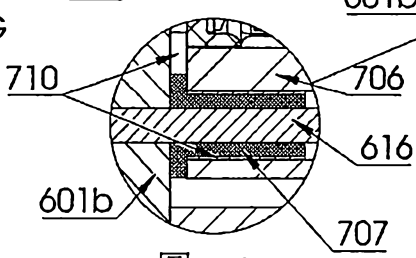


圖47G

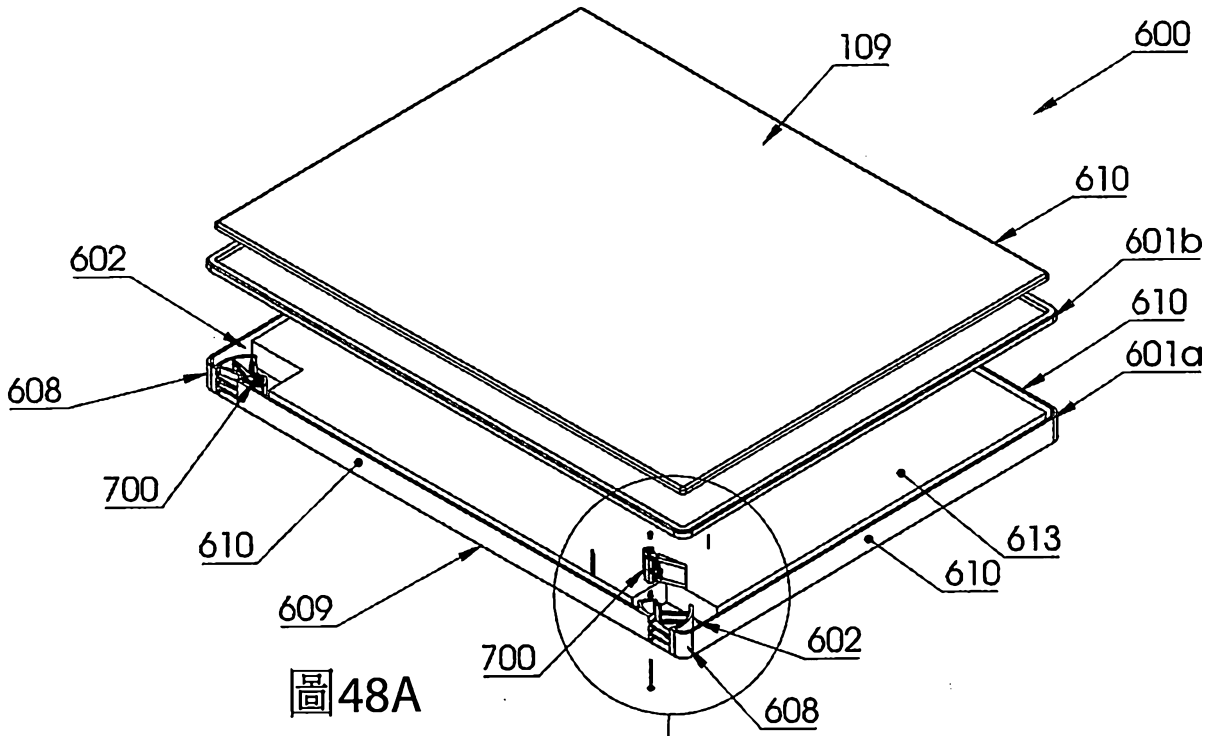

109
600
610
601b
602
610
608
601a
700
610
613
610
609
602
700
