



(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 201250210 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：101105520

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 20 日

(51)Int. Cl. : **G01D5/20 (2006.01)**

G01B7/00 (2006.01)

(30)優先權：2011/04/19 德國

102011018167.9

(71)申請人：狄爾航空有限公司 (德國) DIEHL AEROSPACE GMBH (DE)

德國

(72)發明人：特洛克 羅薩 TRUNK, LOTHAR (DE)；豪普 艾倫 HOUP, ALAN LOWELL (US)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：10 共 32 頁

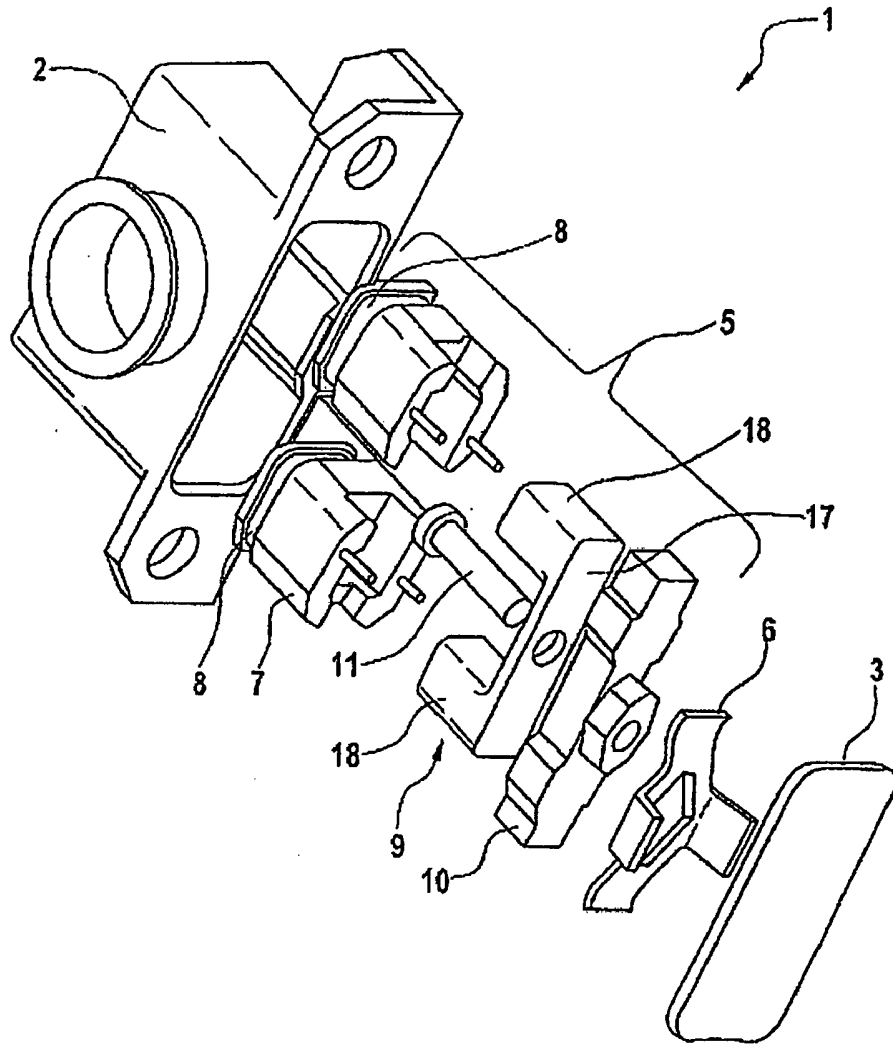
(54)名稱

電感鄰近或距離感測器

INDUCTIVE PROXIMITY OR DISTANCE SENSOR

(57)摘要

本發明特別是關於一電感鄰近或距離感測器。本發明提出鄰近感測器(1)之一電感感測器單元(5)的中心部份(9)具有一方形的橫斷面，其中中心部份(9)會突出進一線圈托架(7)中。



- 1: 鄰近感測器
- 2: 外殼蓋
- 3: 底部開口
- 5: 感測器單元
- 6: 彈簧
- 7: 線圈托架
- 8: 線圈繞組
- 9: U型鐵心
- 10: 支撐元件
- 11: 校準螺釘
- 17: 基部
- 18: 翼部



(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 201250210 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：101105520

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 20 日

(51)Int. Cl. : **G01D5/20 (2006.01)**

G01B7/00 (2006.01)

(30)優先權：2011/04/19 德國

102011018167.9

(71)申請人：狄爾航空有限公司 (德國) DIEHL AEROSPACE GMBH (DE)

德國

(72)發明人：特洛克 羅薩 TRUNK, LOTHAR (DE)；豪普 艾倫 HOUP, ALAN LOWELL (US)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：10 共 32 頁

(54)名稱

電感鄰近或距離感測器

INDUCTIVE PROXIMITY OR DISTANCE SENSOR

(57)摘要

本發明特別是關於一電感鄰近或距離感測器。本發明提出鄰近感測器(1)之一電感感測器單元(5)的中心部份(9)具有一方形的橫斷面，其中中心部份(9)會突出進一線圈托架(7)中。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明特別是關於一電感鄰近或距離感測器。例如能從 DE 1 03 28 122 A1 或 DE 102009037808 A1 來認識這類感測器。

【先前技術】

當在安全關鍵區中使用上述鄰近或距離感測器時，必須有高度的準確性，特別是在改變整體環境狀況的情形下，例如，溫度變化等等。

不可否認已知的設計和結構已具有良好的準確度。儘管如此，仍有額外增加準確性及可靠度的改善空間。

基於上述，本發明之目的在於根據前案來改善已知系統。尤其是想要明確說明一感測器，特別是一鄰近或距離感測器，其具有增進之敏感度、準確度及可靠度，特別是也能以較簡單且低成本的方式來生產。

藉由獨立申請專利範圍的特徵可達到此目的。改善會從獨立申請專利範圍中顯現出來。

【發明內容】

獨立專利申請專利範圍第 1 項提出一種具有一電感感測器單元的感測器，其具有至少一線圈托架，其以一位於其上的線圈繞組來產生一磁場，及至少一中心部份。

在此例中，線圈繞組在直接鄰接線圈托架的一第一軸

接觸表面之軸方向上延伸。第一軸接觸表面可例如由一凸緣狀凸出物或由在線圈架中通到凸緣狀凸出物的切口所形成。

線圈繞組有利於在線圈托架的軸方向上延伸至另一軸接觸表面，表示線圈繞組在第一軸接觸表面及另一軸接觸表面之間延伸。由於此設計，中心部份通常延伸超過另一軸接觸表面。

線圈托架的橫截面可以是圓形、橢圓形、正方形、長方形、等等。塑膠，例如，PEEK，特別適合作為線圈架的材料。

中心部份有至少部份係以一同軸方式並以重疊線圈繞組的方式來設置在線圈托架的一凹部中。同軸特別表示中心部份係在線圈繞組所形成之線圈的中心或中央。凹部最好是符合突出進凹部中的中心部份之外部尺寸和外部形狀。

