

(21)申請案號：113207900

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 07 月 23 日

(51)Int. Cl. : G01R19/00 (2006.01)

G01R15/20 (2006.01)

G01R1/06 (2006.01)

(30)優先權：2023/08/04

中國大陸

2023220980774

(71)申請人：大陸商 東莞燊沙電子有限公司(中國大陸) MEET ELECTRONICS LTD. (CN)

中國大陸

周 志剛(香港地區) RONALD CHI KANG, CHOU (HK)

香港

(72)新型創作人：周 志剛 RONALD CHI KANG, CHOU (HK)；周 開勝 CHOU, KAI SHENG (HK)

(74)代理人：黃靜雯

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：22 共 25 頁

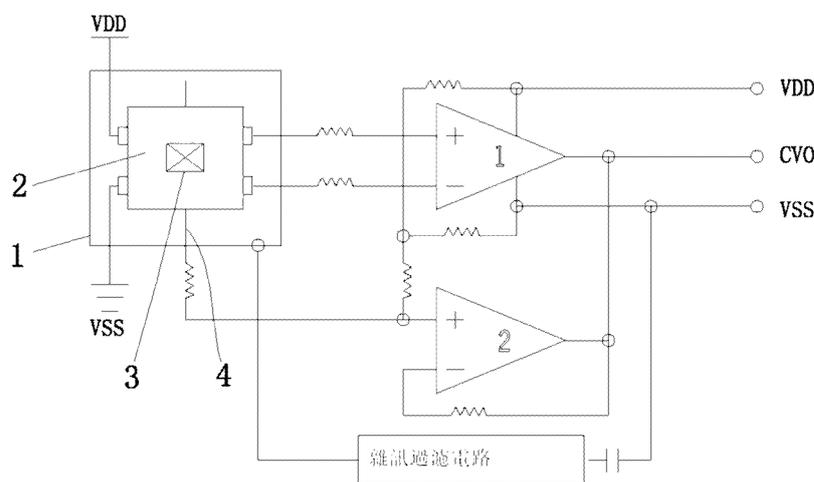
(54)名稱

非接觸式 AC/DC 感測探頭及表筆和測量儀器

(57)摘要

本實用新型公開了一種非接觸式 AC/DC 感測探頭及表筆和測量儀器，所述非接觸式 AC/DC 感測探頭選用霍爾傳感模組，突破傳統感應線圈僅能對 AC 電流感測的限定，能直接對單根電線或兩根及以上的電線組成的電纜進行 AC/DC 感測，感測時通過位置調整來使得檢測口調整至目標電線的較佳測量位置，以讓目標電線產生電磁信號讓霍爾傳感模組採集；而其它非目標電線產生電磁信號則由金屬屏蔽殼進行屏蔽，無需對電纜進行剝皮分線便能感測電性參數包括電流、電壓、頻率、占空比、相位、諧波和變頻訊號等，操作簡單、方便。而且省去傳統矽鋼片結構，可長時間工作，不會產生熱量所引起精度不準確問題，可以適用於表筆、萬用表、鉗型表等測量儀器。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:金屬屏蔽殼

2:霍爾傳感模組

3:檢測口

4:鐵棒

VDD、VSS、CVO:接線端

圖 3



公告本

【新型摘要】

M661053

【中文新型名稱】 非接觸式AC/DC感測探頭及表筆和測量儀器

【中文】

本實用新型公開了一種非接觸式AC/DC感測探頭及表筆和測量儀器，所述非接觸式AC/DC感測探頭選用霍爾傳感模組，突破傳統感應線圈僅能對AC電流感測的限定，能直接對單根電線或兩根及以上的電線組成的電纜進行AC/DC感測，感測時通過位置調整來使得檢測口調整至目標電線的較佳測量位置，以讓目標電線產生電磁信號讓霍爾傳感模組採集；而其它非目標電線產生電磁信號則由金屬屏蔽殼進行屏蔽，無需對電纜進行剝皮分線便能感測電性參數包括電流、電壓、頻率、占空比、相位、諧波和變頻訊號等，操作簡單、方便。而且省去傳統矽鋼片結構，可長時間工作，不會產生熱量所引起精度不準確問題，可以適用於表筆、萬用表、鉗型表等測量儀器。

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

金屬屏蔽殼……1

霍爾傳感模組……2

檢測口……3

鐵棒……4

接線端……VDD、VSS、CVO

【新型說明書】

【中文新型名稱】 非接觸式AC/DC感測探頭及表筆和測量儀器

【技術領域】

【0001】 本實用新型涉及測量儀器技術領域，特別涉及一種非接觸式AC/DC感測探頭及表筆和測量儀器。

【先前技術】

【0002】 電流的測量方法很多，常見的有分流器、互感器、霍爾效應傳感器、磁放大式電流比較儀、磁調製式電流比較儀等。在電工技術領域進行電流測量時，往往需要準確、快速且便捷地實現電流的測量。在工程現場應用時，如果需要將電路切斷後才能將電流測量裝置接入進行測量，費時費力且不安全，尤其是在測量正常運行的電力裝置的電流時不符合相關安規標準。此時，使用鉗式電流測量裝置就方便多了，可以在不切斷電路的情況下來測量電流。

【0003】 基於霍爾效應的鉗式電流測量裝置是當前使用較為廣泛的一種電流測量器。基於霍爾效應的電流鉗在磁芯中加工一個氣隙放置霍爾元件，利用霍爾元件測量氣隙中的磁感應強度。

【0004】 如公開號“CN112816756A”，名稱為“一種測量交流電流霍爾傳感器裝置”的中國實用新型專利申請公開了一種電流測量裝置及電流鉗表，其包括：線圈，運算放大器，加法器，霍爾傳感器以及鐵芯；所述線圈連接所述運算放大器的輸出端以及所述加法器的輸入端；所述運算放大器的輸入端連接所述霍爾傳感器，用於採集所述霍爾傳感器的信號並進行放大。其雖然實現了可以測量交流電流，又可以測量直流電流的目的。但是僅是能對單根電線進行AC/DC測量，而當電纜（屏蔽線纜除外）由兩根及以上的電線組成時，則不能直

接進行AC/DC測量，因為當鉗形表同時鉗住兩條電線（如火線和零線），兩條電線產生的磁場相反相抵消，即合成磁場為零，鉗形表的示數也是為零的，不能反映線路的真實電流。為此，需要對電纜的絕緣保護層進行剝離並將每條電線分開分別測量，不僅操作麻煩，測量效率低，而且同樣存在損壞絕緣保護層的問題，影響到安全使用性。

【新型內容】

【0005】 針對上述不足，本實用新型的旨在於，提供一種結構設計合理，能直接對非屏蔽線纜進行AC/DC測量的非接觸式AC/DC感測探頭及表筆和測量儀器。

【0006】 為實現上述目的，本實用新型所提供的技術方案是：

【0007】 一種非接觸式AC/DC感測探頭，其包括金屬屏蔽殼和霍爾傳感模組，其中所述金屬屏蔽殼用於構建一個密閉、防電磁干擾的屏蔽空間；所述金屬屏蔽殼設有能讓特定方向的電磁信號進入屏蔽空間內的檢測口；所述霍爾傳感模組位於金屬屏蔽殼內，用於感測從所述檢測口進入金屬屏蔽殼內的電磁信號，並輸出相應的電壓信號。

【0008】 作為本實用新型的一種優選方案，所述霍爾傳感模組的旁邊設有增強其對磁場變化敏感度的鐵棒，所述鐵棒能增強所述霍爾傳感模組對磁場變化敏感度，提升感測效果，使其更加靈敏和準確。