608

圖48A

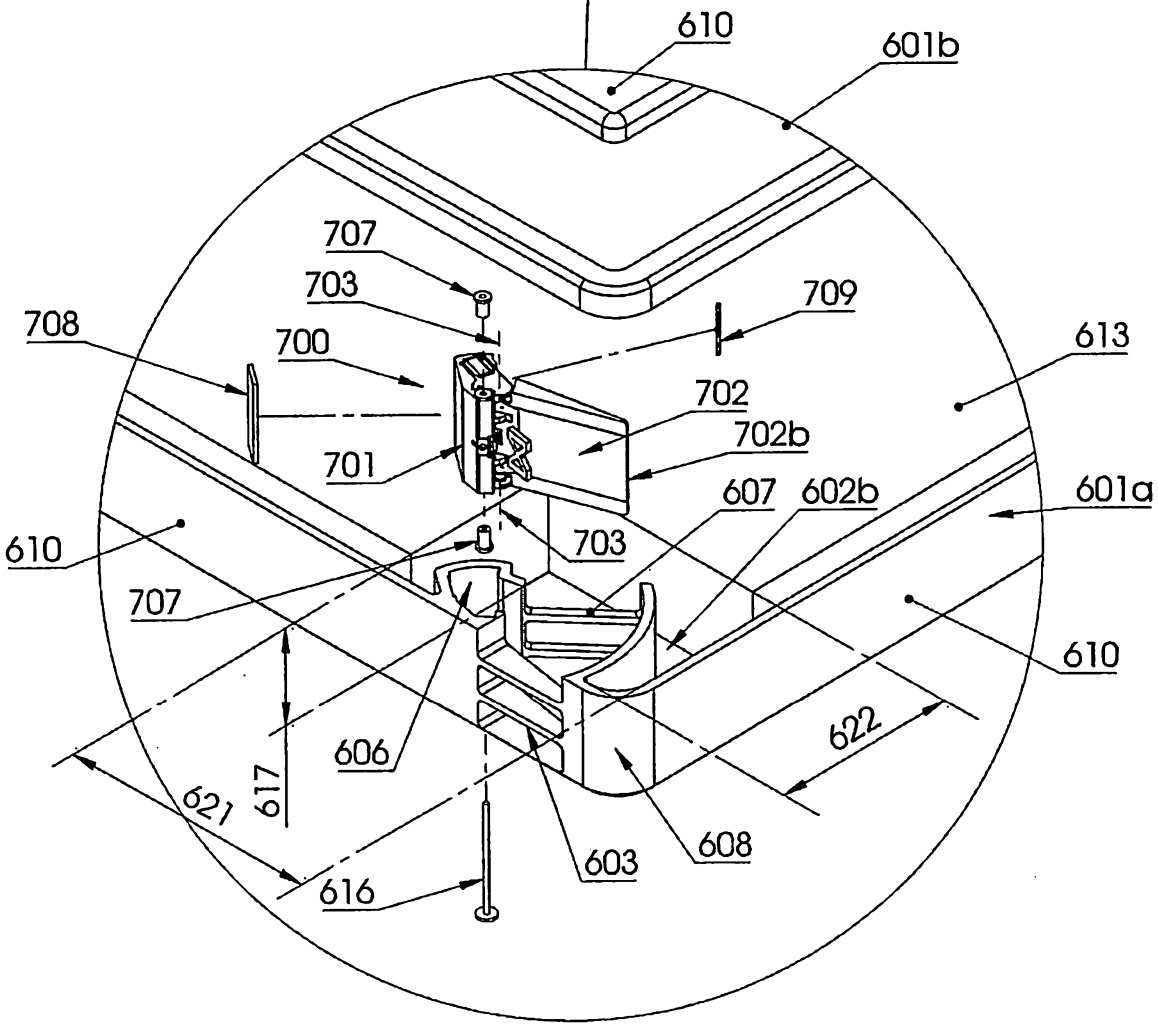

610
601b
707
703
709
708
700
613
702
702b
701
607
602b
601a
610
703
707
610
606
622
621
617
603
608
616

