



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201219780 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：099138995

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 12 日

(51)Int. Cl. : G01N29/02 (2006.01)

(71)申請人：大同股份有限公司 (中華民國) TATUNG COMPANY (TW)

臺北市中山區中山北路 3 段 22 號

(72)發明人：廖淑婷 LIAO, SHU TING (TW) ; 錢亞蕾 CHIEN, YA LEEI (TW) ; 張示蓉 CHANG, SHIH JUNG (TW) ; 郭正興 KUO, CHENG HSING (TW)

(74)代理人：吳冠賜；楊慶隆；林志鴻

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 19 頁

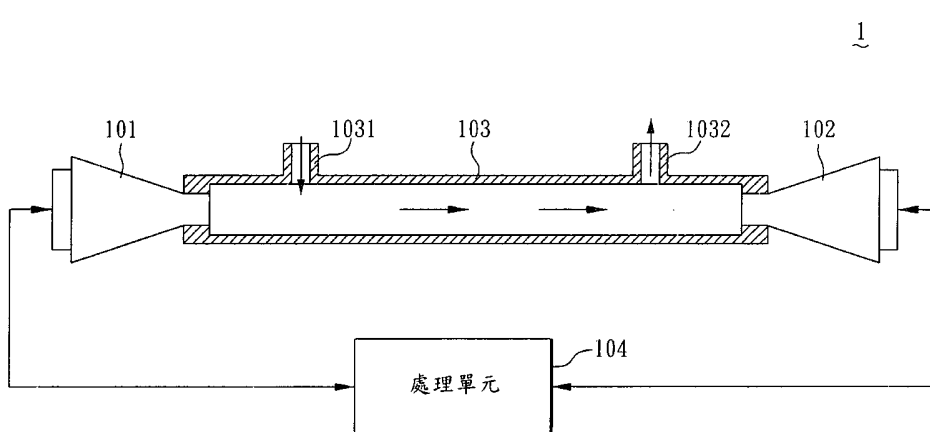
(54)名稱

超音波氣體量測裝置

ULTRASONIC GAS FLOW MEASUREMENT DEVICE

(57)摘要

本發明係關於一種超音波氣體量測裝置，包括：一啞鈴形管體，具有一中央管部、一第一錐部、一第一管部、一第二錐部、以及一第二管部，其中第一管部上具有一流入口，第二管部上具有一流出口，中央管部係經第一錐部連接至第一管部，並經第二錐部連接至第二管部；一第一超音波收發器，係設置於第一管部內，用以發射或接收超音波信號；一第二超音波收發器，係設置於第二管部內，用以發射或接收超音波信號；一第一蓋體；一第二蓋體；以及一控制處理模組，係用以對第一超音波收發器及第二超音波收發器進行控制。



- 2：啞鈴形管體
- 5：控制處理模組
- 9：消音材料
- 21：第一管部
- 22：第一錐部
- 23：中央管部
- 24：第二錐部
- 25：第二管部
- 31：第一超音波收發器
- 32：第二超音波收發器
- 41：第一蓋體
- 42：第二蓋體
- 61：溫度感測器
- 62：壓力感測器
- 211：流入口

212：第一流道

251：流出口

252：第二流道

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種量測裝置，尤指一種用於對氣體進行量測之超音波氣體量測裝置。

### 【先前技術】

習知的超音波量測管係對佈滿其中的氣體發射一超音波信號，由於超音波訊號在氣體中傳遞會產生一相位差，超音波量測管係藉由量測發射與接收的超音波信號之間的相位差，進一步推算出氣體的流量、濃度、以及分子量。請參照圖1，圖1係習知之超音波量測管1之示意圖，如圖1所示，超音波量測管1包括一發射器101、一接收器102、一氣體管103、以及一處理單元104，其中氣體管103係為一長直圓柱管，其上具有一流入口1031、以及一流出口1032，發射器101以及接收器102係分別位於氣體管103的兩側，處理單元104連接至發射器101以及接收器102，係用以對發射器101及接收器102進行控制，並計算發射及接收的超音波訊號間之相位差。