【0009】 作為本實用新型的一種優選方案，所述霍爾傳感模組包括霍爾元件、第一信號放大電路、第二信號放大電路和雜訊過濾電路，所述霍爾元件和第一信號放大電路相連接，所述鐵棒與所述第二信號放大電路相連接，所述金屬屏蔽殼與所述雜訊過濾電路相連接。

【0010】 作為本實用新型的一種優選方案，所述鐵棒為表筆的探針，實現更多功能的檢測，而且體積小巧，適用範圍廣。

【0011】 一種表筆，包括所述非接觸式AC/DC感測探頭，所述表筆的探針位於所述霍爾傳感模組的下邊位置，實現更多功能的檢測，而且體積小巧，適用範圍廣。

【0012】 一種測量儀器，包括所述非接觸式AC/DC感測探頭，所述測量儀器可以為萬用表、鉗型表等等不同形狀和類型的測量儀器。

【0013】 本實用新型的有益效果為：本實用新型的非接觸式AC/DC感測探頭結構設計巧妙、合理，選用霍爾傳感模組，突破傳統感應線圈僅能對AC電流感測的限定，可以對AC或DC電流進行感測，能直接對單根電線或兩根及以上的電線組成的電纜（屏蔽線纜除外）進行AC/DC測量，在感測時，通過旋轉和/或移動來使得檢測口調整至目標電線的較佳測量位置，以讓目標電線產生電磁信號穿過所述檢測口進入屏蔽空間內讓霍爾傳感模組採集；而其它非目標電線產生電磁信號則由金屬屏蔽殼進行屏蔽，避免干擾，實現感測AC/DC相關電性參數，包括電流、電壓、頻率、占空比、相位、諧波和變頻訊號等，無需對電纜進行剝皮分線便能感測，確保使用安全，而且操作簡單、方便；另外整體結構簡單，體積小巧，省去傳統矽鋼片結構，可長時間工作，不會產生熱量所引起精度不準確問題，測量精度高，可以適用於表筆、萬用表、鉗型表等測量儀器，具有較大的應用前景。

【0014】 下面結合附圖與實施例，對本實用新型進一步說明。

【圖式簡單說明】

【0015】 圖1是本實用新型實施例1中非接觸式AC/DC感測探頭的立體結構示意圖。

【0016】圖2是本實用新型實施例1中非接觸式AC/DC感測探頭的分解結構示意圖。

【0017】圖3是本實用新型實施例1中非接觸式AC/DC感測探頭的電路原理圖。

【0018】圖4是本實用新型實施例1中探頭感測單根電線的結構示意圖1。

【0019】圖5是本實用新型實施例1中探頭感測單根電線的結構示意圖2。

【0020】圖6是本實用新型實施例1中探頭感測非絞合電纜的結構示意圖1。

【0021】圖7是本實用新型實施例1中探頭感測非絞合電纜的結構示意圖2。

【0022】圖8是本實用新型實施例1中探頭感測絞合電纜的結構示意圖1。

【0023】圖9是本實用新型實施例1中探頭感測絞合電纜的結構示意圖2。

【0024】圖10是本實用新型實施例1中探頭感測另一種絞合電纜的結構示意圖1。

【0025】圖11是本實用新型實施例1中探頭感測另一種絞合電纜的結構示意圖2。

【0026】圖12是本實用新型實施例1中主控MCU芯片的連接端口示意圖。

【0027】圖13是本實用新型實施例2中非接觸式AC/DC感測探頭的結構示意圖。

【0028】圖14是本實用新型實施例2中非接觸式AC/DC感測探頭的電路原理圖。

【0029】圖15是本實用新型應用例1的產品結構示意圖。

【0030】 圖16是本實用新型應用例2的產品結構示意圖。

【0031】 圖17是本實用新型應用例3的產品結構示意圖。

【0032】 圖18是本實用新型應用例4的產品結構示意圖。

【0033】 圖19是本實用新型應用例5的產品結構示意圖。

【0034】 圖20是本實用新型應用例6的產品結構示意圖。

【0035】 圖21是本實用新型應用例7的產品結構示意圖。

【0036】 圖22是本實用新型應用例8的產品結構示意圖。

【實施方式】

【0037】 實施例1：參見圖1、圖2和圖3，本實施例提供的一種非接觸式AC/DC感測探頭10，其包括金屬屏蔽殼1和霍爾傳感模組2，其中所述金屬屏蔽殼1用於構建一個密閉、防電磁干擾的屏蔽空間；所述金屬屏蔽殼1設有能讓特定方向的電磁信號進入屏蔽空間內的檢測口3；所述霍爾傳感模組2位於金屬屏蔽殼1內，用於感測從所述檢測口3進入金屬屏蔽殼1內的電磁信號。所述霍爾傳感模組2具有接線端VDD、接線端VSS和接線端CVO。本實施例中，所述金屬屏蔽殼1呈方形殼體，其它實施例中，所述金屬屏蔽殼1也可以呈圓柱形等形狀。

【0038】 所述霍爾傳感模組包括霍爾元件、第一信號放大電路、第二信號放大電路和雜訊過濾電路，所述霍爾元件和第一信號放大電路相連接，所述鐵棒與所述第二信號放大電路相連接，所述金屬屏蔽殼與所述雜訊過濾電路相連接，能過濾不必要的雜訊。

【0039】 所述非接觸式AC/DC感測探頭10的感測方法如下，在感測時，通過金屬屏蔽殼1來構建一個密閉、防電磁干擾的屏蔽空間，由於金屬屏蔽殼1上開設有檢測口3，可以讓特定方向的電磁信號進入屏蔽空間內的檢測口3，而對其

它方向的電磁信號進行屏蔽。所述檢測口3的寬度優選為2mm，長度優選為2-5mm。所述霍爾傳感模組2是固定在所述金屬屏蔽殼1內。

【0040】 感測單根電線6時，參見圖4和圖5，所述單根電線6包括線芯61和包覆在所述線芯61上的絕緣保護層62。將所述檢測口3靠近但不接觸所述單根電線，以讓所述單根電線6通過AC/DC電流時產生的電磁信號穿過所述檢測口3進入屏蔽空間內讓所述霍爾傳感模組2採集，並由所述霍爾傳感模組2輸出相應的電壓信號；

【0041】 感測由兩根電線平行排列形成一條非絞合電纜7時，參見圖6和圖7，將所述檢測口3靠近但不接觸所述非絞合電纜7，然後繞著所述非絞合電纜7旋轉，使得所述檢測口3逐一朝向所述非絞合電纜7中的電線，即當所述檢測口3與兩根電線相平置，並當檢測口3朝向左側電線或右側電線時，能讓左側目標電線或右側目標電線通過AC/DC電流時產生的電磁信號穿過所述檢測口3進入屏蔽空間內讓所述霍爾傳感模組2採集，並由所述霍爾傳感模組2輸出相應的電壓信號；

【0042】 感測由兩根電線相絞合形成一條絞合電纜8時，參見圖8和圖9，將所述檢測口3靠近但不接觸所述絞合電纜8，然後繞著所述絞合電纜8向左或向右（順時針或逆時針）旋轉或者向上或向下移動，當旋轉至相應角度或移動至相應位置以讓所述檢測口3大致與兩根電線相平置時，能讓靠近所述檢測口3一側位置的目標電線通過AC/DC電流時產生的電磁信號穿過所述檢測口3進入屏蔽空間內讓所述霍爾傳感模組2採集，並由所述霍爾傳感模組2輸出相應的電壓信號。