圖48B

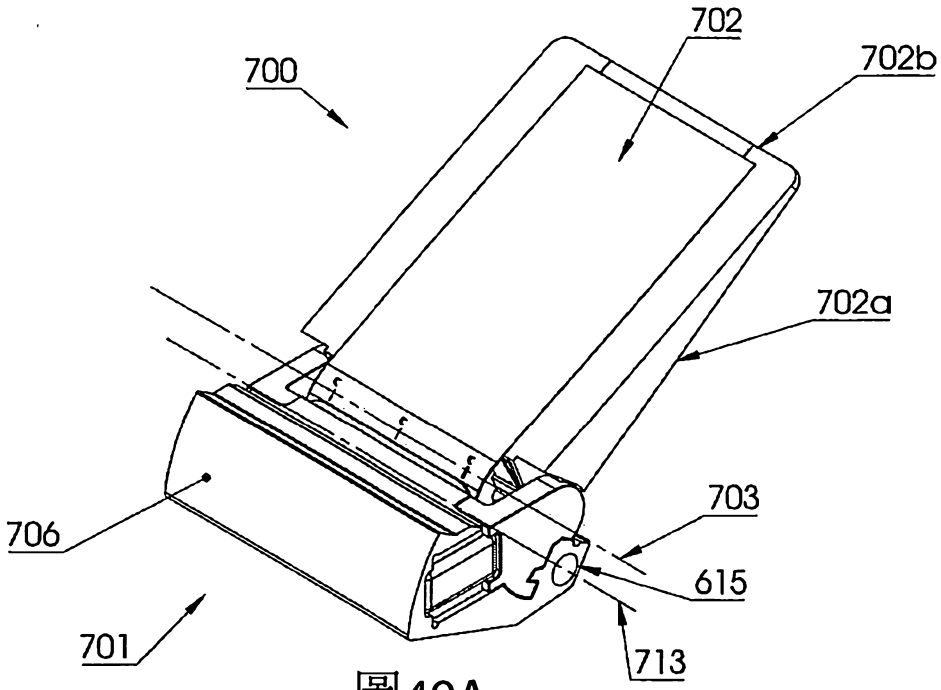


圖49A

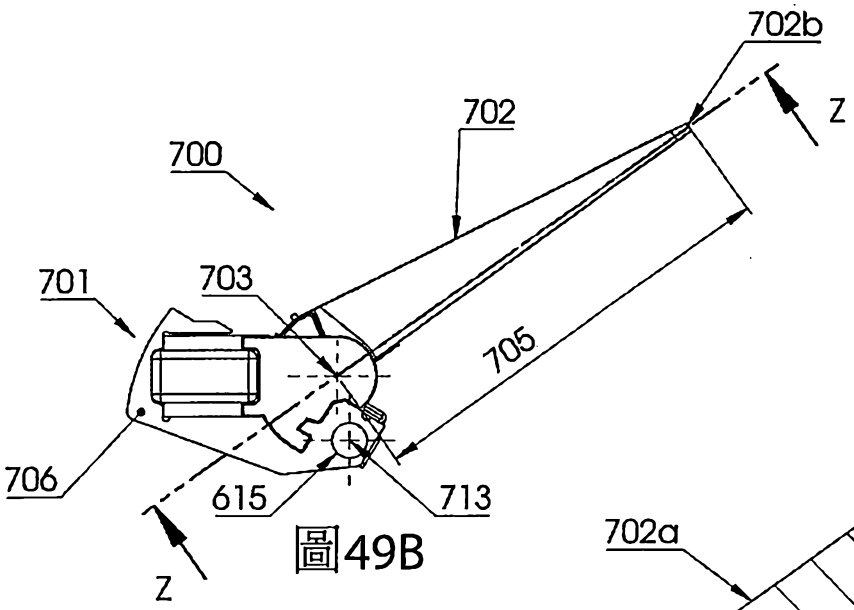


圖49B

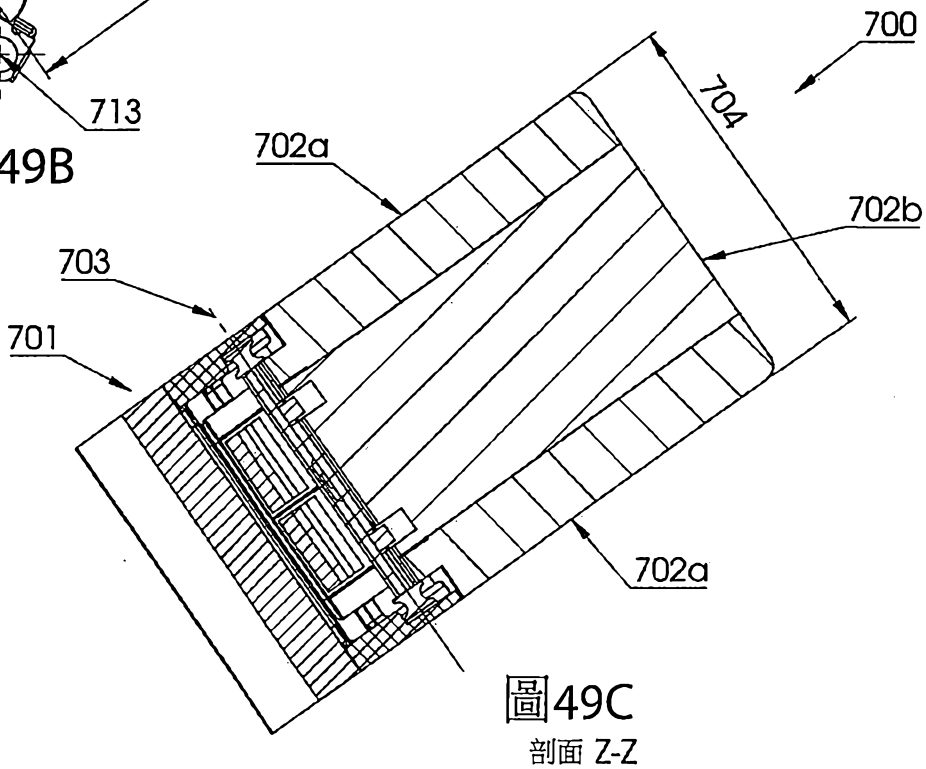