中心部份對著與第一軸接觸表面大致共面的一第二軸接觸表面來放置。由於第一及第二軸接觸表面係共面的，因此有可能避免線圈繞組之各末端與對著對應之軸接觸表面來設置之中心部份的相對位置會由於溫度變化而改變。這使得有可能得到對溫度變化較不敏感的感測器。

在提出的感測器中，與線圈繞組重疊的至少一芯部具有方形的橫斷面。已出乎意料地發現到利用上述橫斷面可達到特別高的準確度及可靠度。

「與線圈繞組重疊的芯部」這句話應特別理解為表示

位於凹部中的中心部份會軸向延伸超過線圈繞組的軸向長度而離開第一軸接觸表面的平面。換言之，芯部係在由線圈繞組構成的線圈內部。

線圈的匝或繞組之形狀係由對應之線圈托架的形狀所致。在線圈繞組區域中的後者可特別具有一圓形、橢圓形、多邊形、正方形、長方形等的橫斷面。在線圈繞組區域中的線圈托架之角或邊最好是圓形的，如此可避免損害線圈材料，即繞組線。

中心部份可由金屬製成，特別是由鉬(Mu-metal)或高磁導合金(Permalloy)製成。線圈材料，特別是線圈的繞組線可能由銅或銅合金製成。

根據一變異，至少一芯部之橫斷面係為一固態面。也就是說中心部份具有至少一由固態材料製成的芯部。固態面特別有利於造成感測器的敏感度。

根據另一變異，中心部份的至少一芯部之橫斷面係為一封閉或開放凹面。具有開放或封閉凹面的中心部份可以較簡單的方式並以較低成本的類板金之原料來製成，例如，藉由板金成形程序來製成。

開放凹面可例如由被彎成 U 型之中心部份的材料形成。在具有兩翼部及一在翼部之間運轉的基部之全部都是 U 型的中心部份之例子中，基部可設計成連接結構的平面且翼部可設計成具有相互面對之開口的 U 型外觀。凹面具有可大為減少整個感測器的重量之優點。方形的凹面能徹底達到足夠的感測器準確度及可靠度。

根據一特別較佳之變異，中心部份係被一外力，最好是一彈力，最好是一彈簧力壓到第二軸接觸表面上。在使用其他類型的緊固件而發生溫度變化時，這樣就有可能避免由中心部份與線圈托架之不同的膨脹係數造成的壓力和張力。

根據另一變異，中心部份係設計成一 U 型鐵心。就具有兩翼部及一連接翼部的基部之 U 型鐵心而言，每個翼部有至少部份係以各翼部是同軸的，即在中央或中心，並以重疊線圈繞組的方式來設置於各線圈托架的凹部中。

至於 U 型鐵心，基部可設計成一種往相同方向伸出翼部的基板類型。將中心部份壓在第二軸接觸表面上是表示翼部，更確切地說是背離基部的翼部之末端，被壓在第二軸接觸表面上的情況。爲了此目的，可施加外力，尤其是彈力，尤其是彈簧力到基部本身。

根據另一變異，中心部份，特別是 U 型鐵心，係使用一可分開連接，特別是鎖上，至少一線圈托架的支撐元件來支撐。支撐元件可例如置於背離第一和第二軸接觸表面的線圈托架之一端上。因此可提供支撐元件的緊固手段，例如，尤其是能特別簡單組裝的突動作用元件之類的。

尤其是有可能透過支撐元件及 / 或藉由施加於支撐元件的彈力，尤其是彈簧力，特別是對著至少一線圈托架擠壓支撐元件的外力來產生能將中心部份或翼部壓進各凹部中或壓到各第二軸接觸表面上的外力。中心部份及線圈托架能以夠牢固的方式來相互連接，或是，藉由有彈性地將

中心部份壓在各第二軸接觸表面上。另一方面，中心部份及線圈托架之間的連接係有足夠彈性的，因此可避免在寬廣的溫度範圍中不同的熱膨脹係數造成的壓力和張力。

例如，藉由包括在感測器中且直接施加彈簧力到支撐元件的彈簧，可產生將中心部份或翼部壓往各第二軸接觸表面方向上的彈簧力，因而間接施加彈簧力到支撐元件下面連接的中心部份。

根據另一變異，感測器也具有一外殼，其容納至少一線圈托架及中心部份。最好以在支撐元件上或在外殼上提供能用來施加彈簧力到支撐元件的彈簧之方式來設計外殼。

根據又一變異，至少一線圈托架具有一軸端面，其背離凹部並最好藉由彈簧壓進外殼的內壁。因此，可將中心部份壓往線圈托架的方向，因而可以簡單的方式，特別是藉由單一彈簧來將線圈托架壓往外殼內壁的方向。這特別有利於在發生溫度變化時，外殼、線圈托架及中心部份之長度的不同改變。也可能達到外殼內壁和軸端面以及翼部的端面和第二軸接觸表面永遠不會晃動且毫無間隙地彼此對著來設置之情況。

整體來說，顯示了可以較簡單且低成本的方式來生產所提出之可用來作為一距離或鄰近感測器的感測器。再者，可以自動化的方式，特別是以大量生產方式來生產感測器。此外，所提出之感測器具有有利的準確度及可靠度。

【實施方式】

第 1 圖顯示一鄰近或距離感測器 1 之分解圖，以下被稱為鄰近感測器 1。鄰近感測器 1 包含一外殼，其具有一外殼蓋 2 及一可插進一在外殼蓋 2 中的底部開口 3 的外殼底部 4。

在外殼中容納一電感感測器單元 5 及一施加一彈簧力到感測器單元 5 的彈簧 6。

感測器單元 5 包含兩線圈托架 7，各具有一線圈繞組 8。感測器單元 5 也包含一 U 型的中心部份 9，即 U 型鐵心 9，及一支撐元件 10。U 型鐵心 9 係使用支撐元件 10 來支撐在線圈托架 7 上。感測器單元 5 也包含一可旋進支撐元件 10 的校準螺釘 11。