【0043】 感測由五根以上電線相絞合形成一條絞合電纜時，參見圖10和圖11，將所述檢測口3靠近但不接觸所述絞合電纜，然後繞著所述絞合電纜向左或向右旋轉、並同時沿所述絞合電纜的中心軸線方向作向上或向下移動，以讓所述檢測口3在移動調整過程中找到可以正對到目標電線的較佳測量位置，因為正

對時，感測數值會增大至最高值，實現讓所述絞合電纜中的目標電線通過AC/DC電流時產生的電磁信號穿過所述檢測口3進入屏蔽空間內讓所述霍爾傳感模組2採集，並由所述霍爾傳感模組2輸出相應的電壓信號。

【0044】 參見圖12，所述主控MCU芯片可以選擇型號為STM8L151或ML54/56系列的MCU芯片。所述主控MCU芯片通過接線端VDD、接線端VSS和接線端CVO與所述非接觸式交流感測探頭10相連接。所述非接觸式交流感測探頭10輸出相應的電流信號經所述主控MCU芯片的分析運算處理，獲得相關電性參數，如電流、電壓、頻率、占空比、相位、諧波和變頻訊號等。

【0045】 電流：當電流通過電線時，會產生相應的磁場，這個磁場和電流大小是成正比的。這個磁場可以被霍爾傳感模組2捕捉採集到，會將磁場轉換成電壓信號輸出，這個電壓信號經過電路的放大處理，就可以顯示出負載的電流了。

【0046】 電壓：可以利用電磁感應原理檢測電磁場變化從而得到電壓信息，測量出電壓的大小。

【0047】 頻率：在交流電路中，電流和電壓的周期性變化對應著特定的頻率，通過分析電磁信號的周期和頻率，可以確定電線傳輸的頻率。

【0048】 占空比：占空比是指一個周期信號中高電平持續時間與周期之間的比例關係。通過檢測電磁信號的脈衝寬度或信號強度的變化，可以分析和測量信號的占空比。

【0049】 相位：電磁信號中的相位可以通過檢測信號的起點與參考信號起點之間的時間差來測量。這是基於相位描述周期性信號在時間上的偏移關係，利用電磁波傳播的速度和時間延遲來確定相位信息。

【0050】 諧波：通過分析電磁信號的頻譜，可以檢測出電線中的諧波成分。諧波是指具有頻率是基波頻率整數倍的周期性信號成分。非線性負載會引起電

流或電壓的畸變，從而產生諧波，通過檢測和分析電磁信號的頻譜可以確定諧波成分的存在和大小。

【0051】 變頻訊號：通過霍爾傳感模組2感應電線電流產生的磁場變化，來檢測出變頻信號。

【0052】 實施例2：參見圖13和圖14，本實施例提供的一種非接觸式AC/DC感測探頭，其和實施例1的結構基本一致，區別點在於，採用表筆的探針5來替代所述鐵棒4。如所述表筆可以為萬用表的表筆，更能增加萬用表的功能。

【0053】 一種所述非接觸式AC/DC感測探頭可以應用於表筆或測量儀器等，具體可以參見以下應用例。

【0054】 應用例1：參見圖15，實施例1或2提供的一種非接觸式AC/DC感測探頭10可以應用於多功能感應鉗頭，所述非接觸式AC/DC感測探頭10位於多功能感應鉗頭夾口的弧形凹位內側位置。

【0055】 應用例2：參見圖16，實施例1或2提供的一種非接觸式AC/DC感測探頭10可以應用於雙感測電流錶，所述非接觸式AC/DC感測探頭10位於雙感測電流錶的檢測頭的弧形凹位內側位置。

【0056】 應用例3：參見圖17，實施例1或2提供的一種非接觸式AC/DC感測探頭10可以應用於非接觸式鉗表，所述非接觸式鉗表的鉗嘴位置設有凸起部，所述非接觸式AC/DC感測探頭10位於所述凸起部內。檢測時，將所述凸起部靠近需檢測電線電纜即可。

【0057】 應用例4：參見圖18，實施例1或2提供的一種非接觸式AC/DC感測探頭10可以應用於電工測試器，所述電工測試器具有固定測試筆，所述非接觸式AC/DC感測探頭10位於所述固定測試筆的筆身內側位置。檢測時，將所述固定測試筆的筆身靠近需檢測電線電纜即可。

【0058】 應用例5：參見圖19，實施例1或2提供的一種非接觸式AC/DC感測探頭10可以應用於萬用表的表筆頭部位置，檢測時，將所述表筆的頭部靠近需檢測電線電纜即可。

【0059】 應用例6：參見圖20，實施例1或2提供的一種非接觸式AC/DC感測探頭10可以應用於多功能表棒的頭部位置，檢測時，將所述多功能表棒的頭部靠近需檢測電線電纜即可。

【0060】 應用例7：參見圖21，實施例1或2提供的一種非接觸式AC/DC感測探頭10可以應用於筆型電流測量的頭部檢測位置，檢測時，將需檢測電線電纜放入所述筆型電流測量的頭部檢測位置即可。

【0061】 應用例8：參見圖22，實施例1或2提供的一種非接觸式AC/DC感測探頭10可以應用於多功能電能表的頭部檢測位置，檢測時，將需檢測電線電纜放入所述多功能電能表的頭部檢測位置即可。

【0062】 上述實施例和應用例僅為本實用新型較好的實施和應用方式，本實用新型不能一一全部列舉，凡採用上述實施例或應用方式之一的技術方案，或根據上述實施例所做的等同變化，均在本實用新型保護範圍內。

【0063】 採用本實用新型的非接觸式AC/DC感測探頭10的測量儀器可以直接對單根電線或兩根及以上的電線組成的電纜（屏蔽線纜除外）進行AC/DC測量，以獲得電流、電壓、頻率、占空比、相位、諧波和變頻訊號等電性參數。總得來說，本實用新型具體有以下優點：

【0064】 1.可以對單根電線或者含有多電線的電纜上(除屏蔽電線外)進行測量，無需對電纜進行剝皮分線便能感測，確保使用安全，而且操作簡單、方便。

【0065】 2.選用霍爾傳感模組，突破傳統感應線圈僅能對AC電流感測的限定，可以對AC或DC電流進行感測，通過主控MCU芯片的運算處理獲得相應電性參數並顯示結果。

【0066】 3.省去傳統矽鋼片結構，可長時間工作，不會產生熱量所引起精度不準確的問題。

【0067】 4.主控MCU芯片可以利用藍牙、Wi-Fi等無線連接方式與智能手機、平板電腦和計算機進行相互共享數據，操作簡單、方便。

【0068】 根據上述說明書的揭示和教導，本實用新型所屬領域的技術人員還可以對上述實施方式進行變更和修改。因此，本實用新型並不局限於上面揭示和描述的具體實施方式，對本實用新型的一些修改和變更也應當落入本實用新型的權利要求的保護範圍內。此外，儘管本說明書中使用了一些特定的術語，但這些術語只是爲了方便說明，並不對本實用新型構成任何限制。如本實用新型上述實施例所述，採用與其相同或相似的結構而得到的其它產品，均在本實用新型保護範圍內。