當使用者欲以超音波量測管1對一氣體進行量測時，係先使該氣體自流入口1031流入氣體管103以充滿其中，並自流出口1032流出，發射器101發射超音波訊號至氣體管103中，接收器102接收超音波訊號並傳送至處理單元104，處理單元104係可依據發射器101所發射的超音波訊號、以及接收器102所接收的超音波訊號計算出其間的相位差。

然而，一般來說，使用者所欲量測的氣體其流量小且流速慢，因此當流入習知為長直圓柱管的超音波量測管時，經常產生較難區分氣體流量與分子量之差異的情形，並且由於流速慢，若欲取得可辨識的超音波訊號相位變化，其傳遞距離必須足夠長，因而使得超音波量測管所需管長較長而使其所需體積較大。此外，習知的超音波量測管，其氣體管的氣體流入口及流出口係位於發射器與接收器之間，因此超音波訊號易受流出及流入時的不穩定擾流干擾，亦容易產生迴音而影響量測結果。

發明人爰因於此，本於積極發明之精神，亟思一種所需體積小之「超音波氣體量測裝置」，幾經研究實驗終至完成此項嘉惠世人之發明。

#### 【發明內容】

本發明之主要目的係在提供一種超音波氣體量測裝置，其係藉由一啞鈴形管體限縮氣體通道以使其流速變大，進而準確計算氣體的流速及分子量。

依據本發明之一特色，本發明係提供一種超音波氣體量測裝置包括：一啞鈴形管體，具有一中央管部、一第一錐部、一第一管部、一第二錐部、以及一第二管部，其中第一管部上具有一流入口，係供一氣體流入啞鈴形管體，第二管部係具有一流出口，其係供氣體流出啞鈴形管體，中央管部係經由第一錐部連接至第一管部，並經由第二錐部連接至第二管部；一第一超音波收發器，設置於第一管

部內，並與第一管部之管內壁之間形成一或多個第一流道，係用以發射或接收超音波信號；一第二超音波收發器，設置於第二管部內，並與第二管部之管內壁之間形成一或多個第二流道，係用以發射或接收超音波信號；一第一蓋體，係組設於第一管部外，用以阻隔氣體流出啞鈴形管體，並同時將第一超音波收發器固定於第一管部內；一第二蓋體，係組設於第二管部外，用以阻隔該氣體流出啞鈴形管體，並同時將第二超音波收發器固定於第二管部內；以及一控制處理模組，連接至第一超音波收發器、以及第二超音波收發器，係用以對第一超音波收發器、以及第二超音波收發器進行控制，進而發射超音波信號至中央管部內、以及自中央管部接收超音波信號。

在本發明之一實施例中，控制處理模組係對第一超音波收發器以及第二超音波收發器進行控制，以由第一超音波收發器發送一超音波信號，並由第二超音波收發器接收超音波信號。

在本發明之一實施例中，控制處理模組係對第一超音波收發器以及第二超音波收發器進行控制，以由第二超音波收發器發送一超音波信號，並由第一超音波收發器接收超音波信號。

在本發明之一實施例中，控制處理模組更用以對由第一超音波收發器與第二超音波收發器所分別發送及接收之超音波信號進行計算，以得出相位差。

在本發明之一實施例中，控制處理模組更供由所計算出之相位差，計算氣體之濃度、流量、以及分子量。

### 【實施方式】

請同時參閱圖2及圖3，圖2係本發明一較佳實施例之超音波氣體量測裝置之示意圖，圖3係本發明一較佳實施例之超音波氣體量測裝置之爆炸圖。如圖所示，超音波氣體量測裝置包括：一啞鈴形管體2、一第一超音波收發器31、一第二超音波收發器32、一第一蓋體41、一第二蓋體42、以及一控制處理模組5。