第 2 和 3 圖顯示鄰近感測器 1 的斷面圖。如從第 2 和 3 圖清楚可見，彈簧 6 係為彎曲設計且其末端被支托在外殼蓋 2 的對面內側之外殼凸出物 12 上。

彈簧 6 直接施加彈簧力到支撐元件 10，並間接施加彈簧力到感測器單元 5，如此便將感測器單元 5，更確切地是線圈托架 7，壓進外殼蓋 2 中。更確切地說，會將線圈托架 7 的上端面 13 壓往外殼蓋 2 的內部，其特別從顯示了在組裝狀態中的鄰近感測器 1 之第 3 圖和第 4 圖也可清楚看到。

特別從第 2 至 4 圖也可清楚看到，線圈繞組 8 在直接鄰近置於末端的一軸突緣 15 之軸方向 14 上延伸。線圈托架 7 具有一在軸方向上鄰近軸突緣 15 的環繞凹部，其容

納了線圈繞組 8。線圈繞組 8 直接對著軸突緣 15 來設置，軸突緣 15 因此形成線圈繞組 8 的第一軸接觸表面 16。

U 型鐵心 9，更確切地是從 U 型鐵心 9 的基部 17 突出的兩翼部 18，會插進線圈托架 7 的各凹部 22 中。在凹部 22 中的翼部 18 大約是同軸的且在環繞凹部的區域中重疊各線圈繞組 8。翼部 18 最好大體上是完全填滿凹部 22。

翼部 18，更確切地係指向線圈托架 7 的上端面 13 方向之翼部 18 的翼端面 19，會對著第二軸接觸表面來設置於凹部 22 中，每個接觸表面大體上係與第一軸接觸表面 16 共面。第二軸接觸表面係由凹部 22 的底部構成，且大體上置於具有第一軸接觸表面 16 的平面上。換言之，凹部 22 延伸至第一軸接觸表面 16 所在的平面。這造成翼部 18 的上方邊緣(即面對第一軸接觸表面 16 及第二軸接觸表面的邊緣)與線圈繞組 8 的相對位置永遠都在同一水平面上。於是可達成特別準確且精確的操作方法，其大體上會獨立於溫度引起之線圈托架 7 及翼部 18 等等的長度變化。

第 5 圖顯示 U 型鐵心 9 之第一實施例。由此可見翼部 18 係位於彼此相隔遙遠之基部 17 的末端上，且從基部 17 往相同方向突出。在本實例中，翼部 18 在其全長上方具有方形的橫斷面，即方形的軸斷面。在本實例中，根據更嚴密的考量，軸斷面係具有圓角的正方形之形式，其在本發明中特別是指「長方形」的意思。

在第 5 圖之實例中，U 型鐵心 9，特別是翼部 18，係

由固態材料所製成，也就是說軸面或橫斷面係為固態面。特別是，此類型的中心部份可由固態材料所製成。

第 6 圖顯示 U 型鐵心 9 之第二實施例。相對於第 5 圖之 U 型鐵心，第 6 圖之翼部 18 的軸面係為一開放凹面。具體來說凹面是一 U 型面。U 型面係由一第二基部 20 及兩個第二翼部 21 構成，其中第二翼部 21 係對著在較低區域中的基部 17 橫向地設置，即在翼部 21 底部的區域中。在本例中，兩翼部 18 之 U 型面中的開口係面向彼此的。

上述具有開口凹面的 U 型鐵心 9 可例如藉由類板金的平面預製件形成的材料來製成。例如可藉由沖壓成形、切割，特別是雷射切割，及其他方法來製成預製件。

大約在基部 17 中心的孔洞係作為校準螺絲 11 的通道。第 6 圖所示之 U 型鐵心 9 的基部 17 在孔洞區域中橫向地加寬，因此可達到增加的機械穩定度。係以在加寬結構不會橫向地突出超過第二翼部 21 的水平面之方式來設計加寬。

已顯示出可達到特別高的敏感度、準確度及可靠度，特別是，利用上述之 U 型鐵心 9。

以下，特別是參考第 7 至 10 圖來更加詳細討論鄰近感測器 1，更具體來說是感測器單元 5 的組裝和結構。

經由舉例，第 7 圖顯示鄰近感測器 1，更明確是指感測器單元 5 的兩線圈托架 7。如已提及，線圈托架 7 具有相當於翼部 18 之形狀的方形凹部 22，其大約在中央成軸，且 U 型鐵心 9 的的翼部 18 會插入方形凹部 22 中。每個

線圈托架 7 也具有一切口 23，其與軸方向 14 橫向地運轉，並用來將 U 型鐵心 9 固定到線圈托架 7，如以下更詳細之說明。

以翼端面 19 對著與第一軸接觸表面 16 共面的第二軸接觸表面來設置的方式，凹部 22 的軸深及翼部 18 的長度或那些突出超過基部 17 外之翼部 18 部份的長度會彼此合適。

第 8 圖顯示具有一插入 U 型鐵心 9 的線圈托架 7。在第 8 圖中可見，在軸方向 14 上，切口 23 具有比基部 17 之厚度大的深度。因此基部 17 不會完全填滿切口 23 的高度，結果支撐元件 10 的空間依然高於基部 17。

第 9 圖顯示具有一插入的 U 型鐵心 9 及一支撐元件 10 的線圈托架 7。支撐元件 10 被插進切口 23 中。線圈托架 7 及支撐元件 10 可分開地相互連接，在本例中係以門鎖元件來彼此鎖上。係以當鎖上支撐元件 10 時，U 型鐵心 9 和線圈托架 7 會壓在彼此上的方式來設計和設立支撐元件 10、切口 23 及門鎖元件。以此方式，翼端面 19 會壓在第二軸接觸表面上。

第 10 圖詳述了線圈托架 7 及支撐元件 10 之間的門鎖，其放大地顯示第 9 圖中的所標記之部份。作為門鎖元件，線圈托架 7 具有第一門鎖突部 24 且支撐元件 10 具有對應之第二門鎖突部 25，當插入支撐元件 10 時，第一門鎖突部 24 與第二門鎖突部 25 會彼此鎖上。

會以 U 型鐵心 9 不會晃動地置於線圈托架 7 及支撐元

件 10 之間，以及翼端面 19 至少會一直設置在第二軸接觸表面上，最好是壓在第二軸接觸表面上的方式來設計及設置線圈托架 7，特別是切口 23、支撐元件 10、第一門鎖突部 24 及第二門鎖突部 25。所以，那些面對第一軸接觸表面 16 和第二軸接觸表面之線圈繞組 8 的邊緣與 U 型鐵心 9 的相對位置會保持不變，特別是在發生因溫度變化而致使改變了鄰近感測器 1 或感測器單元 5 的組件長度時。這使得可能顯著改善鄰近感測器 1 的準確度及可靠度。