【符號說明】

【0069】

非接觸式AC/DC感測探頭……10

金屬屏蔽殼……1

霍爾傳感模組……2

檢測口……3

鐵棒……4

探針……5

接線端……VDD、VSS、CVO

電線……6

線芯……61

絕緣保護層……62

非絞合電纜……7

絞合電纜……8

【新型申請專利範圍】

【請求項1】 一種非接觸式AC/DC感測探頭，其包括：

金屬屏蔽殼，用於構建一個密閉、防電磁干擾的屏蔽空間；所述金屬屏蔽殼上設有能讓特定方向的電磁信號進入屏蔽空間內的檢測口；

霍爾傳感模組，所述霍爾傳感模組設置在所述屏蔽空間內，用於感測從所述檢測口進入金屬屏蔽殼內的電磁信號，並輸出相應的電壓信號。

【請求項2】 如請求項1所述的非接觸式AC/DC感測探頭，其中該霍爾傳感模組的旁邊設有用於增強其對磁場變化敏感度的鐵棒。

【請求項3】 如請求項2所述的非接觸式AC/DC感測探頭，其中該霍爾傳感模組包括霍爾元件、第一信號放大電路、第二信號放大電路和雜訊過濾電路，所述霍爾元件和第一信號放大電路相連接，該鐵棒與所述第二信號放大電路相連接，該金屬屏蔽殼與該雜訊過濾電路相連接。

