

## 捌、聲明事項

本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為：\_\_\_\_\_

本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. EPC；2002.3.1；02 004 721.3
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明

### 發明所屬之技術領域

本發明大致上係有關於一種超音波換能器系統，其係具有由一濾波器所支撐的換能器。

### 先前技術

美國專利第 5,275,060 號案揭示一款超音波換能器系統。超音波換能器係可適用於例如作為氣體閥計。超音波換能器對係定義一測量路徑，此路徑位於一除了對液流之橫軸為直角以外的角度上。測量作業係利用兩個超音波信號間的位移時間差，該兩個信號係具有在流向上的分量與另一異於該流向上的分量。可從所測得的位移時間差計算出其流速。

透過一聲音濾波器，在眾知之超音波換能器系統內產生超音波的加壓結晶係架置在該測量儀器上。該聲音濾波器的目的，係為壓制因超音波發射器與超音波接收器間之傳輸作業所產生的引起之擾動，或稱串音。這種濾波器具有一圓柱狀外型及多個具有或大或小邊壁厚度之交替性配置區段，以提供相對於軸向位移移動的多段較高或較低阻抗。這種配置方式可至少透過超音波信號承載來減少串音效應。

由於相較傳播經待予測量之流動媒體的信號，傳送經該承體的超音波信號係具有顯著的較短移轉時間，故串音或引起之擾動可為顯著的干擾來源。

然而，這種眾知的聲音濾波器主要是有效於消弱軸向

力度。接附於圓形平板的超音波換能器主要係令該濾波器受於扭轉動量，其中該平板係為隔除經固體之超音波傳輸，其係連同其他原因導致該等分量上的放射狀拉力波與放射狀振動，而令超音波信號受於串音影響。USP 5275060 案的已知聲音濾波器僅能對該等波動提供不足夠的消滅結果。

發明內容

有鑒於業界現況，本發明之一目的即在於提供一種經改良之超音波換能器系統，此者可顯著地來改善經該承體之串音的壓制結果，且特別是因放射拉力波及振動所造成的串音。

根據本發明，該超音波換能器系統的濾波器係耦接於一該超音波換能器的偏折或振動平板，而超音波係由此所放射出。該濾波器具有一偏折區段，其係將該濾波器之一第一段落的放射偏折轉換為該濾波器之一第二段落的旋轉或扭轉偏折。本發明所供之配置方式具有特定優點，即藉由經該偏折平板來合併該第一段落的放射振動及該第二段落的扭轉振動，可獲得該超音波信號的最佳濾波效果。此係可有效地消除或至少大幅降低從該超音波換能器進入該測量儀器之承體內的串音信號傳輸。

該偏折區段係將該第一段落的放射偏折轉換成該第二段落的扭轉偏折，藉適當地調整含有這兩個區段及該偏折區段的子系統維度大小，可在一含有該超音波換能器之作業頻率範圍的頻率範圍內獲致該第二段落幾乎屬無動狀態的結果。如此，該第二段落實質上並不會受到扭轉振動的

影響。按此方式即可獲得一種最佳的過濾效應。

較佳的情況為，該濾波器係耦接於一種軟折性的振動平板的邊緣處。可產生分量的超音波係造成該彎曲平板之中央部分的偏折結果。按此方式，該濾波器係僅受於微小軸向力度所影響。較佳的情況為，藉焊接或熔燒，直接地將該振動平板及該濾波器之第一段落連接到該振動平板的邊緣處。

較佳的情況為，本發明之超音波換能器系統係屬簡易性、可旋轉之對稱架構體。

按一類似簡易方式，較佳的情況為，該偏折區段係藉該第二段落之一內側面而連接該第一段落的橫軸端，以使得該第一段落橫軸端的放射移動會被轉換成該第二段落的扭轉移動。

該偏折段落會簡易地及較適地為一具 90° 彎折之簡單碟狀物。

在一本發明之簡易製造實施例裡，該第一段落係由管狀鑄型所構成，其邊壁厚度較佳係為按橫軸方向而改變，且較佳係為按第二段落之方向上而增加。這可壓縮因該管狀鑄型之厚度所生的共振現象，其係串音的來源，並且會減少該濾波器的可用頻寬。