線圈托架及支撐元件 10 最好是由塑膠材料製成，例如，PEEK。特別是在此例中，可藉由線圈托架 7 及支撐元件 10 之間的突動作用連接來產生將 U 型鐵心 9 壓往第二軸接觸表面之方向的彈力。儘管線圈托架 7 及 U 型鐵心 9 具有不同的熱膨脹係數，但由於總是能達到將 U 型鐵心 9 壓往第二軸接觸表面方向的情況，因此彈力有利於已提及之在發生溫度變化時而改變了鄰近感測器 1 之組件長度。

如此一來，感測器單元 5 的上端面 13，更確切地是線圈托架 7 的上端面 13，會一直對著對應之外殼內壁來設置，以彈簧 6，即彈力，來將感測器單元 5 壓往外殼內壁的方向，特別是從第 1 至 4 圖可清楚看到。除了作為托住 U 型鐵心 9 及線圈托架 7 之間的支撐元件 10 之外力，此彈力也起了將翼端面 19 壓往第二軸接觸表面的作用。此外，感測器單元 5 藉由外力會被適當地固定在外殼內。特別是在溫度引起而改變感測器單元 5 及外殼長度時，也可能確保感測器單元 5 永遠對著外殼內壁來設置，且翼端面 19

永遠毫無間隙且不會晃動地在軸方向 14 上對著第二軸接觸表面來設置。

整體來說，顯示出利用鄰近感測器 1，尤其通常是利用感測器，特別是以感測器與其個別組件的結構和幾何學能達到本發明的目的。

【圖式簡單說明】

下面將使用附圖，更加詳細說明本發明之示範的實施例，其中：

第 1 圖顯示一感測器之分解圖；

第 2 圖顯示感測器之第一斷面圖；

第 3 圖顯示感測器之第二斷面圖；

第 4 圖顯示在組裝狀態中的感測器；

第 5 圖顯示中心部份之第一實施例；

第 6 圖顯示中心部份之第二實施例；

第 7 圖係顯示鄰近感測器之兩線圈托架；

第 8 圖顯示具有一中心部份之線圈托架；

第 9 圖顯示具有一中心部份及一支撐元件的線圈托架；及

第 10 圖顯示線圈托架及支撐元件之細節。

在圖示中，相同或功能相同的元件從頭到尾係使用相同的參考符號來表示。這些圖示不一定是按照比例縮放，且個別圖示之間的尺寸可改變。再者，至少對圖中所示之作爲一鄰近或距離感測器的感測器只說明到能了解本發明

所須之程度。在以下更多細節中，鄰近或距離感測器通常會具有其他未說明或未提及的元件。

【主要元件符號說明】

- 1：鄰近感測器
- 2：外殼蓋
- 3：底部開口
- 4：外殼底部
- 5：感測器單元
- 6：彈簧
- 7：線圈托架
- 8：線圈繞組
- 9：U型鐵心
- 10：支撐元件
- 11：校準螺釘
- 12：外殼凸出物
- 13：上端面
- 14：軸方向
- 15：軸突緣
- 16：第一軸接觸表面
- 17：基部
- 18：翼部
- 19：翼端面
- 20：第二基部

21：第二翼部

22：凹部

23：切口

24：第一門鎖突部

25：第二門鎖突部

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101105520

※申請日：101 年 02 月 20 日

※IPC 分類：G01D 5/20 (2006.01)
G01B 7/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

電感鄰近或距離感測器

Inductive proximity or distance sensor

二、中文發明摘要：

本發明特別是關於一電感鄰近或距離感測器。本發明提出鄰近感測器(1)之一電感感測器單元(5)的中心部份(9)具有一方形的橫斷面，其中中心部份(9)會突出進一線圈托架(7)中。

三、英文發明摘要：

The invention relates, in particular, to an inductive proximity or distance sensor. The invention proposes that a core 9 of an inductive sensor unit 5 of the proximity sensor 1, which projects into a coil carrier 7, have a rectangular cross-sectional profile.

七、申請專利範圍：

1.一種具有一電感感測器單元(5)的感測器(1)，包含至少一線圈托架(7)，其以一位於其上的線圈繞組(8)產生一磁場，及至少一中心部份(9)，該線圈繞組(8)在直接鄰接該線圈托架(7)之一第一軸接觸表面(16)的軸方向上延伸，該中心部份(9)有至少部份係以一同軸方式並以重疊該線圈繞組(8)的方式來設置在該線圈托架(7)的一凹部(22)中，並對著與該第一軸接觸表面(16)共面的一第二軸接觸表面來放置，該至少一中心部份(9)的至少一芯部係與該線圈繞組(8)重疊，並具有一矩形的橫斷面。

2.如申請專利範圍第 1 項之感測器(1)，該至少一芯部之該橫斷面係為一固態面。

3.如上述任一申請專利範圍之感測器(1)，該至少一芯部之該橫斷面係為一封閉或開放凹面。

4.如上述任一申請專利範圍之感測器(1)，該中心部份(9)係被一外力，較佳為一彈力，較佳為一彈簧力壓進該第二軸接觸表面的方向。

5.如上述任一申請專利範圍之感測器(1)，該中心部份(9)係設計成一具有兩翼部(18)及一連接該些翼部(18)的基部(17)的 U 型鐵心(9)，每個翼部(18)有至少部份係較佳地以一同軸方式並以重疊該線圈繞組(8)的方式來設置於各線圈托架(7)的該凹部(22)中。

6.如上述任一申請專利範圍之感測器(1)，背離該基部(17)的該些翼部(18)之末端(19)較佳地藉由對該基部(17)施

加一外力來壓在各第二軸接觸表面上。

7.如上述任一申請專利範圍之感測器(1)，該中心部份(9)，特別是U型鐵心(9)，係使用一可分開連接，特別是鎖上，該至少一線圈托架(7)的支撐元件(10)來支撐。