【請求項4】 如請求項2所述的非接觸式AC/DC感測探頭，其中該鐵棒為表筆的探針。

【請求項5】 一種表筆，其包括請求項1所述非接觸式AC/DC感測探頭，該表筆的探針位於所述霍爾傳感模組的下邊位置。

【請求項6】 一種測量儀器，其包括請求項1-4任意一項所述非接觸式AC/DC感測探頭。

【新型圖式】

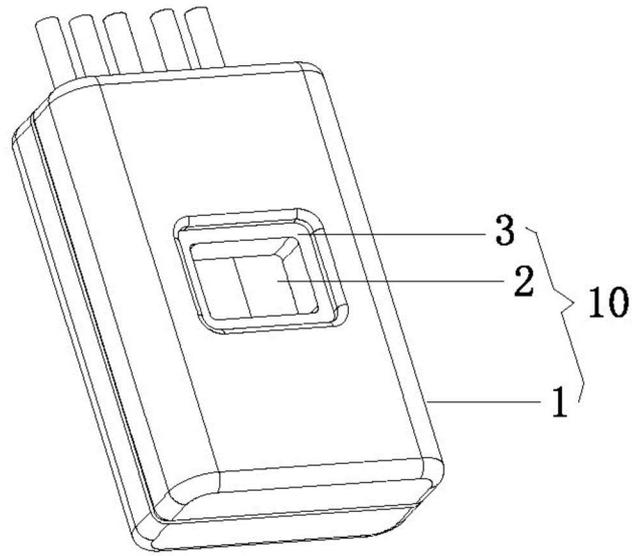


圖 1

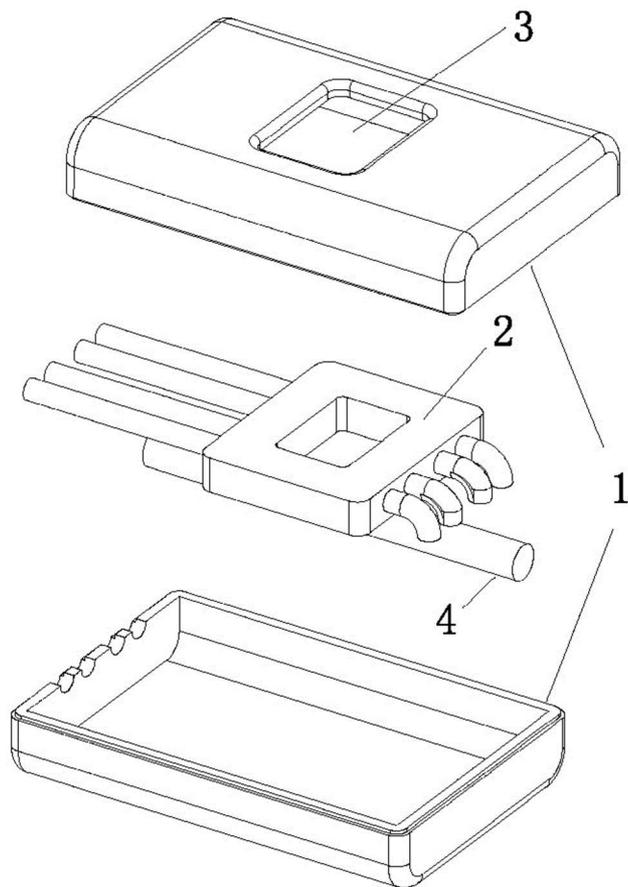


圖 2

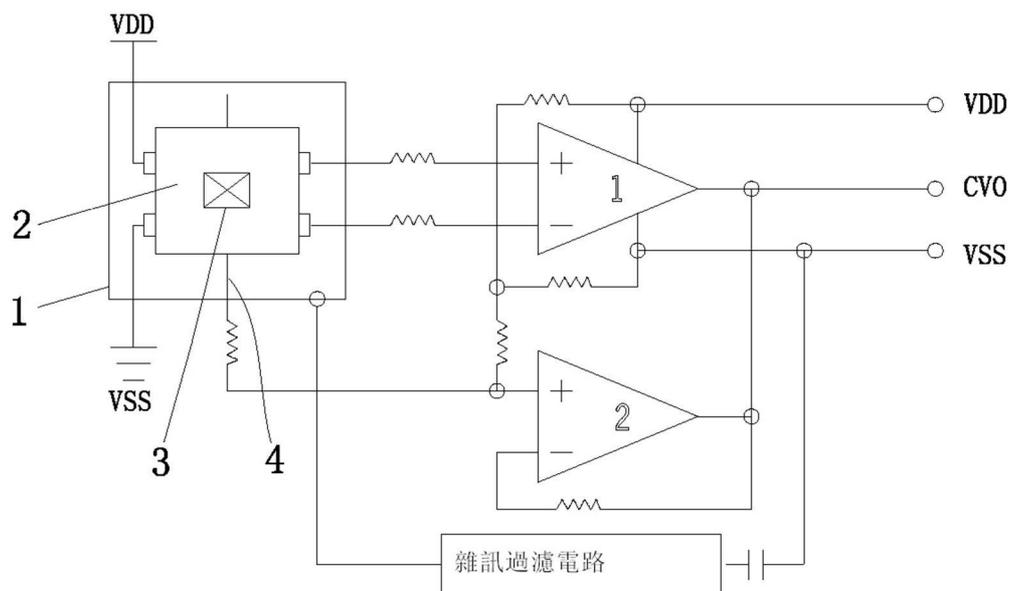


圖 3