較佳的情況為，該第二段落係製作成一扭力環狀物。

為利於從該振動平板中間部分放射超音波，而同時將傳輸至該濾波器的軸向力度最小化，該振動平板較佳係為在其週邊處具有一質量環狀物。

為將該超音波換能器系統接附至一測量系統承體，係提供設置一接附凸緣俾護固該濾波器以及該超音波換能器。

當可藉將各元件組裝成單一單元，而令該濾波器連同其兩個段落以及該偏折區段屬單塊結構體時，會特別有利。

該濾波器及其元件之維度係應該被尺寸化，以使得不會在該超音波換能器之作業頻寬上產生共振。例如，該扭力環之第一扭轉共振及其放射共振，應低於該濾波器的操作頻寬之下。

該濾波器的最佳有效性係源自於尺寸調整該等元件，讓該第二段落較佳係因其旋轉質量而在操作頻寬上不會振動，使得基本上不會將振動傳送到該測量儀器的承體處。

該第一段落的長度係被選擇，使得該軸向共振係在該操作頻寬之外。

本發明之示範性實施例係參照於各附圖而說明。

#### 實施方式

圖 1 說明本發明所採行之測量原理，此係運用於例如一安裝在一超音波氣體計內之測量系統中。氣體沿一排管 12 而按一流向 14 流動。超音波換能器配置 16 及 18 係定義該排管 12 內的測量路徑 20。該超音波換能器配置 16、18 包含能夠將電子信號轉換超音波信號及反之亦然之超音波換能器，供以發射及接收超音波。該測量路徑 20 與該排管 12 之橫軸 22 可構成一異於  $90^\circ$  之角度。因此，超音波信號

係被導向沿該測量路徑 20 的相反方向，使得因該氣流 14 而產生出在各個位移時間上的差。而從這個差值即可決定流速，並因此像是氣體之流體的流通量。

該超音波信號不僅沿該測量路徑 20 而傳播，也會透過該測量配置 10 之承體而傳播，亦即透過超音波換能器配置 16 及 18 並經過該流質排管 12。傳經該承體的超音波信號會按遠高於沿該測量路徑 20 經該氣流之超音波信號的速度所傳送。因此彼等會干擾到所愈採集的測量結果。

根據本發明所建構的超音波換能器配置 16 及 18 係降低經固體物，像是該承體或排管，的超音波傳輸。

圖 2 按截面方式說明超音波換能器配置 16、18 之一。此者含有一超音波換能器 42，可支撐跨置於一架置凸緣 46 上的超音波濾波器 44。

該超音波換能器 42 具有一元件 24，其係產生超音波，並且係以兩個電導線(未以圖示)所連接之加壓陶瓷 26、28 所製成。壓電元件 24 係護固於兩個張力組件 30 及 32 間。張力組件 30 是由重金屬所製成，例如鋼質，而另一組件則是由輕金屬所製成，以鈦質、鋁質或鎂質為宜。這兩個張力組件 30、32 會由一張力器 34 所連接，可供於該等張力組件之間張拉該壓電元件 24。該張力組件 32 之一自由面側 36 係被用來作為一發射及/或接收面側，自此可發射超音波信號及/或接收超音波信號。為放大該面側 36，且將該面側解離於該軸向作用振動力度，該面側是由一振動平板 38 所定義。在其邊緣 64 的附近處，該振動平板 38 具有一質量

環 40。壓電元件，併同於張力組件 30、32 及其相關之振動平板 38 與質量環 40，以及張力器 34，這些即可構成該超音波換能器 42。

濾波器 44 包含第一及第二段落 48、50，這些是被偏折區段 52 及一架置元件 54 所連接。

該濾波器 44 的第一段落 48 係經構建為一管狀鑄型或排管理。此者包含該換能器 42，且為便說明，將其稱為管狀鑄型 48。該管狀鑄型 48 的上端(參見圖 2)會被連接到該超音波換能器 42 之振動平板 38 的邊緣 64，且較佳係藉焊接或熔燒接合 56 方式。該管狀鑄型 48 的邊壁厚度會按橫軸 58 的方向上改變。在所述實施例中，該邊壁厚度會按朝向該第二段落的方向而增加。

該偏折區段 52 係被接附於該第二段落 50 的端處，面朝該第一段落 48，且較佳係構成為含有一 90° 彎折 60 的碟狀物。

該第二段落 50 係為一質團、短型環狀物，且簡稱為扭力環 50。該偏折區段 52 係被護固於由該偏折區段 52 所定義之環狀物的內側表面 62。架置組件 54 係被接附於該環狀第二段落的內側表面 62。