圖49C

剖面 Z-Z

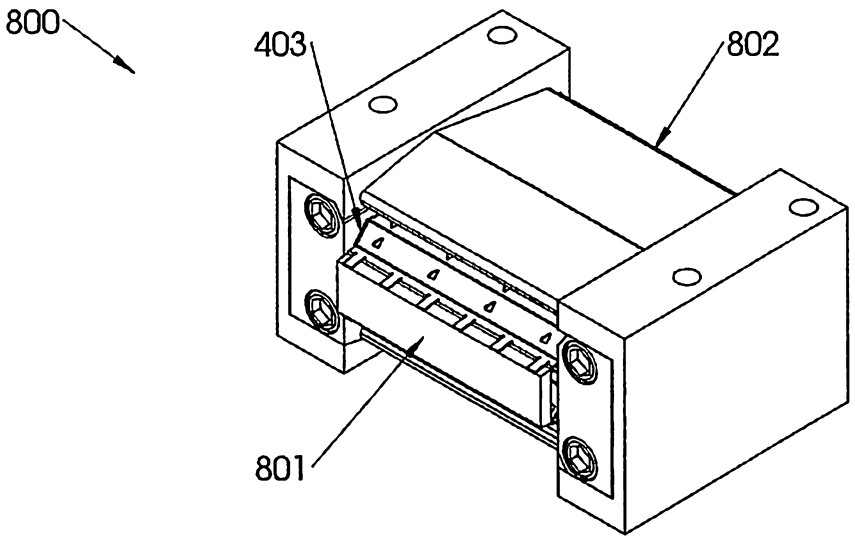


圖50A

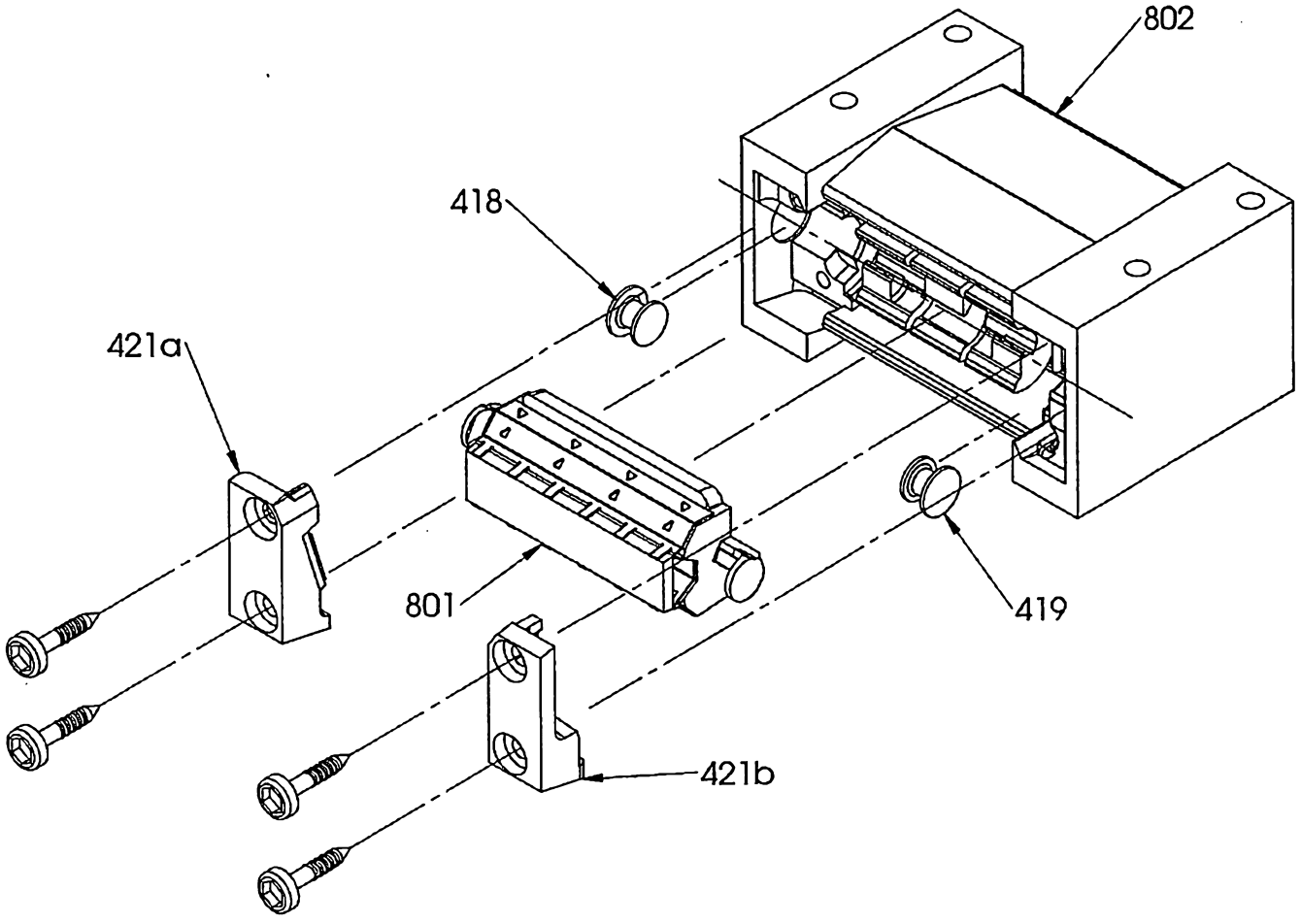


圖50B

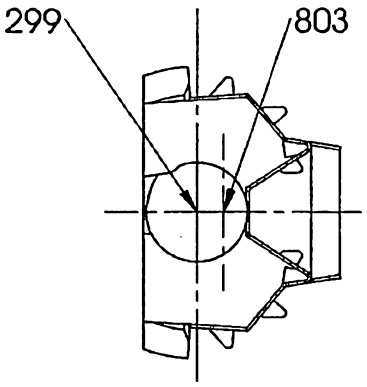