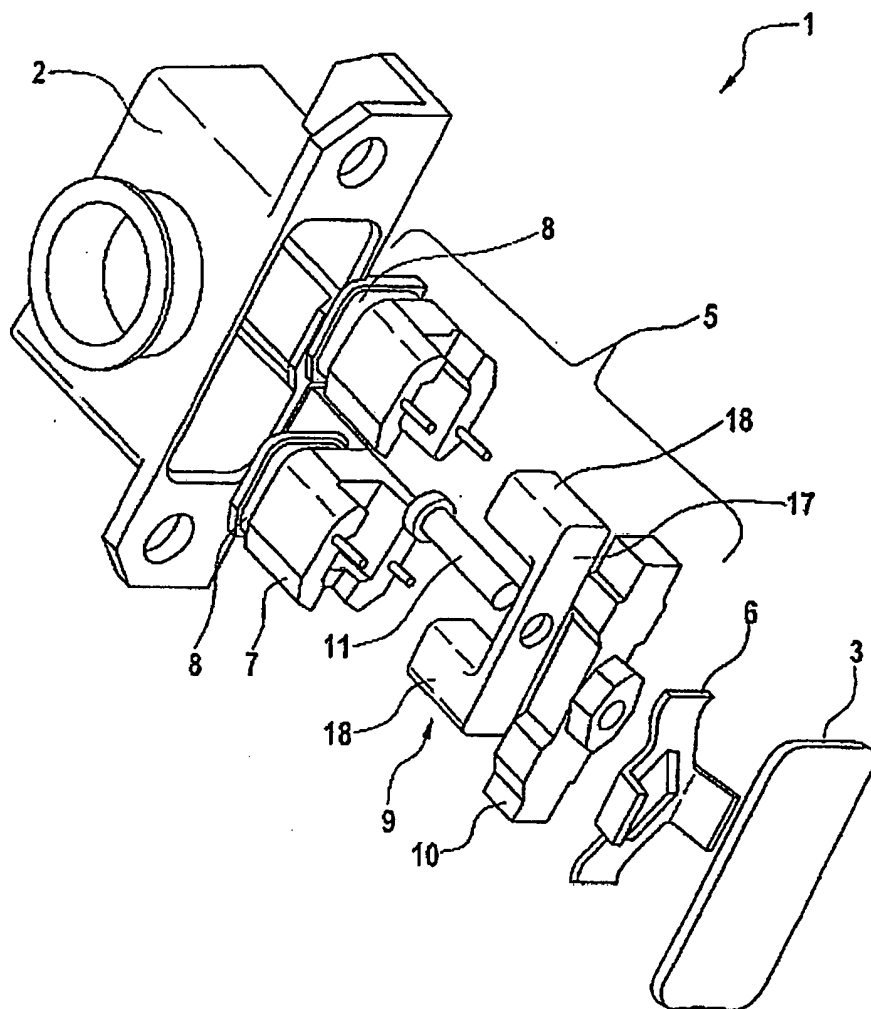
8.如上述任一申請專利範圍之感測器(1)，將該中心部份(9)或該些翼部(18)壓進各凹部(22)中及/或將感測器單元(5)壓往該感測器(1)之一外殼(2、4)之內壁方向的一外力係由該支撐元件(10)及/或由一施加於該支撐元件(10)的彈力，尤其是一彈簧力，特別是對著該至少一線圈托架(7)擠壓該支撐元件(10)的外力來產生。

9.如上述任一申請專利範圍之感測器(1)，更包含一彈簧(6)，其提供一彈簧力給該支撐元件(10)。

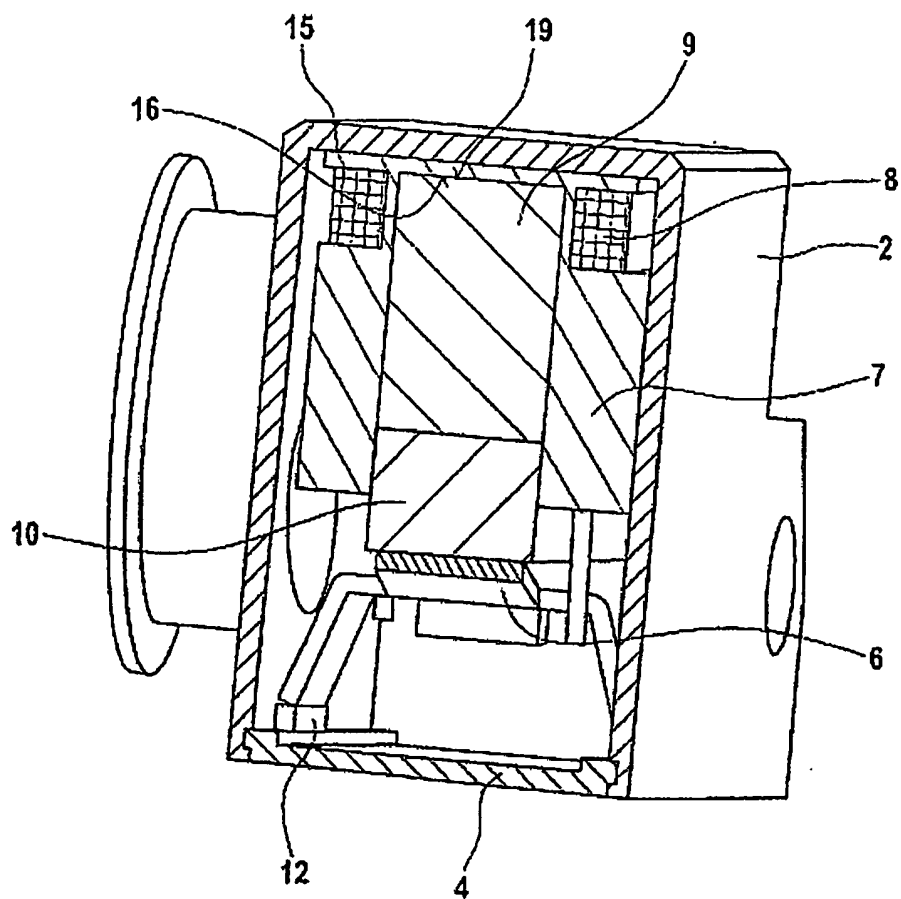
10.如上述任一申請專利範圍之感測器(1)，更包含一外殼(2、4)，其容納該至少一線圈托架(7)及該中心部份(9)，該彈簧(6)較佳係被支撐在該支撐元件(10)上或在該外殼(2)上。