本圖中該濾波器 44 雖係繪為由多個部分所構成，然最好此屬包含該濾波器 44 及其管狀鑄型 48、偏折區段 52、扭力環 50 及架置組件 54 而經組裝為單一單元之單件結構體為宜。

後文中將詳細說明本發明之超音波換能器配置 16、18

的各種振動狀態，且尤其是濾波器 44，與該濾波器的運作方式。

圖 3、4 與 5 略圖說明一該超音波換能器配置及其個別元件之或將遭遇的可能振動誇大表現。壓電元件 24 產生振動，這係透過張力組件 32 而傳送到該圓形振動平板 38 的中央部分，讓該振動平板會受偏折所影響，即如圖 3 的雙箭頭 70 所示。該振動平板 38 係在橫軸方向 58 上產生超音波或信號。反之，行進於橫軸方向 58 上的入方超音波會被接收，並在該振動平板內引起振動(即雙箭頭 70)，且被該壓電元件 24 轉換成電子信號。

該振動張力組件 32 會透過該振動平板 38 將一放射對稱張力動量傳送到該質團環 40。這會造成該質團環在箭頭 72 方向上繞於一圓形扭轉中心 74 的扭轉移動(如圖 3)。就以其位移質量而言，該質團環會阻抗此軸向移動，並因其在放射方向上的堅硬度之故，以及該振動平板 38 的放射移動。而因製程問題，這會使得不易或甚無可能獲得該質團環之所欲旋轉及放射堅硬度的程度。從而，扭轉移動 72 及放射移動會作用在該具彈性的質團環 40 上。

焊接連接可將一施於該質團環 40 上之力矩必要地轉換成爲作用該管狀鑄型 48 上部的扭轉動量。如該管狀鑄型 48 可自由移動，放射狀的拉力波會沿該管狀鑄型而軸向傳播，並因此將行進經固體物之音波傳送到該架置凸緣 46，從而至該測量儀器的承體處。在此情況下，該管狀鑄型 48 會組成一短型放射拉力波導體。這種拉力波無法予以消除，

因為該管狀鑄型的內側直徑無法被令為如所欲般細小，這是由於該超音波換能器被配置在其內側之故。

在此，確無法將該管狀鑄型建構成彈性放射狀彎折波導體，其係吸收波動以令該初始扭轉動量保持為低小，其原因是系統必須能夠承耐該者所受的高週遭壓力。

該偏折區段 52 係連到該管狀鑄型 48 的底端，並構成一放射狀及軸向有效的彈簧區域。該管狀鑄型 48 的底端係受到週期性放射移動  $x_2$ ，即如雙箭頭 78 所說明者(圖 3)。

該偏折區段 52 係將在該管狀鑄型 48 底端的放射移動  $x_2$  轉換成作用在該扭力環 50 上的力矩，即如圖 5 所略示者。因此，該扭力環 50 會受到繞於一環狀扭力中心 82 之按箭頭方向的扭轉移動 80 所影響。

為致動該扭轉移動 80，該架置組件 54 與偏折區段 52 係被護固於該扭力環 50 的內側表面 62 上。

該濾波器 44 的目的係為消除在該超音波換能器 42 之操作頻率範圍上的經固體物聲音傳輸。為獲該濾波器 44 最佳效果，該濾波器個別元件的共振應位於該操作頻率範圍之外。這些共振包括例如質團環 40 的厚度共振、放射共振與扭轉共振，以及橫軸共振等等。適當的個別元件維度調整能夠對該等提供在非干擾性頻率範圍內，亦即在該系統之操作頻率範圍以外的共振。

在此應按照彼等扭力及放射共振，來調整由該偏折區段 52 及該扭力環 50 所構成的振動系統，以令該扭力環會在操作頻率範圍內確屬實質為不動的狀態。其係藉仔細地

選擇該內部及外部直徑，以及該扭力環的高度且併合於該偏折區段的彈性而達成。該第一扭轉共振應為低於該換能器之操作頻率範圍，讓該扭力環 50 的總扭轉質量可阻抵移動。此外，該第一扭轉共振應維持在操作頻率範圍之外。在此情況下，該扭力環 50 在該操作頻率範圍上幾乎是不會受振動移動所影響，這可使得該濾波器 44 最佳地有效。