圖51A

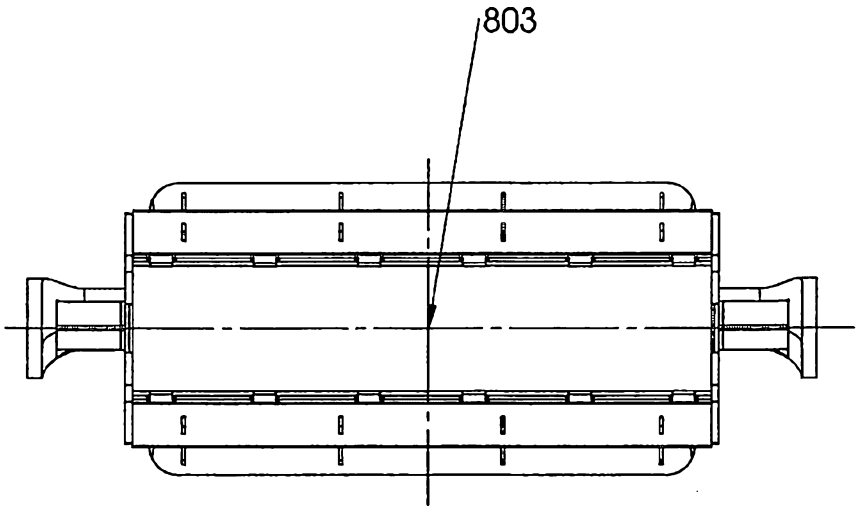


圖51B

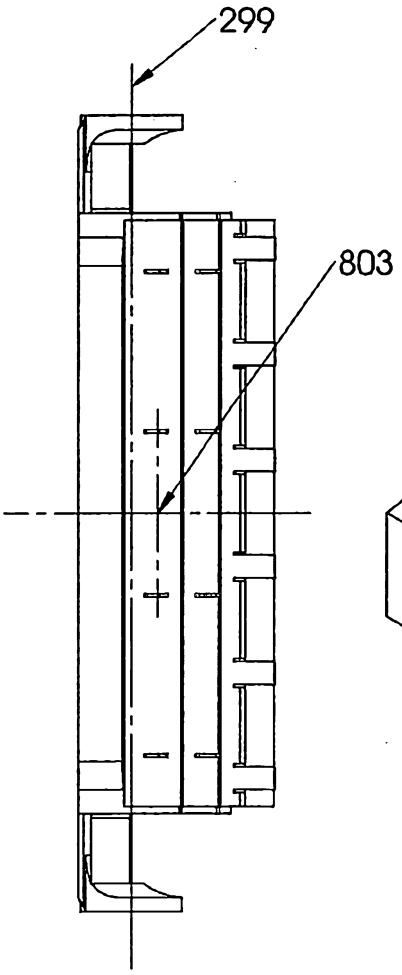


圖51C

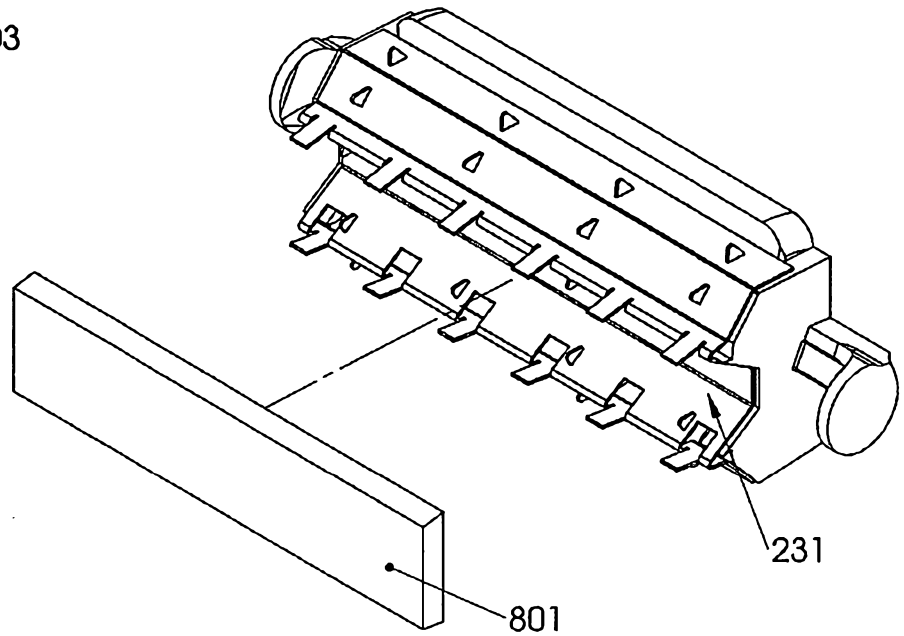