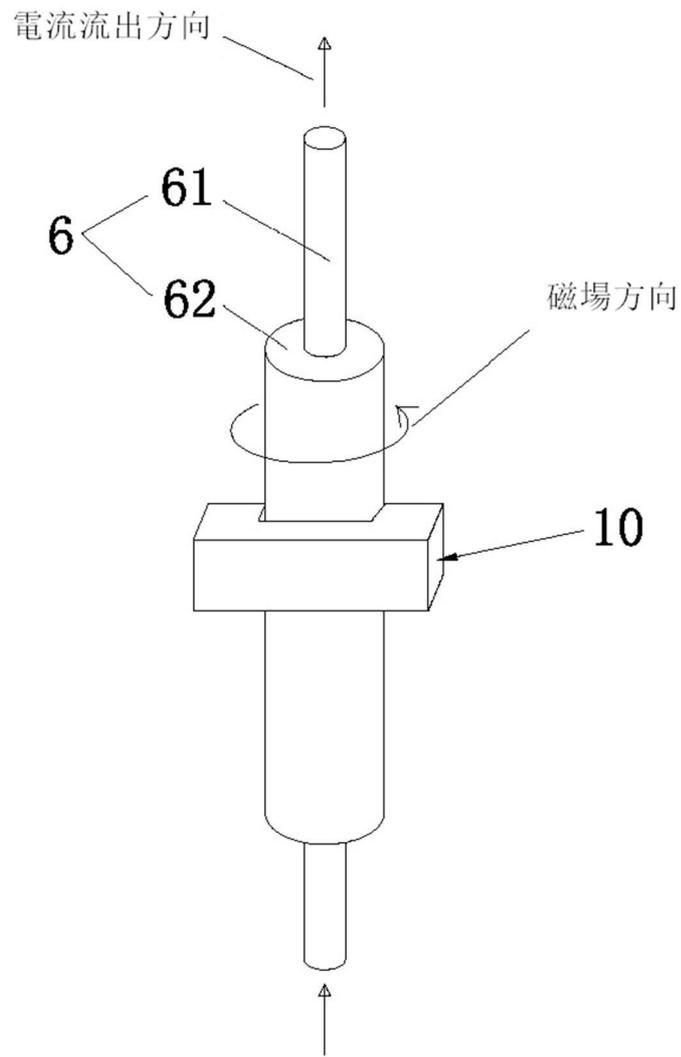


圖 4

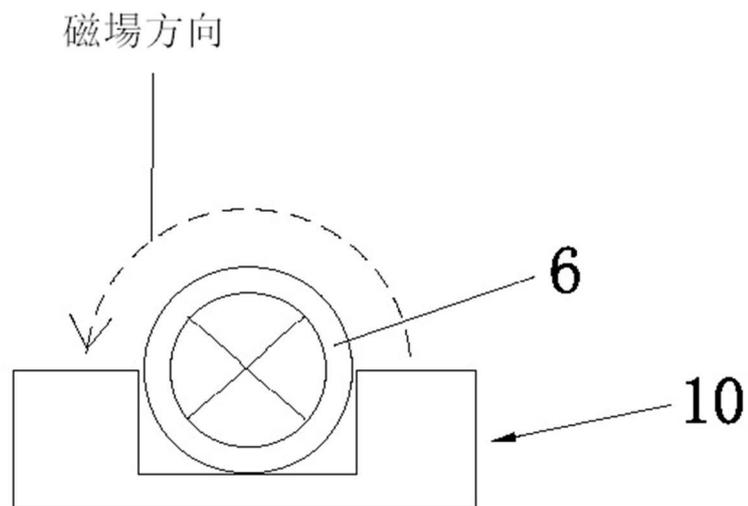


圖 5

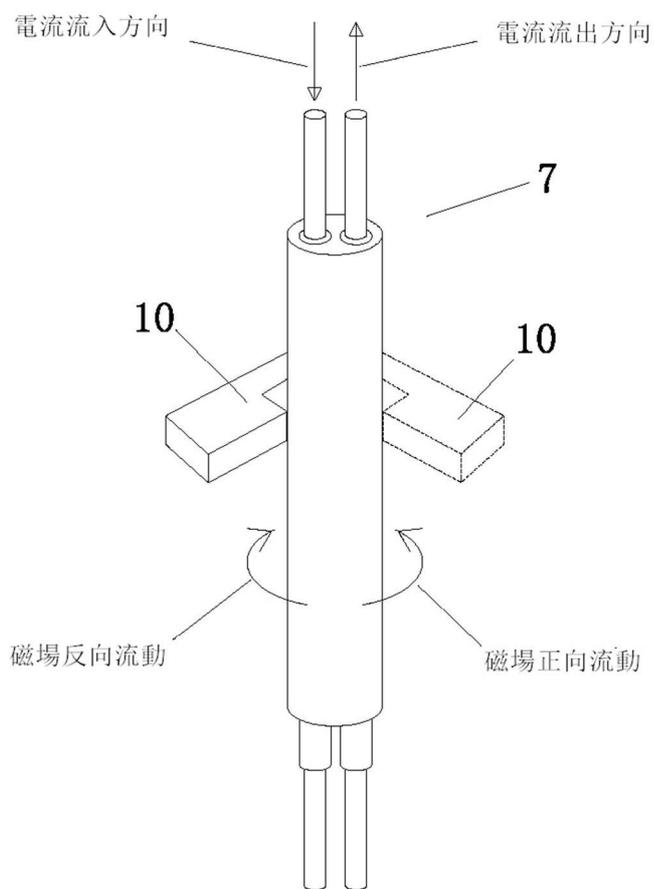


圖 6

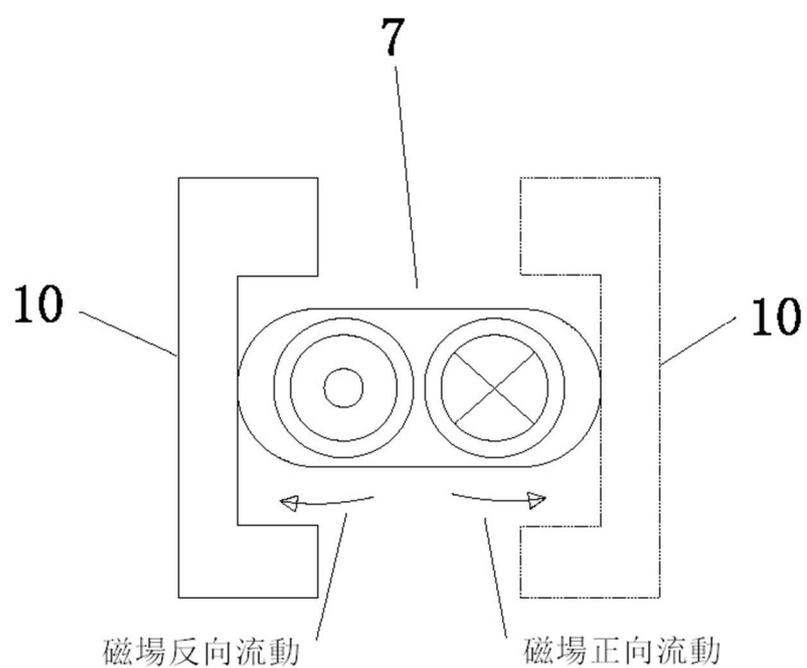


圖 7

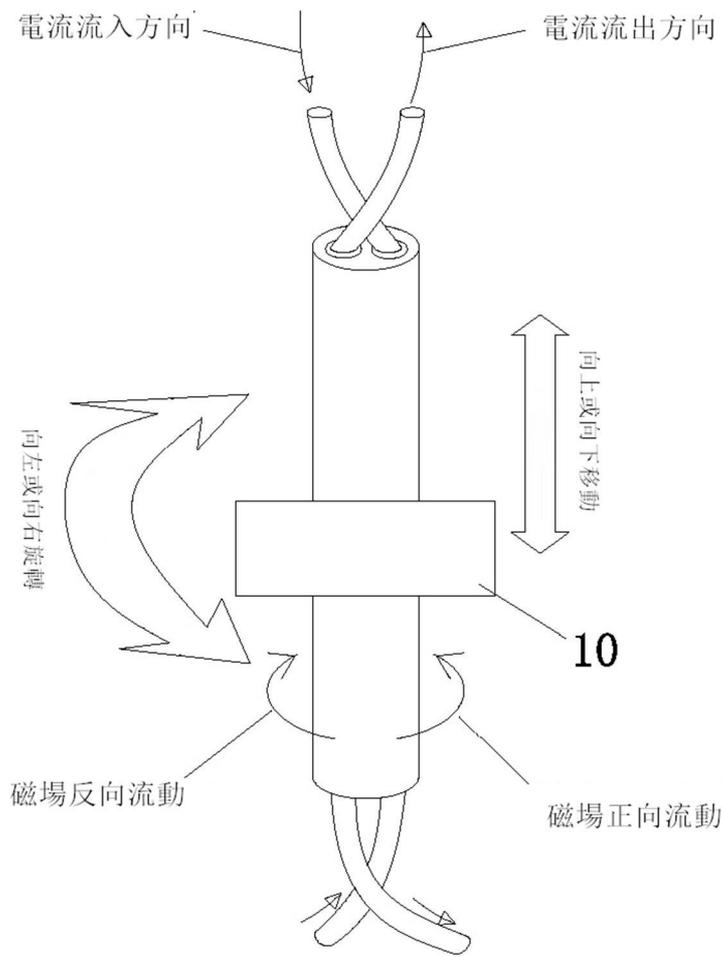


圖 8

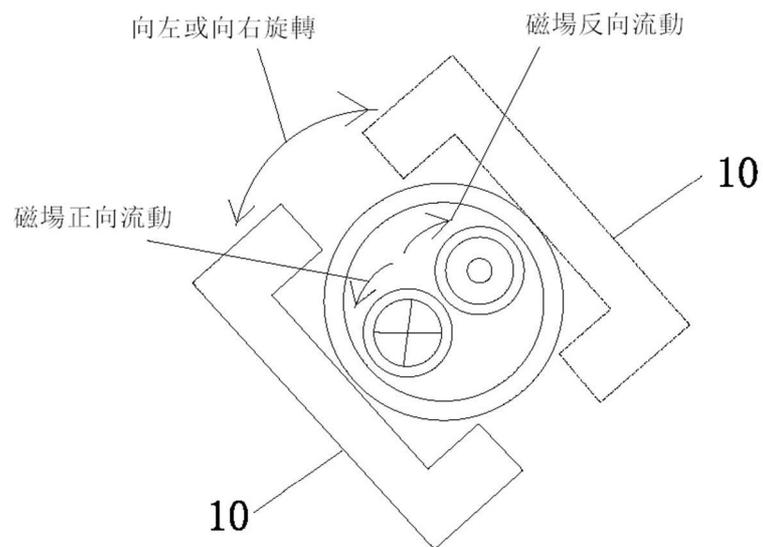


圖 9

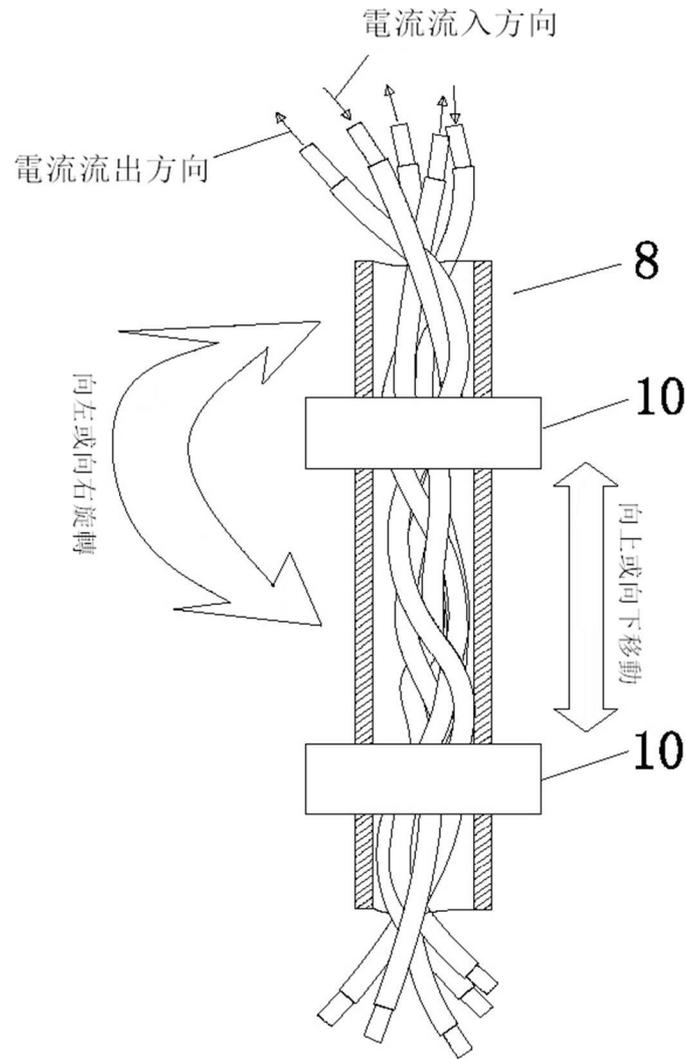