11.如上述任一申請專利範圍之感測器(1)，該至少一線圈托架(7)具有一軸端面(13)，其背離該些凹部(22)並較佳地藉由該彈簧(6)壓進該外殼(2)之一內壁。

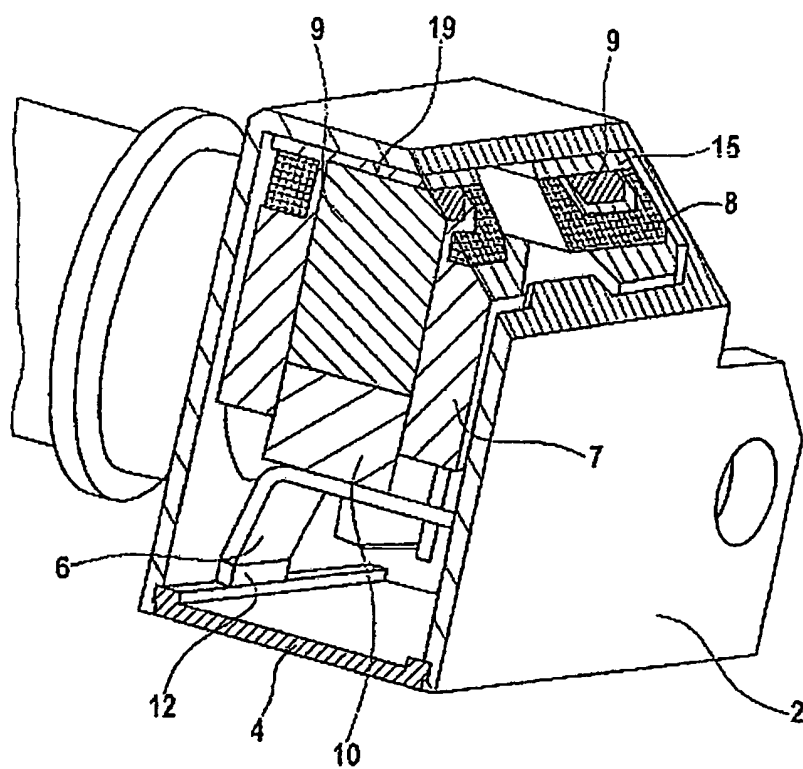
第1圖



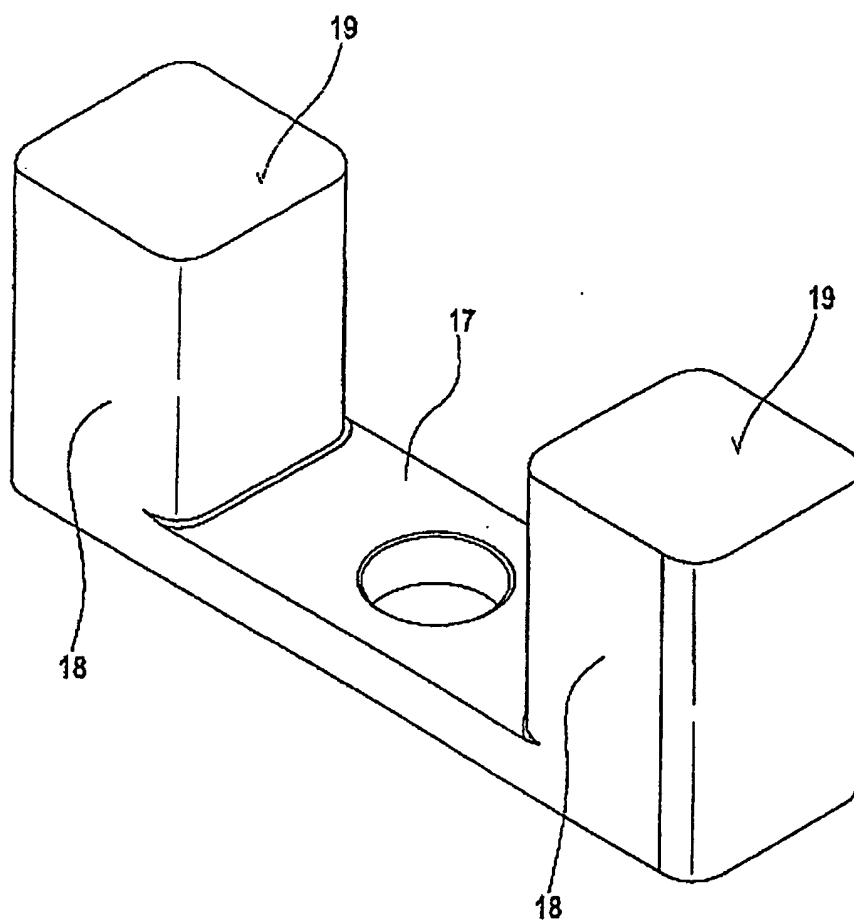
第2圖



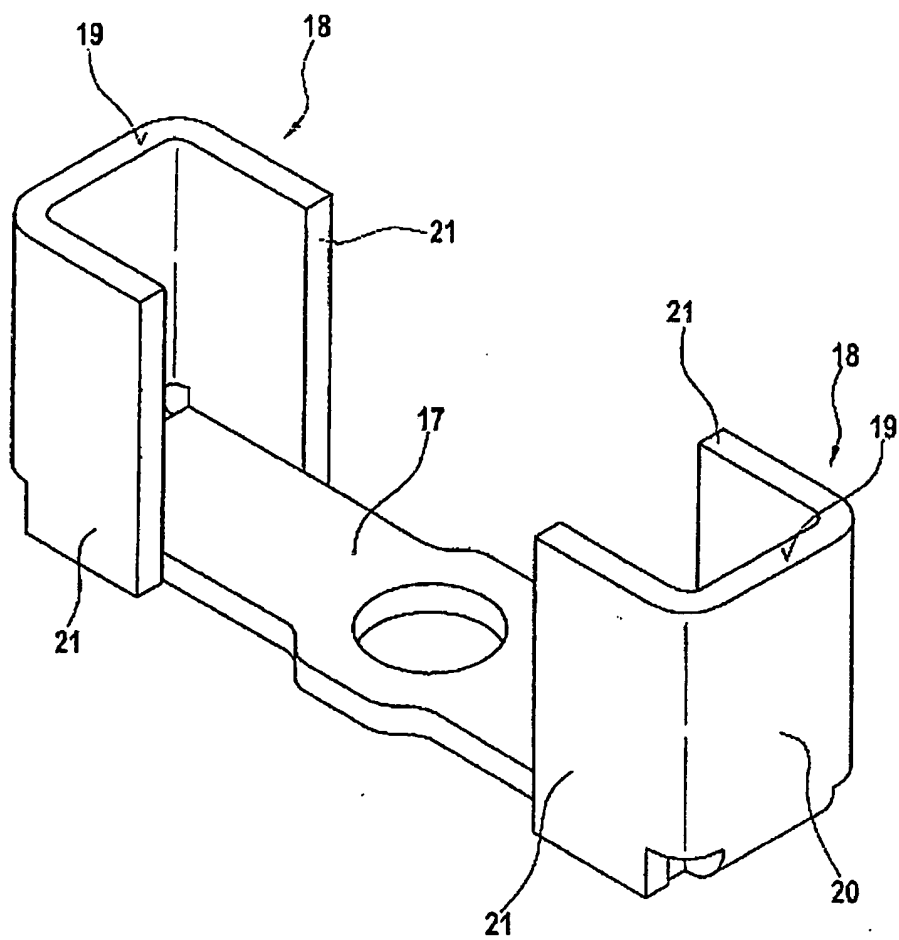