由該振動平板 38 的扭轉動量傳到該濾波器 44 的振動能量係在該管狀套物 48 內消散。為增強此程序，如圖 6 所示之本發明實施例可提供第一弱化層 90，而這最好是施加於該管狀套物 48 之內壁的較低部分。按此方式，拉力波以及因低於該操作頻率範圍之寬廣頻帶激化所生的狀套物 48 放射狀共振會被弱化。這可提供在一較寬範圍上的濾波效果。

為進一步強化該濾波器的效果，可對該質團環 40 施加另一按由塑膠或金屬所製物項 94 之形式的弱化層 92。其係藉一能量吸收綁接層 96 而護固於該質團環。

為避免在既已激起該扭力環 50 時出現振動緩慢遞減，可將一進一步的弱化層 97 置放在該偏折區段 52 與該扭力環 50 之間。而如不以弱化層 97，可置放一弱化環。

這些進一步之設置係有助於弱化所有會作用於質團環 40 及管狀鑄型 48 上的部分共振。

#### 圖式簡單說明

圖 1 說明利用一根據本發明之超音波換能器配置的測量系統。

圖 2 係本發明超音波換能器系統之一實施例局部、剖面圖。

圖 3 對應於圖 2，且示意地及誇繪方式說明一振動狀態。

圖 4 說明該第一段落內的振動移動。

圖 5 說明該第二段落內的振動移動。以及

圖 6 顯示本發明超音波換能器系統之另一實施例。

#### 元件符號說明

- 10 測量配置
- 12 排管
- 14 流向
- 16 超音波換能器配置
- 18 超音波換能器配置
- 20 測量路徑
- 22 橫軸
- 24 超音波元件
- 26 加壓陶瓷
- 28 加壓陶瓷
- 30 張力組件
- 32 張力組件
- 34 張力器
- 36 自由面側
- 38 振動平板
- 40 質量環

- 42 超音波換能器
- 44 超音波濾波器
- 46 架置凸緣
- 48 管狀鑄型
- 50 扭力環
- 52 偏折區段
- 54 架置元件
- 56 焊接接合
- 58 橫軸
- 60 90°彎折
- 62 內側表面
- 64 邊緣
- 70 雙箭頭
- 72 箭頭
- 74 圓形扭轉中心
- 78 雙箭頭
- 80 扭轉移動
- 82 環狀扭力中心
- 90 第一弱化層
- 92 弱化層
- 94 物項
- 96 綁接層

#### 肆、中文發明摘要

一種超音波換能器系統，其係具有一超音波換能器及一支撐該換能器之濾波器。爲了壓制經一超音波換能器配置之承體的超音波信號，該濾波器係設置一震動平板以發射超音波，並係耦接於一偏折區段，其係該濾波器之一第一段落的放射移動轉換爲該濾波器之一第二段落的扭轉移動。

#### 伍、英文發明摘要

An ultrasonic transducer system which has an ultrasound transducer and a filter supporting the transducer. To suppress the transmission of ultrasound signals through a housing of the ultrasound transducer arrangement, the filter is provided with a vibration plate for emitting ultrasound waves and is coupled to a deflecting segment which converts radial movements of a first section of the filter into torsional movements of a second section of the filter.

陸、(一)、本案指定代表圖為：第 2 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 24 超音波元件
- 26 加壓陶瓷
- 28 加壓陶瓷
- 30 張力組件
- 32 張力組件
- 34 張力器
- 36 自由面側
- 38 振動平板
- 40 質量環
- 42 超音波換能器
- 44 超音波濾波器
- 46 架置凸緣
- 48 管狀鑄型
- 50 扭力環
- 52 偏折區段
- 54 架置元件
- 56 焊接接合
- 58 橫軸
- 60 90° 彎折
- 62 內側表面
- 64 邊緣
- 74 圓形扭轉中心

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 拾、申請專利範圍

1.一種超音波換能器系統，其係包含一超音波換能器及一支撐該換能器之濾波器，該濾波器包含：一振動平板，其係運作成耦接於該超音波換能器，以發射該超音波換能器所產生之超音波信號；一第一段落；一第二段落及一偏折區段，其係將按放射方向第一段落移動轉換為該第二段落的扭轉移動。

2.如申請專利範圍第 1 項之超音波換能器系統，其中該振動平板之一中央部分當受於藉一超音波產生元件所產生之超音波時係被偏折，且其中該濾波器係被耦接於該振動平板其一邊緣處。