啞鈴形管體2具有一第一管部21、一第一錐部22、一中央管部23、一第二錐部24、以及一第二管部25，中央管部23係經由第一錐部22連接至第一管部21，並經由第二錐部24連接至第二管部25。第一管部21上具有一流入口211，係供一氣體流入啞鈴形管體2，第二管部25係具有一流出口251，其係供氣體流出啞鈴形管體2。第一超音波收發器31係設置於第一管部21內，並與第一管部21的管內壁之間形成一或多個第一流道212，第一超音波收發器31係用以發射或接收超音波信號。第二超音波收發器32係設置於第二管部25內，並與第二管部25的管內壁之間形成一或多個第二流道252，第二超音波收發器32係用以發射或接收超音波信號。第一蓋體41係組設於第一管部21外，用以阻隔氣體流出啞鈴形管體2，並同時將第一超音波收發器31固定於第一管部21內。第二蓋體42係組設於第二管部25外，用以阻隔

氣體流出啞鈴形管體2，並同時將第二超音波收發器32固定於第二管部25內。控制處理模組5連接至第一超音波收發器31、以及第二超音波收發器32，係用以對第一超音波收發器31、以及第二超音波收發器32進行控制，進而發射超音波信號至中央管部23內，並自中央管部23接收超音波信號。

本發明之超音波氣體量測裝置較佳係更包括一溫度感測器61、以及一壓力感測器62，其中溫度感測器61、以及壓力感測器62係各別設置於第一管部21、或第二管部25內，並分別連接至控制處理模組5。溫度感測器61用以對溫度進行感測，並將量測結果傳送至控制處理模組5以供其於計算時進行校正；壓力感測器62係用以對壓力進行感測，並將量測結果傳送至控制處理模組5以供其於計算時進行校正。

當欲以本發明之超音波氣體量測裝置對氣體進行量測時，首先使待測的氣體自流入口211流入第一管部21內，經一或多個第一流道212、以及第一錐部22流入中央管部23中，並經第二錐部24、以及一或多個第二流道252流至第二管部25，然後自流出口251流出。其中，由於第一錐部22以及第二錐部24的內表面具有一坡度，因此當氣體流經第一錐部22以及第二錐部24時可順暢流動，同時亦使超音波訊號的迴音較少，此處較佳係於第一錐部22及第二錐部24的內表面上覆蓋消音材料9，如此更能有效避免超音波訊號被其迴音所干擾。

控制處理模組5係對第一超音波收發器31及第二超音波收發器32進行控制，以由第一超音波收發器31發送一超音波信號，並由第二超音波收發器32接收超音波信號、或由第二超音波收發器32發送一超音波信號，並由第一超音波收發器31接收超音波信號；控制處理模組5對所發送及接收的超音波信號進行計算以得出超音波信號的相位差，進而可計算出氣體的濃度、流量、以及分子量。

在實際應用上，使用者可先以控制處理模組5進行控制，由第一超音波收發器31發送一第一超音波信號，並由第二超音波收發器32接收該第一超音波信號，接著由第二超音波收發器32發送一第二超音波信號，並由第一超音波收發器31接收該第二超音波信號。控制處理模組5依據所發射及接收的第一超音波信號、以及所發射及接收的第二超音波信號，即可精確計算出氣體的流速以及相位差，進而可計算出氣體的分子量。

以本發明之超音波氣體量測裝置對氣體進行量測時，由於待測的氣體自流入口211流入一或多個第一流道212時，其通道被縮減，因而使得氣體的流速增大。因此，若欲取得可辨識的超音波訊號的相位變化，中央管部23所需管長較習知的超音波量測管為短，即，本發明之超音波氣體量測裝置所需體積更較習知的超音波量測管小而可有效達成縮減體積之功效。

另外，本發明之超音波氣體量測裝置係使用啞鈴形管體，與習知的超音波量測管相較，由於其中第一錐部及第



二錐部具有坡度，因而可使氣體流動時所產生的擾流較少，亦可有效減少超音波訊號的迴音。並且，由於第一管部及第二管部的管徑大小與超音波訊號的量測無關，因此更可彈性地依據所欲使用的超音波收發器的大小來設計，其自由度高。