圖 10

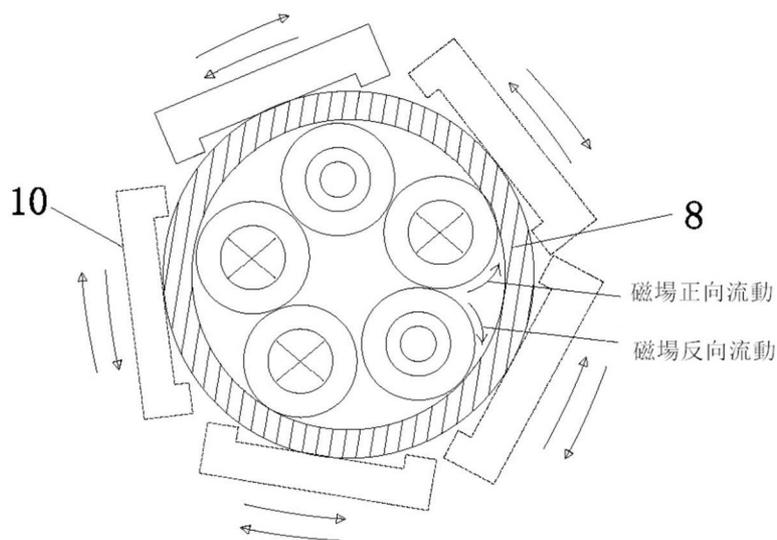


圖 11

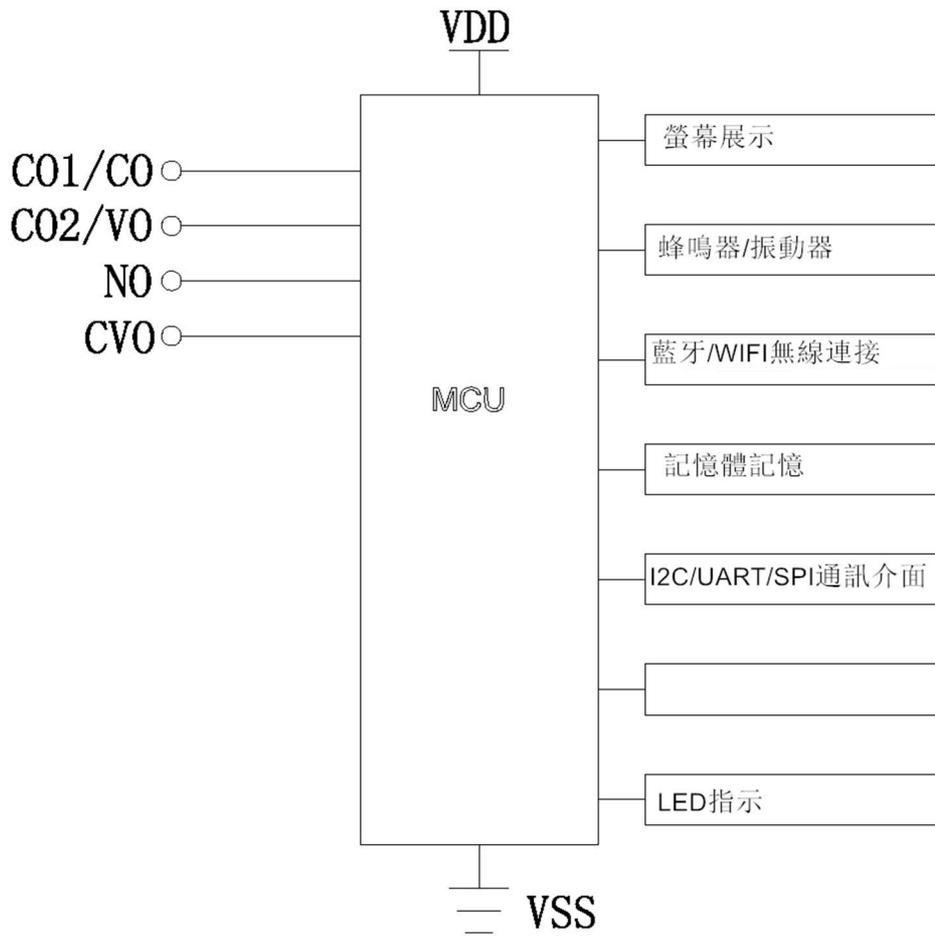


圖 12

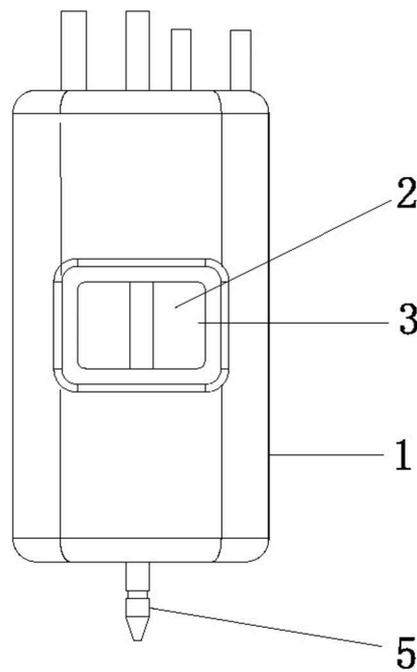


圖 13

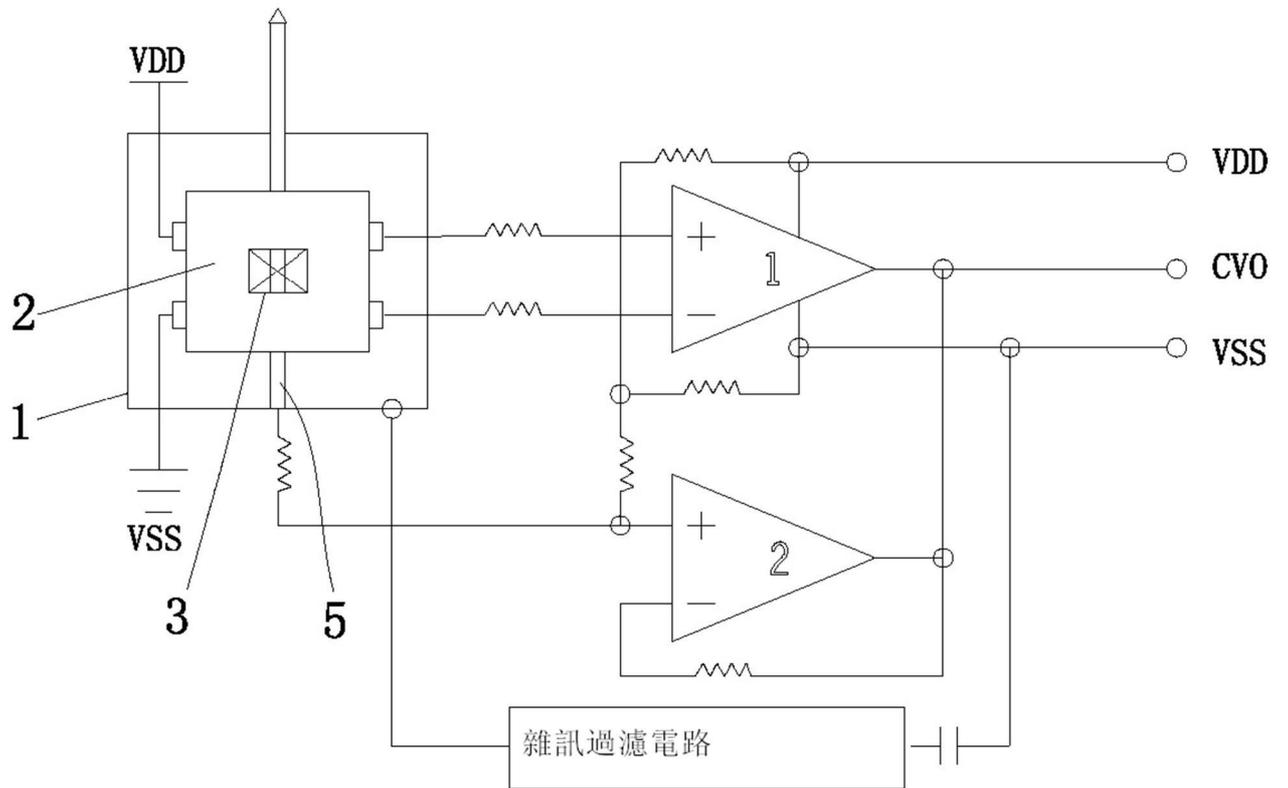


圖 14

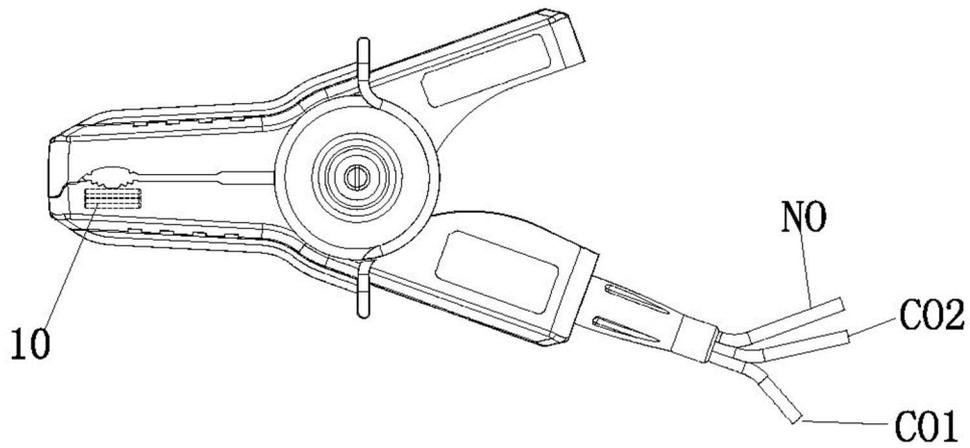


圖 15

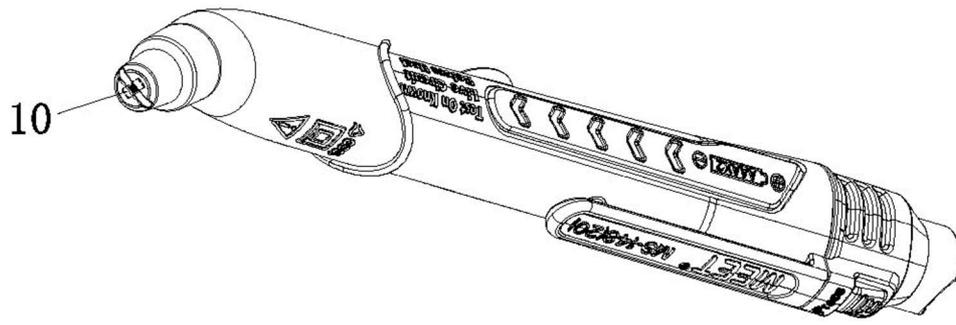