圖51D

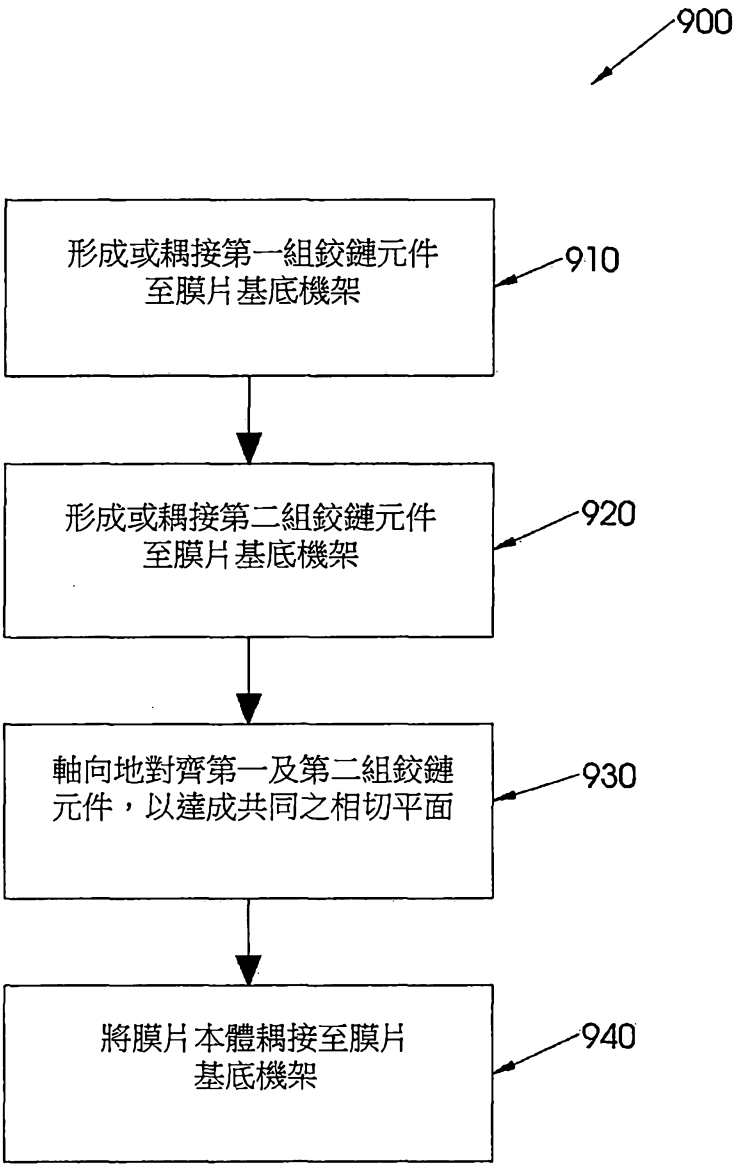

900
形成或耦接第一組鉸鏈元件至膜片基底機架
910
形成或耦接第二組鉸鏈元件至膜片基底機架
920
軸向地對齊第一及第二組鉸鏈元件，以達成共同之相切平面
930
將膜片本體耦接至膜片基底機架
940