上述實施例僅係為了方便說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。

#### 【圖式簡單說明】

圖1係習知之超音波量測管之示意圖。

圖2係本發明一較佳實施例之超音波氣體量測裝置之示意圖。

圖3係本發明一較佳實施例之超音波氣體量測裝置之爆炸圖。

#### 【主要元件符號說明】

1 超音波量測管	101 發射器
102 接收器	103 氣體管
1031 流入口	1031 流出口
104 處理單元	2 啞鈴形管體
21 第一管部	211 流入口
212 第一流道	22 第一錐部
23 中央管部	24 第二錐部

- 25 第二管部
- 252 第二流道
- 32 第二超音波收發器
- 42 第二蓋體
- 61 溫度感測器
- 9 消音材料
- 251 流出口
- 31 第一超音波收發器
- 41 第一蓋體
- 5 控制處理模組
- 62 壓力感測器

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 04178995

※申請日： 99.11.12 ※IPC分類： G01N 29/02 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

超音波氣體量測裝置

Ultrasonic Gas Flow Measurement Device

## 二、中文發明摘要：

本發明係關於一種超音波氣體量測裝置，包括：一啞鈴形管體，具有一中央管部、一第一錐部、一第一管部、一第二錐部、以及一第二管部，其中第一管部上具有一流入口，第二管部上具有一流出口，中央管部係經第一錐部連接至第一管部，並經第二錐部連接至第二管部；一第一超音波收發器，係設置於第一管部內，用以發射或接收超音波信號；一第二超音波收發器，係設置於第二管部內，用以發射或接收超音波信號；一第一蓋體；一第二蓋體；以及一控制處理模組，係用以對第一超音波收發器及第二超音波收發器進行控制。

### 三、英文發明摘要：

The invention provides an ultrasonic gas flow measurement device, which comprises a dumbbell-shaped tube, a first ultrasonic transceiver, a second ultrasonic transceiver, a first cover part, a second cover part and a control unit. The dumbbell-shaped tube includes a central tube part, a first cone part, a first tube part, a second cone part and a second tube part, wherein the first tube part has a flow inlet, the second tube part has a flow outlet, the central tube part connects to the first tube part through the first cone part, and connects to the second tube part through the second cone part. The first ultrasonic transceiver installed inside the first tube part is used for transmitting or receiving ultrasonic signals. The second ultrasonic transceiver installed inside the second tube part is used for transmitting or receiving ultrasonic signals. The control unit is used to control the first and second transceivers.

## 七、申請專利範圍：

1. 一種超音波氣體量測裝置包括：

一啞鈴形管體，具有一中央管部、一第一錐部、一第一管部、一第二錐部、以及一第二管部，其中該第一管部上具有一流入口，係供一氣體流入該啞鈴形管體，該第二管部係具有一流出口，其係供該氣體流出該啞鈴形管體，該中央管部係經由該第一錐部連接至該第一管部，並經由該第二錐部連接至該第二管部；

一第一超音波收發器，設置於該第一管部內，並與該第一管部之管內壁之間形成一或多個第一流道，係用以發射或接收超音波信號；

一第二超音波收發器，設置於該第二管部內，並與該第二管部之管內壁之間形成一或多個第二流道，係用以發射或接收超音波信號；

一第一蓋體，係組設於該第一管部外，用以阻隔該氣體流出該啞鈴形管體，並同時將該第一超音波收發器固定於該第一管部內；

一第二蓋體，係組設於該第二管部外，用以阻隔該氣體流出該啞鈴形管體，並同時將該第二超音波收發器固定於該第二管部內；以及

一控制處理模組，連接至該第一超音波收發器、以及該第二超音波收發器，係用以對該第一超音波收發器、以及該第二超音波收發器進行控制，進而發射超音波信號至該中央管部內、以及自該中央管部接收超音波信號。

2. 如申請專利範圍第1項所述之量測裝置，其中該氣體係自該流入口流入該第一管部內，經該一或多個第一流道、以及該第一錐部流入該中央管部中，並經該第二錐部、以及該一或多個第二流道流至該第二管部，然後自該流出口流出。