圖 16

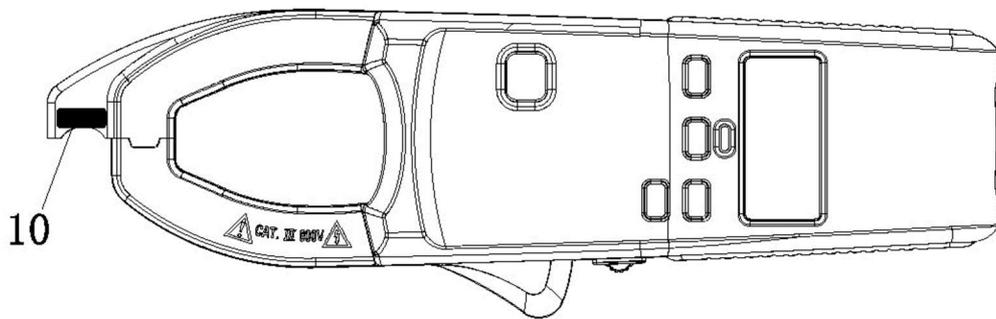


圖 17

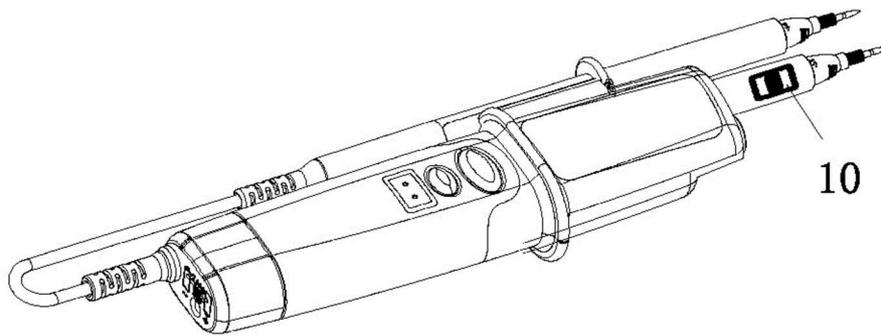


圖 18

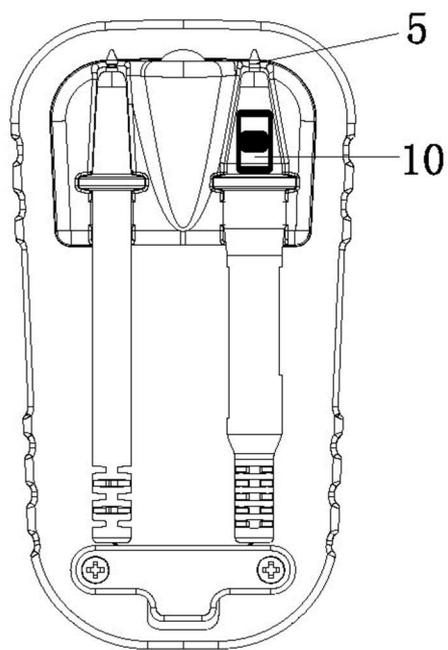


圖 19

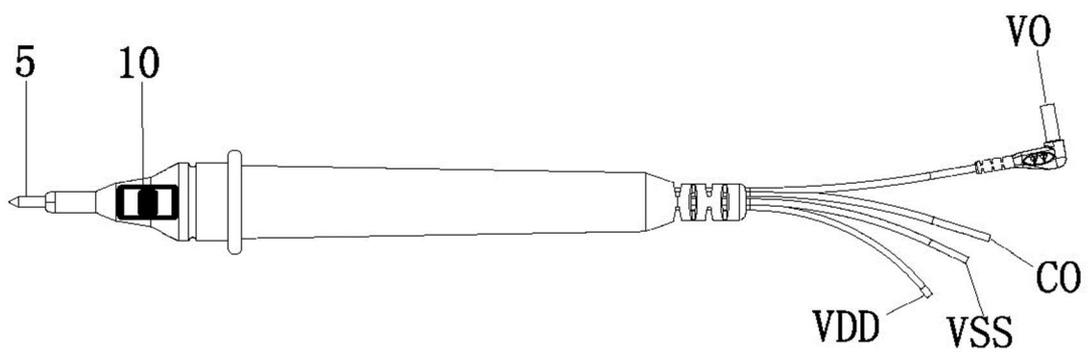


圖 20

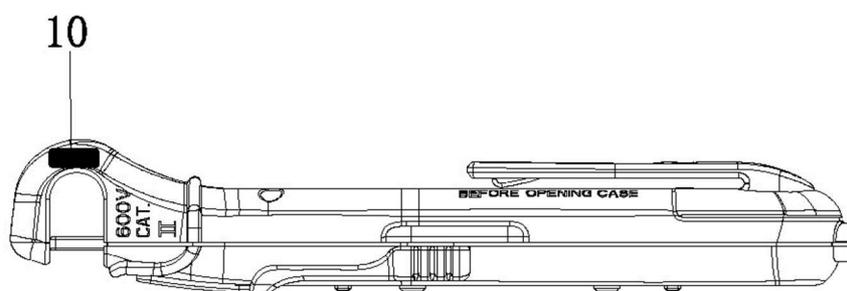


圖 21

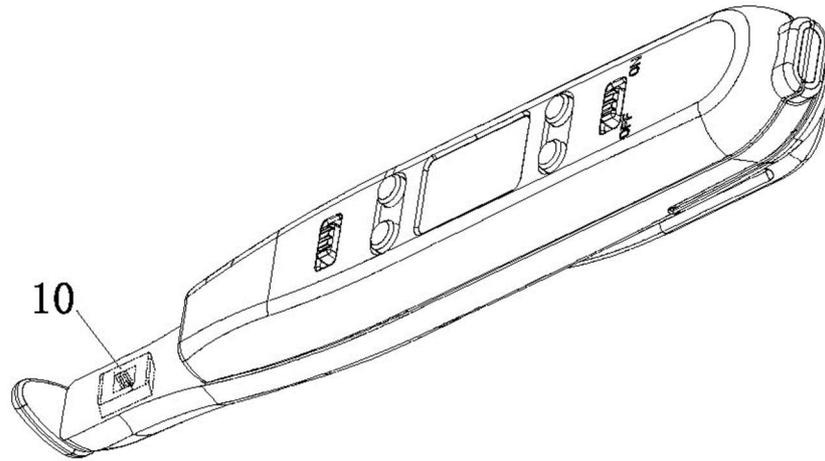


圖 22