3.如申請專利範圍第 1 項之超音波換能器系統，其中該偏折區段係被耦接於該第一段落之端處及該第二段落之內側。

4.如申請專利範圍第 1 項之超音波換能器系統，其中該偏折區段包含一碟狀物。

5.如申請專利範圍第 4 項之超音波換能器系統，其中該偏折區段包含第一 90° 彎折。

6.如申請專利範圍第 1 項之超音波換能器系統，其中該濾波器係為旋轉對稱。

7.如申請專利範圍第 1 項之超音波換能器系統，其中該第一段落包含一管狀鑄型。

8.如申請專利範圍第 1 項之超音波換能器系統，其中該第二段落包含一扭力環。

9.如申請專利範圍第 1 項之超音波換能器系統，其中該振動平板在其週邊處包含一質團環。

10.如申請專利範圍第 1 項之超音波換能器系統，其係進一步包含一架置凸緣，且其中該濾波器係護固於該架置凸緣。

11.如申請專利範圍第 1 項之超音波換能器系統，其中該濾波器係包含一單件結構體。

12.如申請專利範圍第 1 項之超音波換能器系統，其中該濾波器及其個別元件的所有共振皆係落在該超音波換能器操作頻寬之外。

13.如申請專利範圍第 1 項之超音波換能器系統，其中該濾波器及其個別元件的維度係被調整，使得該第二段落在該超音波換能器操作頻寬上係實質上為不動的狀態。

14.如申請專利範圍第 7 項之超音波換能器系統，其中該管狀鑄型具有一邊壁厚度，其係在朝向第二段落的方向上增加。

15.如申請專利範圍第 1 項之超音波換能器系統，其中該第一段落所具有的長度，使得其軸向共振落在該超音波換能器操作頻寬之外。