3. 如申請專利範圍第1項所述之量測裝置，其中該控制處理模組係對該第一超音波收發器以及該第二超音波收發器進行控制，以由該第一超音波收發器發送一超音波信號，並由該第二超音波收發器接收該超音波信號。

4. 如申請專利範圍第1項所述之量測裝置，其中，該控制處理模組係對該第一超音波收發器以及該第二超音波收發器進行控制，以由該第二超音波收發器發送一超音波信號，並由該第一超音波收發器接收該超音波信號。

5. 如申請專利範圍第1項所述之量測裝置，其中該控制處理模組更用以對由該第一超音波收發器與該第二超音波收發器所分別發送及接收之超音波信號進行計算，以得出一相位差。

6. 如申請專利範圍第5項所述之量測裝置，更包括一溫度感測器，係設置於該第一管部、或該第二管部內，並連接至該控制處理模組，用以對該第一管部、或該第二管部內之溫度進行感測，並將量測結果傳送至該控制處理模組以供其於計算時進行校正。

7. 如申請專利範圍第5項所述之量測裝置，其更包括一壓力感測器，係設置於該第一管部、或該第二管部內，

並連接至該控制處理模組，用以對該第一管部、或該第二管部內之壓力進行感測，並將量測結果傳送至該控制處理模組以供其於計算時進行校正。

8. 如申請專利範圍第5項所述之量測裝置，其中該控制處理模組係先控制以由該第一超音波收發器發送一第一超音波信號，並由該第二超音波收發器接收該第一超音波信號，接著控制以由該第二超音波收發器發送一第二超音波信號，並由該第一超音波收發器接收該第二超音波信號；該控制處理模組係由該第一超音波收發器所發送之該第一超音波信號、該第二超音波收發器所接收之該第一超音波信號、該第二超音波收發器所發送之該第二超音波信號、以及該第一超音波收發器所接收之該第二超音波信號計算出該氣體之流速，以供該控制處理模組計算該相位差。

9. 如申請專利範圍第5項所述之量測裝置，其中該控制處理模組更供由所計算出之該相位差，計算該氣體之濃度、流量、以及分子量。

10. 如申請專利範圍第1項所述之量測裝置，更包括二消音材料，係分別覆蓋於該第一錐部以及該第二錐部之內表面，用以避免超音波訊號被其迴音所干擾。

八、圖式 (請見下頁):

並連接至該控制處理模組，用以對該第一管部、或該第二管部內之壓力進行感測，並將量測結果傳送至該控制處理模組以供其於計算時進行校正。

8. 如申請專利範圍第5項所述之量測裝置，其中該控制處理模組係先控制以由該第一超音波收發器發送一第一超音波信號，並由該第二超音波收發器接收該第一超音波信號，接著控制以由該第二超音波收發器發送一第二超音波信號，並由該第一超音波收發器接收該第二超音波信號；該控制處理模組係由該第一超音波收發器所發送之該第一超音波信號、該第二超音波收發器所接收之該第一超音波信號、該第二超音波收發器所發送之該第二超音波信號、以及該第一超音波收發器所接收之該第二超音波信號計算出該氣體之流速，以供該控制處理模組計算該相位差。

9. 如申請專利範圍第5項所述之量測裝置，其中該控制處理模組更供由所計算出之該相位差，計算該氣體之濃度、流量、以及分子量。

10. 如申請專利範圍第1項所述之量測裝置，更包括二消音材料，係分別覆蓋於該第一錐部以及該第二錐部之內表面，用以避免超音波訊號被其迴音所干擾。

八、圖式 (請見下頁):



1)