圖52A

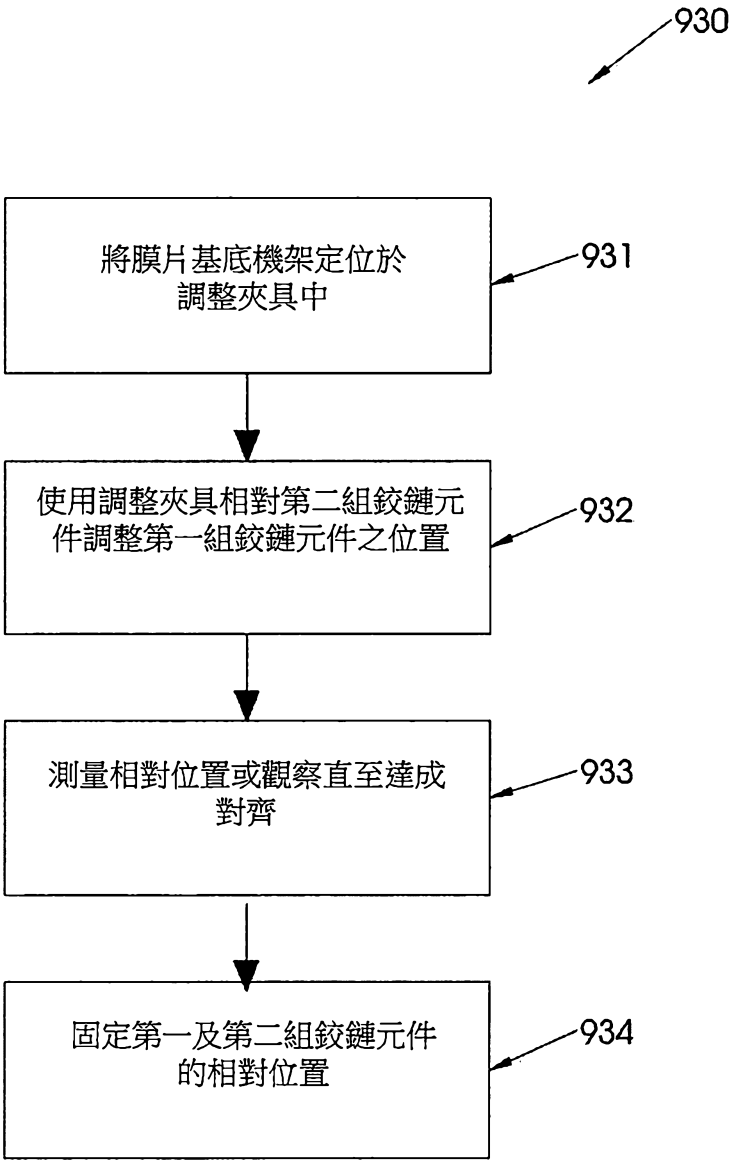

930
將膜片基底機架定位於調整夾具中
931
使用調整夾具相對第二組鉸鏈元件調整第一組鉸鏈元件之位置
932
測量相對位置或觀察直至達成對齊
933
固定第一及第二組鉸鏈元件的相對位置
934

圖52B

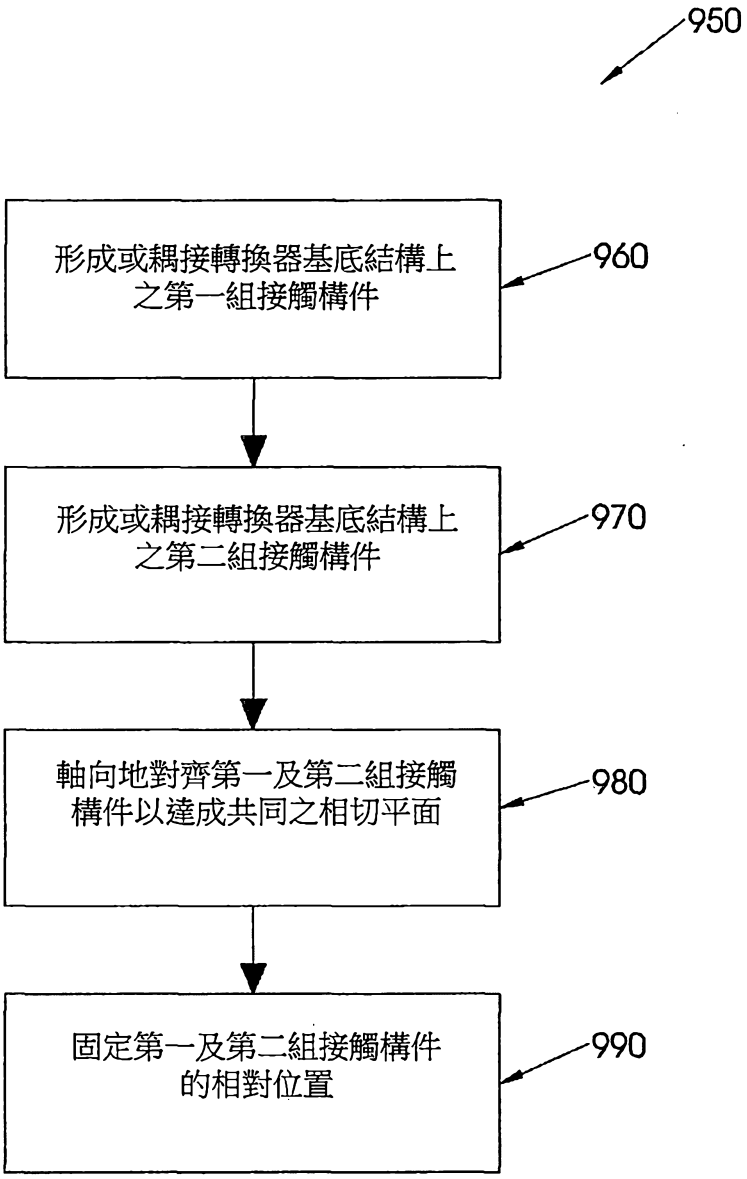

950
形成或耦接轉換器基底結構上之第一組接觸構件
960
形成或耦接轉換器基底結構上之第二組接觸構件
970
軸向地對齊第一及第二組接觸構件以達成共同之相切平面
980
固定第一及第二組接觸構件的相對位置
990