16.如申請專利範圍第 1 項之超音波換能器系統，其中該第一段落包含一弱化層。

17.如申請專利範圍第 9 項之超音波換能器系統，其係包含一施於該質團環的弱化層。

18.如申請專利範圍第 1 項之超音波換能器系統，其係

包含一位於該第一段落相反端及該第二段落之間的弱化層。

19.如申請專利範圍第 1 項之超音波換能器系統，其係包含一經配置於該第一及該第二段落相反端之間的弱化環。

20.如申請專利範圍第 17 項之超音波換能器系統，其係包含一層綁接介質，此係位於該弱化層及該質團環之間。

## 拾壹、圖式

如次頁

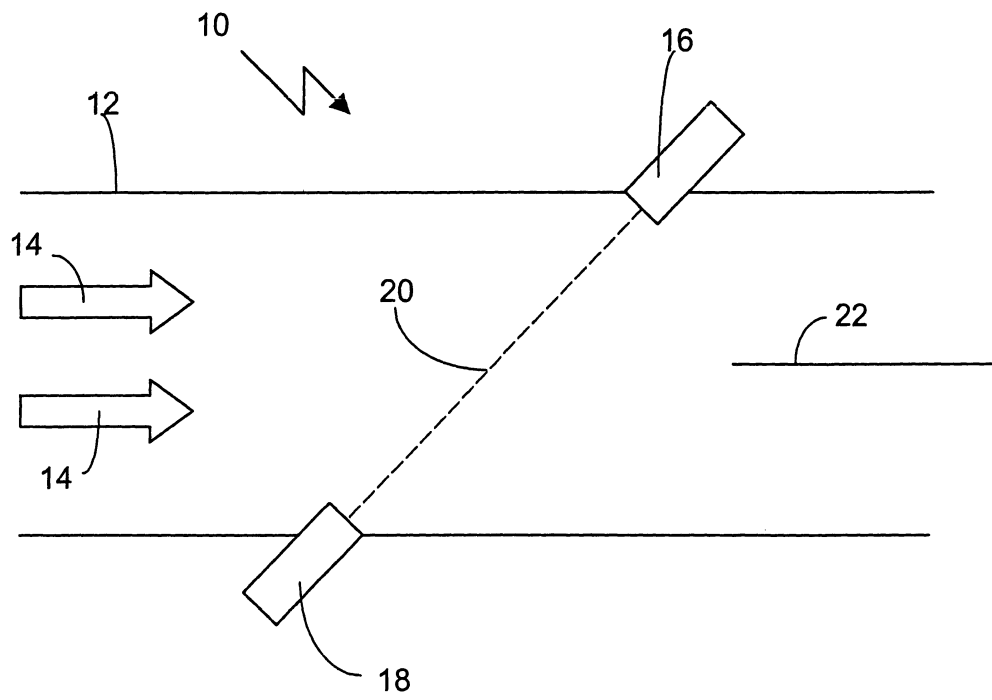


圖 1

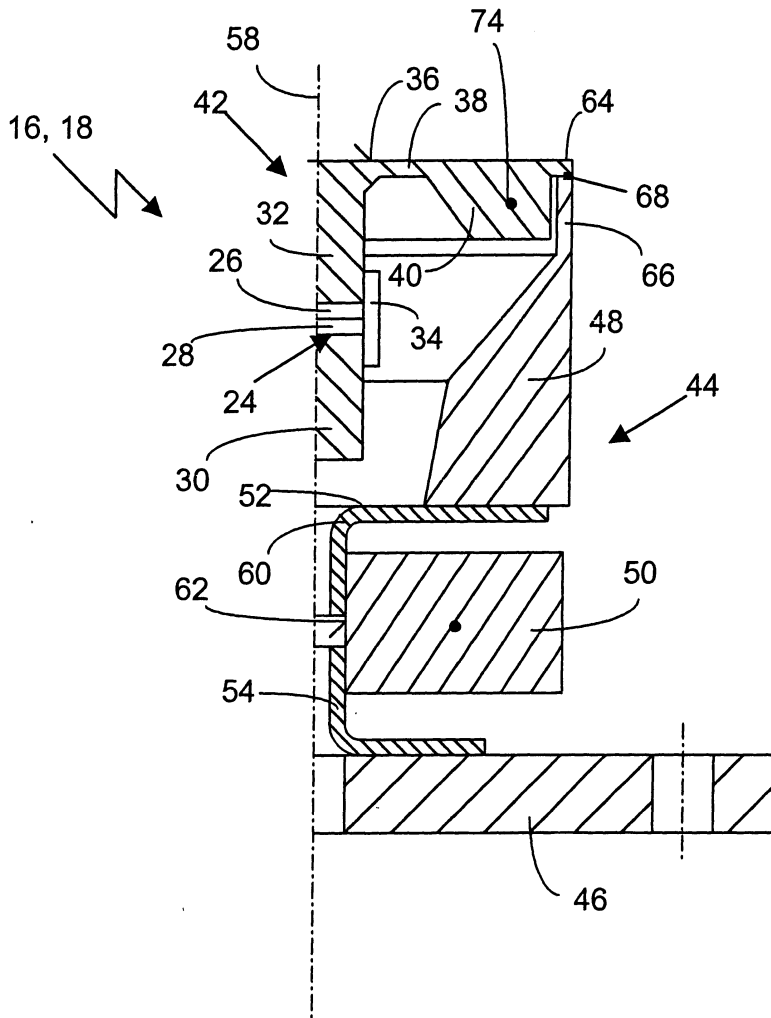


圖 2

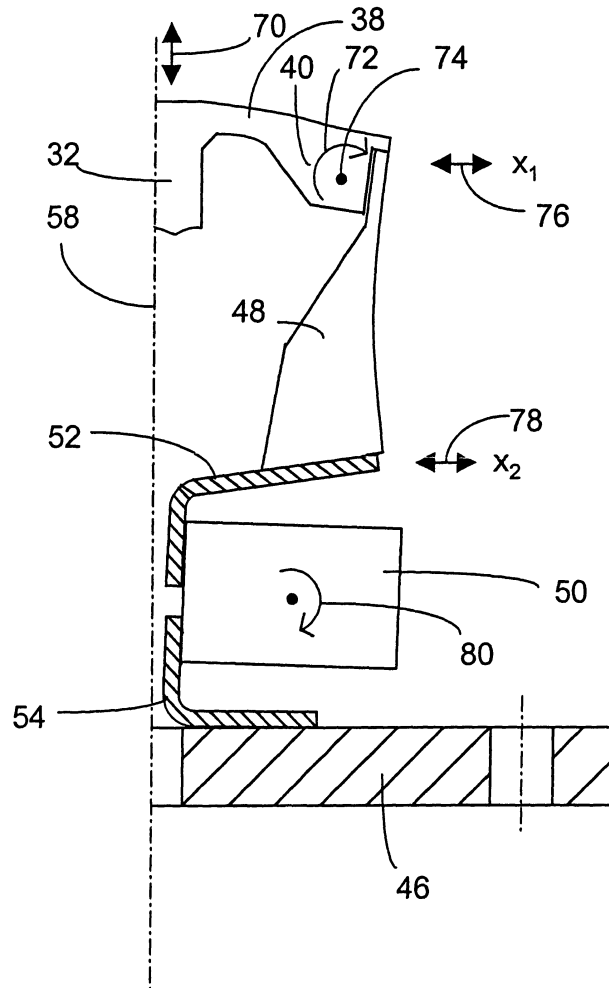


圖 3

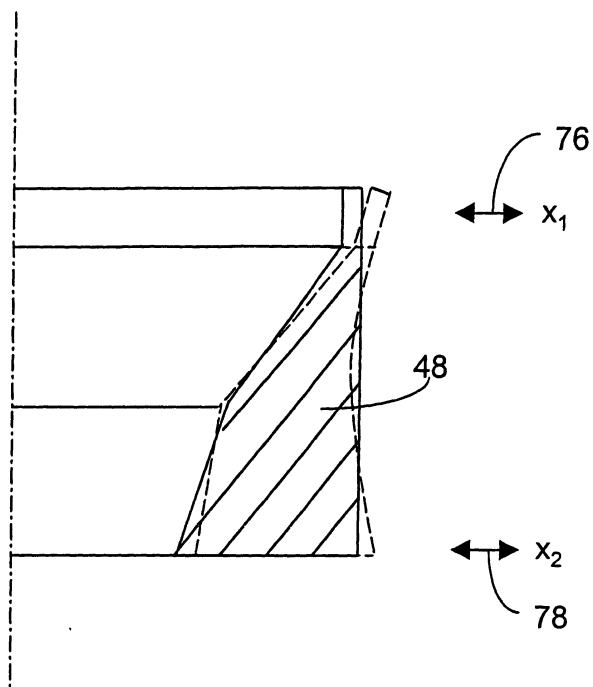


圖 4

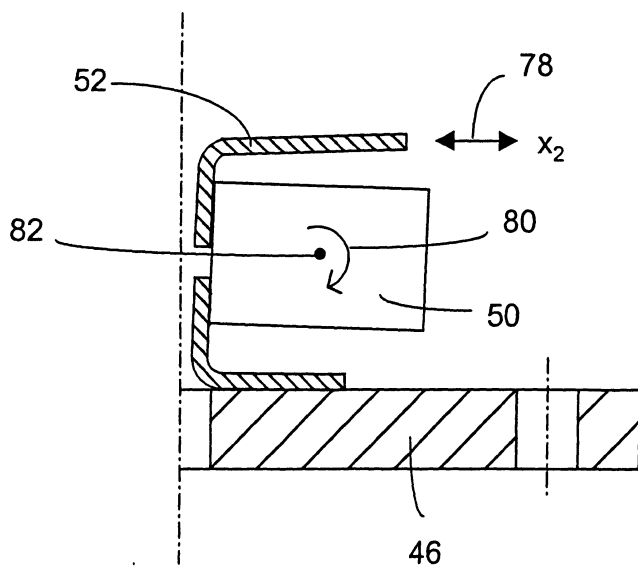


圖 5



公告本

# 發明專利說明書

修正 本 92 年 4 月 30 日  
補充

583392

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92102361 ※IPC分類：G01F1/66, 1/20

※申請日期：92.2.6

## 壹、發明名稱

(中文) 超音波換能器系統

(英文) ULTRASONIC TRANSDUCER SYSTEM

## 貳、發明人 (共 1 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 君特·費佛

(英文) Pfeifer, Guenther

住居所地址：(中文) 德國 D-01237 德累斯登，凱普勒街 50 號

(英文) Keplerstrasse 50, D-01237 Dresden, Germany

國籍：(中文) 德國

(英文) German

## 參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如發明人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 希克工程有限公司

(英文) Sick Engineering GmbH

住居所或營業所地址：(中文) 德國 01458 歐騰多夫—歐克里拉，貝格納圓環 43 號

(英文) Bergener Ring 43, D-01458 Ottendorf-Okrilla, Germany

國籍：(中文) 德國

(英文) German

代表人：(中文) (1)佛爾克·赫爾曼 (2)法蘭克·克諾佛

(英文) (1) Herrmann, Volker (2) Knoefel, Frank

續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)