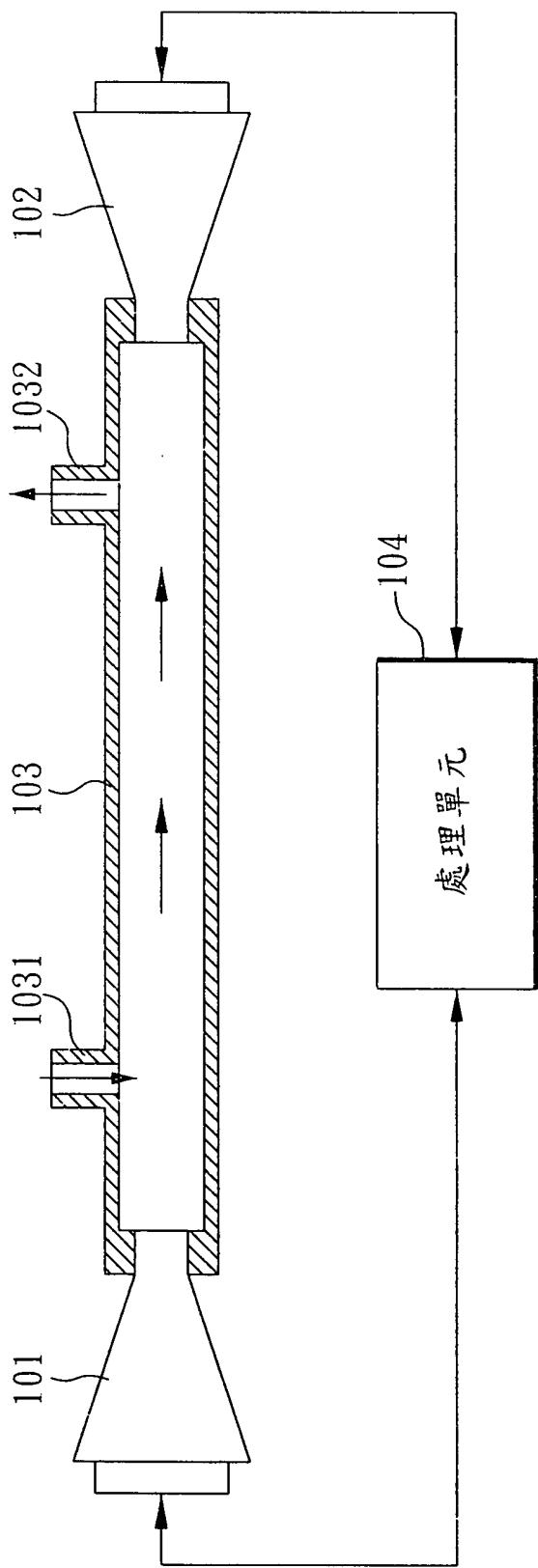


圖1

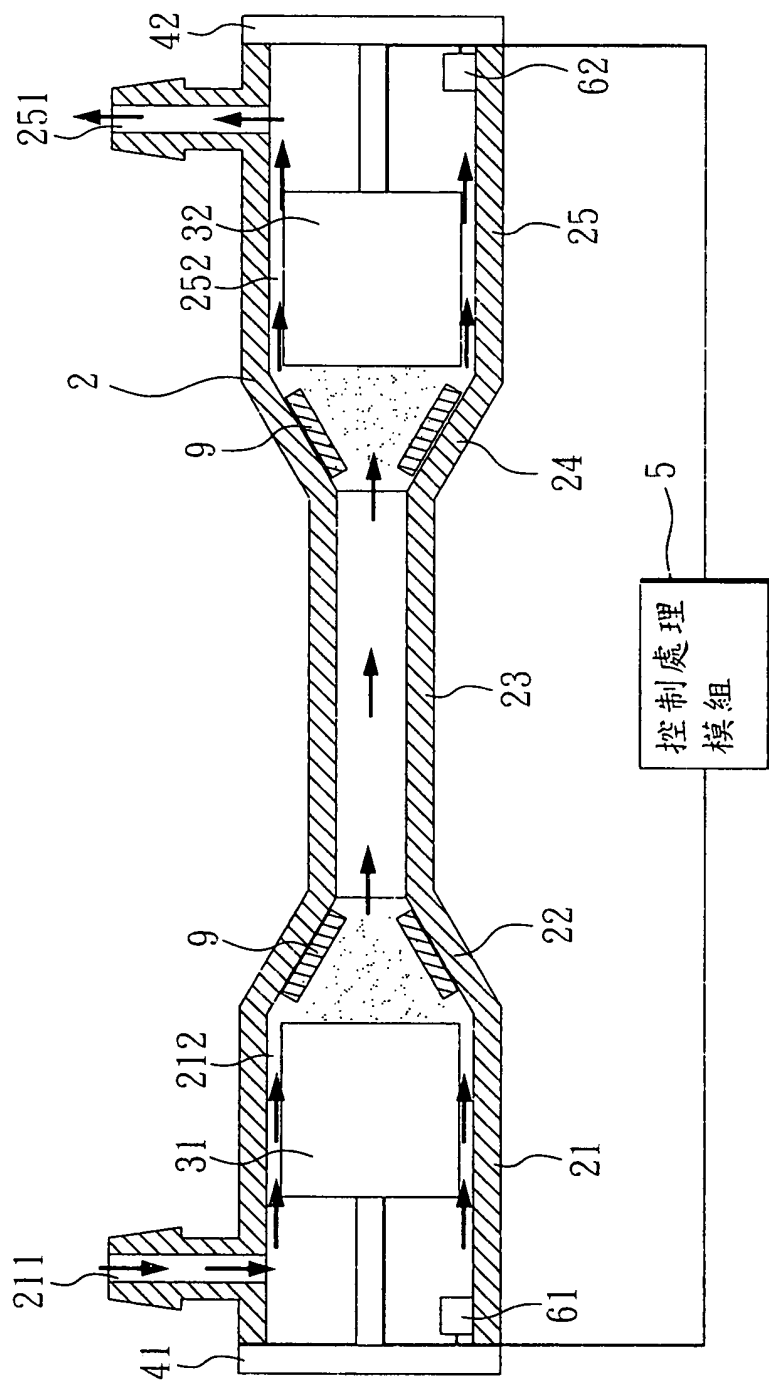


圖2

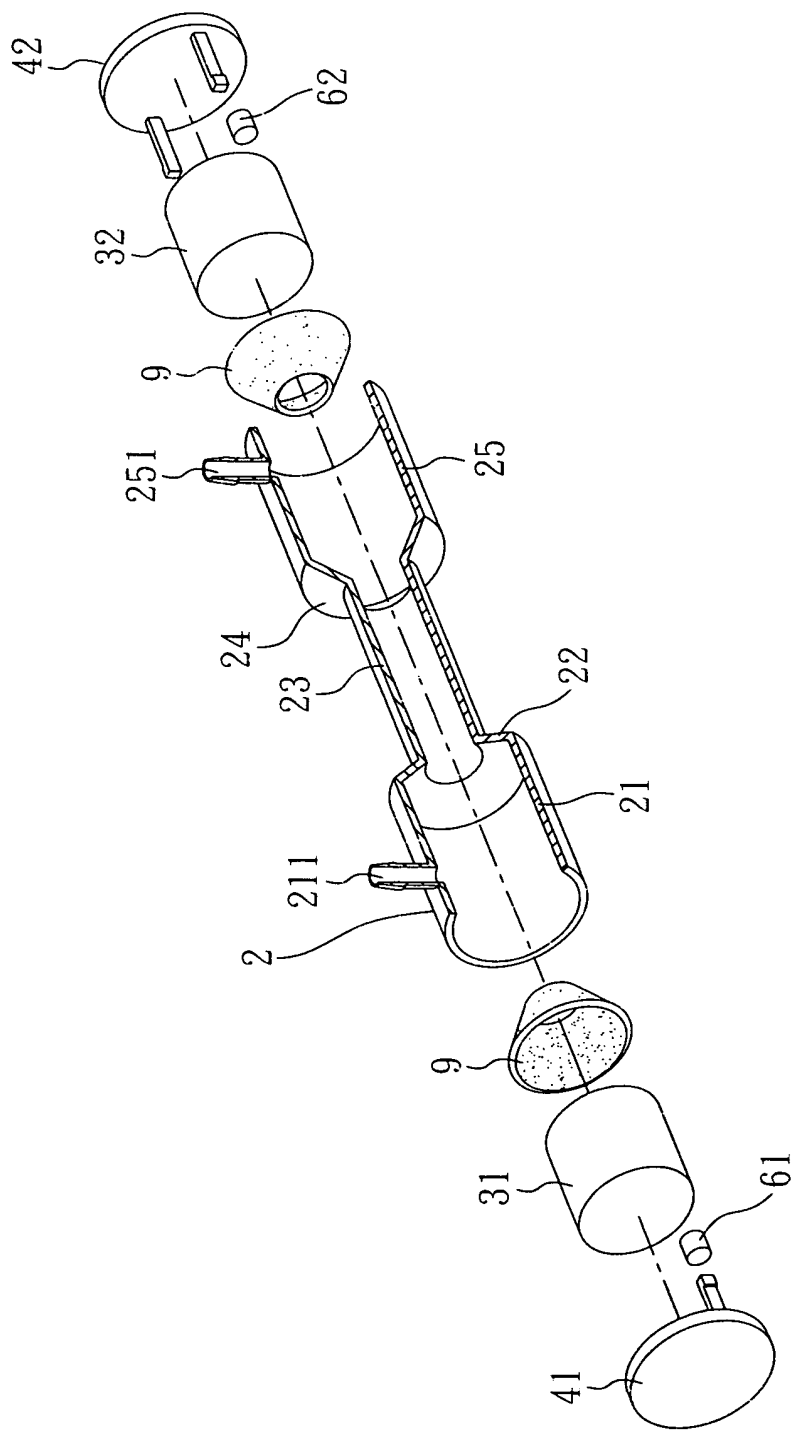


圖3

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(1)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2 啞鈴形管體	21 第一管部
211 流入口	212 第一流道
22 第一錐部	23 中央管部
24 第二錐部	25 第二管部
251 流出口	252 第二流道
31 第一超音波收發器	32 第二超音波收發器
41 第一蓋體	42 第二蓋體
5 控制處理模組	61 溫度感測器
62 壓力感測器	9 消音材料