圖53A

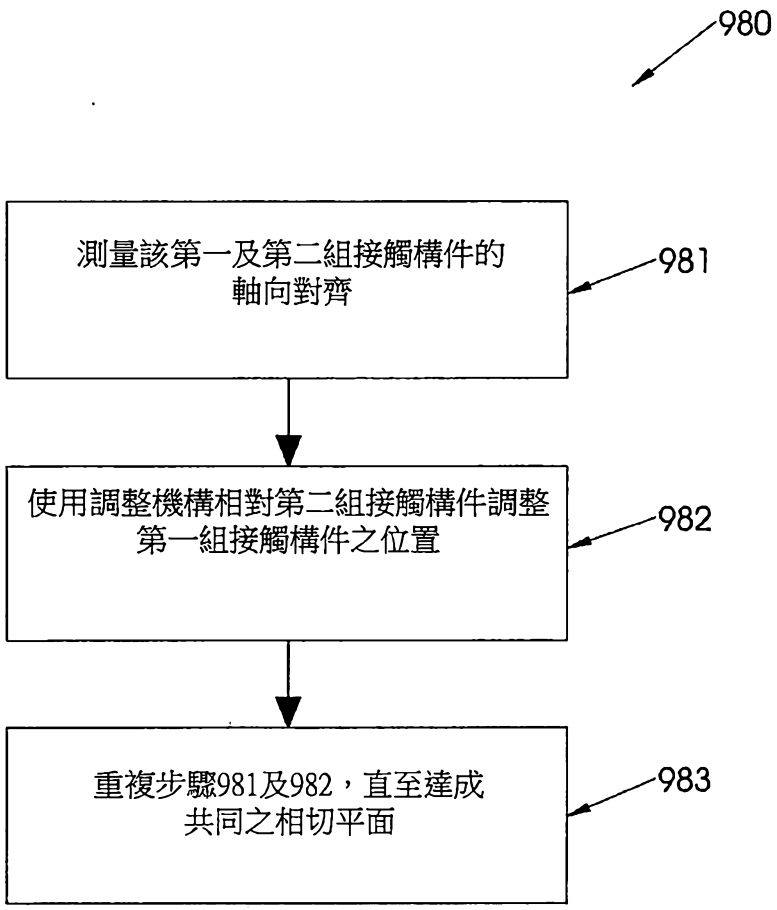

980
測量該第一及第二組接觸構件的軸向對齊
981
使用調整機構相對第二組接觸構件調整第一組接觸構件之位置
982
重複步驟981及982，直至達成共同之相切平面
983

圖53B

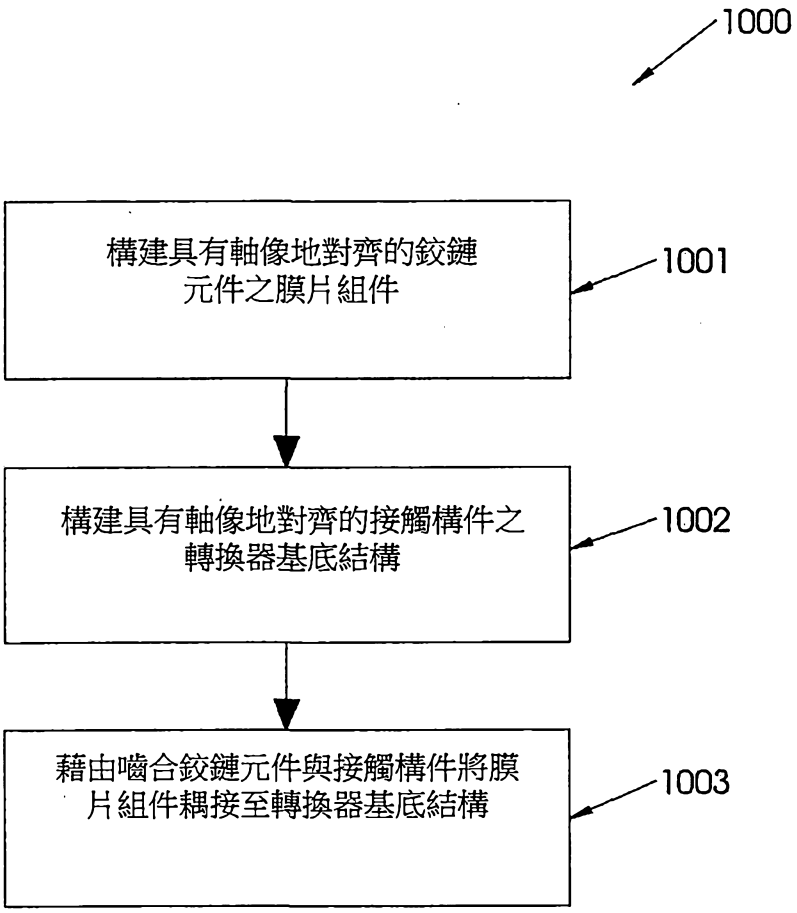

1000
構建具有軸像地對齊的鉸鏈元件之膜片組件
1001
構建具有軸像地對齊的接觸構件之轉換器基底結構
1002
藉由嚙合鉸鏈元件與接觸構件將膜片組件耦接至轉換器基底結構
1003

圖54