第3圖



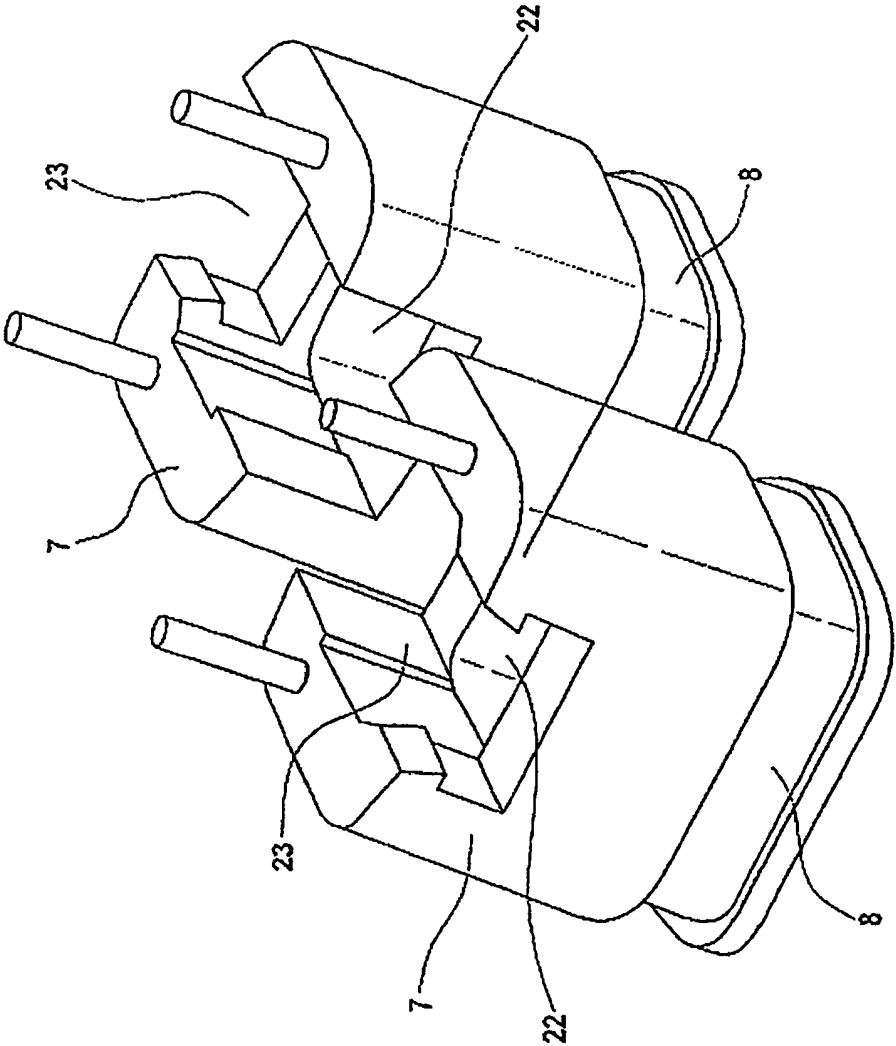
第5圖



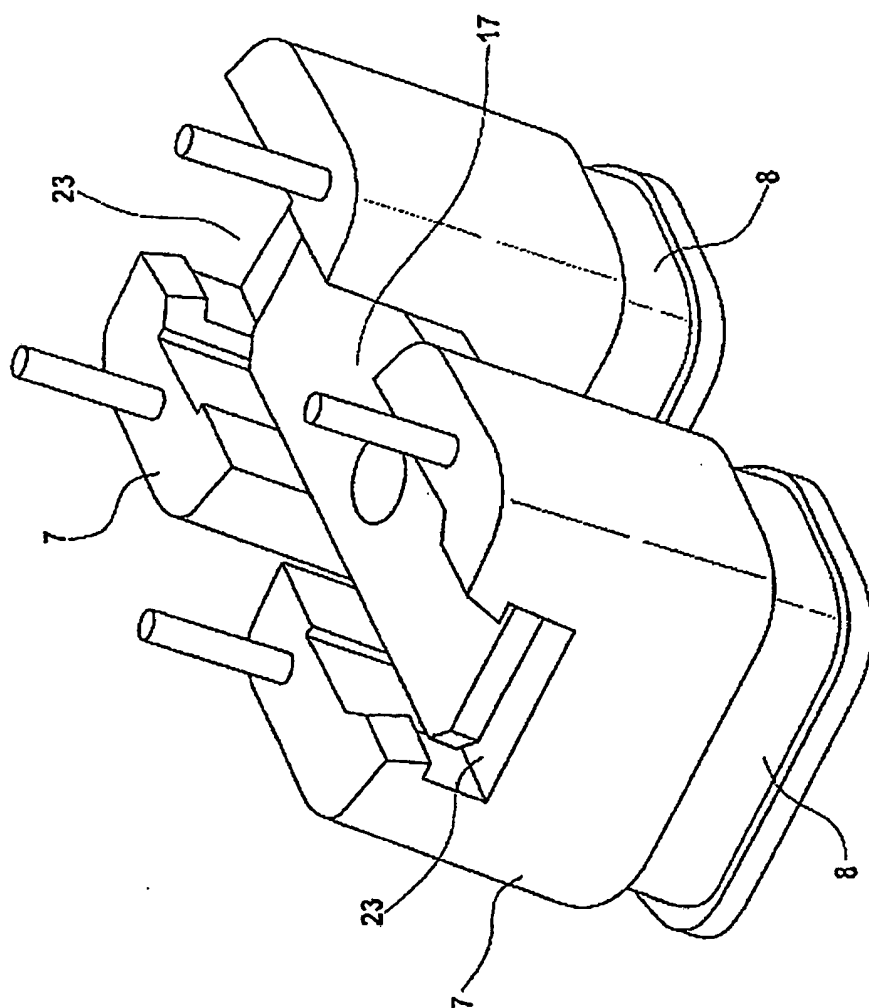
第6圖



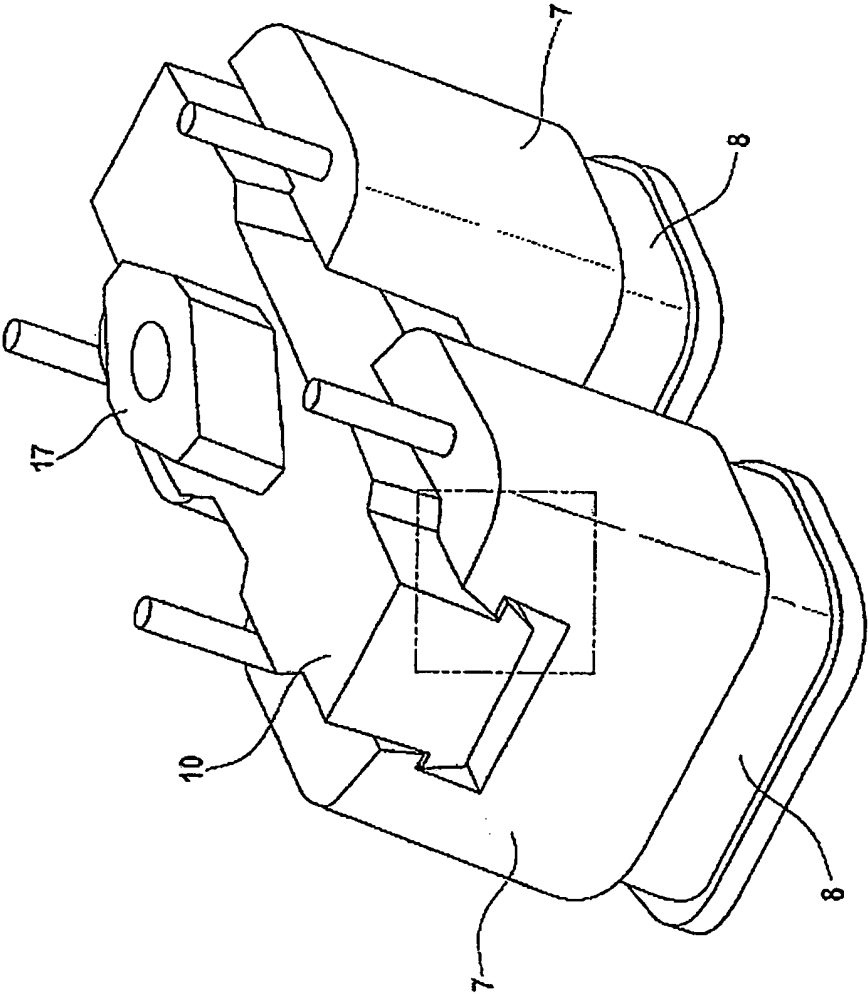
第7圖



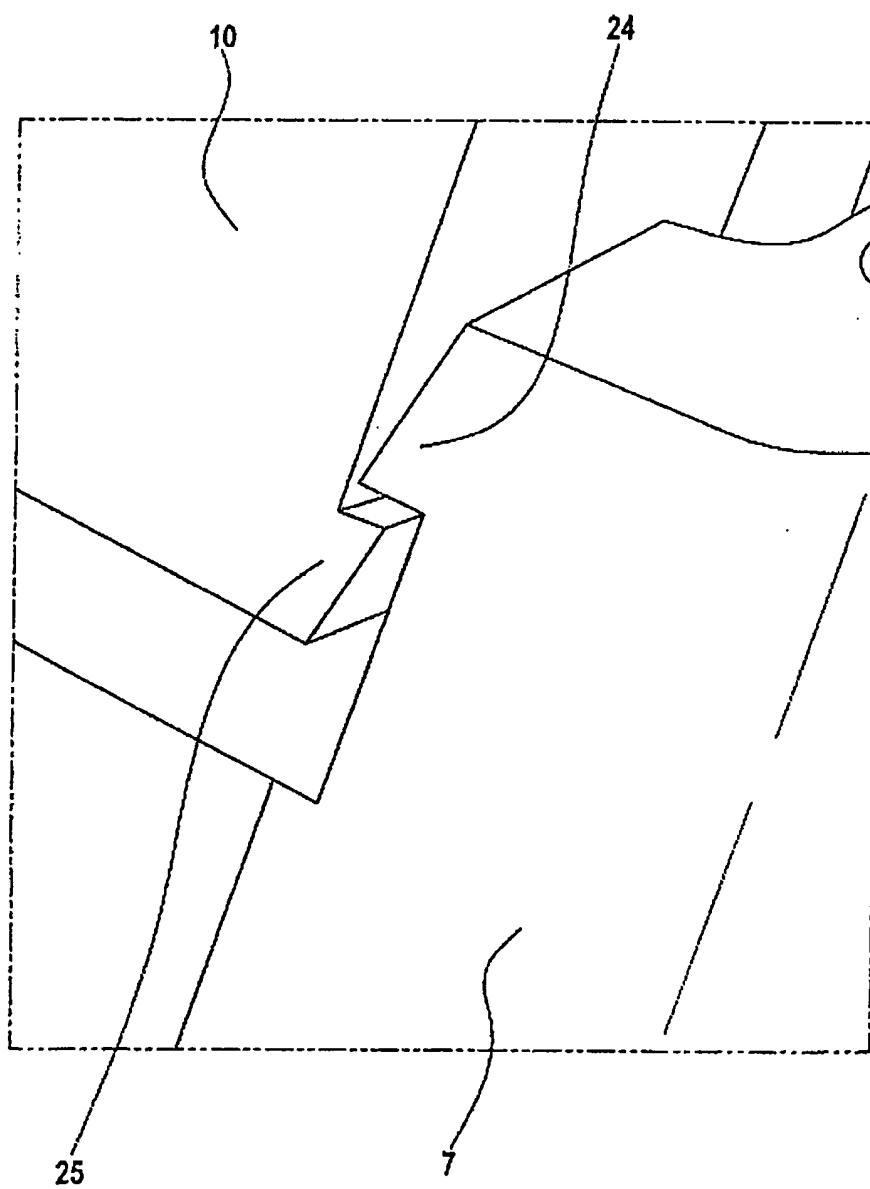
第8圖



第9圖



第10圖



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：鄰近感測器

2：外殼蓋

3：底部開口

5：感測器單元

6：彈簧

7：線圈托架

8：線圈繞組

9：U型鐵心

10：支撐元件

11：校準螺釘

17：基部

18：翼部

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