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種量測裝置，尤指一種用於對氣體進行量測之超音波氣體量測裝置。

### 【先前技術】

習知的超音波量測管係對佈滿其中的氣體發射一超音波信號，由於超音波訊號在氣體中傳遞會產生一相位差，超音波量測管係藉由量測發射與接收的超音波信號之間的相位差，進一步推算出氣體的流量、濃度、以及分子量。請參照圖1，圖1係習知之超音波量測管1之示意圖，如圖1所示，超音波量測管1包括一發射器101、一接收器102、一氣體管103、以及一處理單元104，其中氣體管103係為一長直圓柱管，其上具有一流入口1031、以及一流出口1032，發射器101以及接收器102係分別位於氣體管103的兩側，處理單元104連接至發射器101以及接收器102，係用以對發射器101及接收器102進行控制，並計算發射及接收的超音波訊號間之相位差。

當使用者欲以超音波量測管1對一氣體進行量測時，係先使該氣體自流入口1031流入氣體管103以充滿其中，並自流出口1032流出，發射器101發射超音波訊號至氣體管103中，接收器102接收超音波訊號並傳送至處理單元104，處理單元104係可依據發射器101所發射的超音波訊號、以及接收器102所接收的超音波訊號計算出其間的相位差。

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 ( 2 ) 。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2 啞鈴形管體	21 第一管部
211 流入口	212 第一流道
22 第一錐部	23 中央管部
24 第二錐部	25 第二管部
251 流出口	252 第二流道
31 第一超音波收發器	32 第二超音波收發器
41 第一蓋體	42 第二蓋體
5 控制處理模組	61 溫度感測器
62 壓力感測器	9 消音材料

#### 五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無