

發明專利說明書

※申請案號：096106086

※IPC分類：

一、發明名稱：

曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統

二、中文發明摘要：

本發明係提供一種曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，主要係將一隔音箱分為上、下兩層，上層為一檢測區，下層則為中空，供放置一馬達，在檢測區上方設有一噪音計，用以檢測齒輪組的噪音值，下方則設有一檢測平台，供放置待測的齒輪組並加以固定；在該檢測平台上方其中一側設有一渦電流感測器，用以檢測齒輪組輸出軸的偏擺值；在檢測平台上方另一側則設有一紅外線感測器，用以檢測齒輪箱的表面溫度，因將上述所有檢測動作整合於一隔音箱內，故可減省檢測人力，及達到快速且精密確實檢測曲軸式電鑽的偏擺值、溫升值及噪音值之實用功效。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第九圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 60 . . . 隔音箱
- 61 . . . 檢測區
- 62 . . . 檢測平台
- 63 . . . 馬達
- 64 . . . 消音器
- 65 . . . 隔音裝置
- 66 . . . 延長軸
- 70 . . . 噪音計
- 71 . . . 渦電流感測器
- 711 . . . 棒體
- 72 . . . 紅外線感測器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明係有關於一種曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，尤指一種可以達到快速且精密確實檢測曲軸式電鑽的偏擺值、溫升值與噪音值的檢測系統。

【先前技術】

[0002] 按，電鑽的種類可依據使用需求而分為許多類別，通常以電力供應型式將電鑽歸類為充電式電鑽與插電式電鑽，無論是充電式電鑽或插電式電鑽，在機構設計上均需採用減速齒輪組以提升扭力，但由於電鑽的體積小，故齒輪組的設計必須兼顧強度與高減速比；目前常用於電鑽的齒輪組主要為行星式減速齒輪機構，此種減速機構利用內齒輪與行星齒輪相互嚙合，不但可提高嚙合率、減少接觸應力，並可防止輪齒間的相對滑動，因此具有體積小與扭力高的特性。

[0003] 電鑽上常用的行星式減速齒輪機構(即齒輪組)大致可分為兩種型態，第一種為輸入軸與輸出軸呈平行排列，第二種則為輸入軸與輸出軸呈垂直排列；第一種型態係應用在直軸式電鑽上(請參閱第一圖所示)，其馬達緊接於齒輪組之後，並與鑽頭、夾頭成一垂直線，但由於重心在上、握柄在下，使得不但不利於單手操作，且因整體長度較長，故易受到空間的限制而在某些較狹窄地方無法進行工作。第二種型態則係應用在曲軸式電鑽上(請參閱第二、三圖所示)，其外殼10係為塑膠材質，在外殼10內部下方裝設有一高轉速馬達11(約20,000rpm)，外部中間設計為握柄部位12，內藏連接軸與電路配線，上方則安裝一垂直型之齒輪箱13(如第三圖所示)，齒輪箱13係由鋁合金材質製成，內部即裝設齒輪組，並於外表鑄有十字凸條，以利固定於外殼10內；馬達11並以連接軸與輸入軸14銜接，而輸出軸15則接合一夾頭16，該夾頭16即供夾固鑽頭用；當馬達11啟動時，馬達11即帶動該齒輪箱13內的齒輪組轉動，使輸出軸15帶動夾頭16與鑽頭產生轉動作用。曲軸式電鑽因係由位於下方之馬達11藉由輸入軸14與垂直型齒輪組連結，故重心較低，且前後長度較短，因此配合外殼10的握柄部位12之設計，不但有利於單手操作，更可以達到在受限制空間內亦可操作的實用效果。

[0004]

目前一種已生產的曲軸式電鑽齒輪組之構造如第四圖所示，其外殼即為齒輪箱13，受馬達11帶動的輸入軸14經一傘齒輪20與一太陽軸30的傘齒輪31嚙合後，可達到減速並改變傳

動方向的功用；該太陽軸30到輸出軸15之間設計為行星齒輪系，利用太陽軸30末端的太陽齒輪32帶動若干行星齒輪33轉動，該等行星齒輪33復與一內齒環34連接，而形成週期性之轉動，該等行星齒輪33的軸心331共同形成為旋臂，可將動力傳到輸出軸15；於該齒輪箱13底部設有一軸承41，用以支撐輸入軸14，另有兩個軸承42、43分別固定於齒輪箱13的兩端，其中，軸承42係用以支撐太陽軸30，而軸承43則用以支撐輸出軸15，但由於太陽軸30的太陽齒輪32僅靠著與該等行星齒輪33的啮合而浮動於齒輪箱13中，致該等傘齒輪20與傘齒輪31之間易因齒形誤差而造成摩擦或振動，進而致使該輸出軸15產生更大的振動與偏擺，尤其使用日久更易發生此種缺失。

- [0005] 因此另一種較為精良的電鑽齒輪組之構造如第五圖所示，主要係在上述齒輪組的太陽軸30與軸心331之間增設一軸承44，該軸承44利用承置於一軸承套筒45內來連結太陽軸30與該等軸心331以及輸出軸15，增設該軸承44除了可穩定該等軸心331外，亦可減少因太陽齒輪32與行星齒輪33之間的偏動而造成輸出軸15產生偏擺。然，此種改良型電鑽齒輪組在實際運用上仍存在一些問題，例如行星齒輪33與軸心331之間必須存有裕度，以利行星齒輪33運轉，但是因為軸承44為浮動軸承，故太陽軸30與輸出軸15之間仍會因輸入軸14的作用力而產生偏擺；同時，因此種結構的零件數量增加，故各個零件的加工與組裝精度都必須經過更嚴格的控管，使得生產時程與廠商的成本大幅增加。
- [0006] 有鑑於電鑽的市場競爭日趨激烈，優良的品質控管已成為廠商確保市場佔有率的重要生產方針。由於電鑽齒輪組常因齒型的製造誤差或裝配不當等因素而影響傳動效率，導致除了產生較大噪音及溫度外，亦會使輸出軸產生過度的偏擺，影響電鑽鑽孔的加工精度及容易導致鑽頭斷裂。因此，習知係利用下列三種方式來對曲軸式電鑽齒輪組的輸出軸偏擺量、溫升及噪音值作檢測：1. 針對偏擺量的檢測，如第六圖所示，首先先製作一支磨光圓棒50並夾持於電鑽夾頭，另在電鑽前端安裝一個千分表51(或百分表)，並將其頂針511垂直接觸於磨光圓棒50表面，檢測時必須讓電鑽以低速運轉，若電鑽有輸出偏擺的情形產生，則千分表51的頂針511會隨磨光圓棒50的運動而上下偏移，進而顯示出電鑽輸出軸的偏擺量。
- [0007] 2. 針對溫度的檢測，如第七圖所示，係在電鑽的外殼穿一小孔52，再將熱電偶溫度感測器53的檢測端點貼附於齒輪箱(內為減速齒輪組)表面，以檢測電鑽運轉時齒輪箱的溫升情形。
- [0008] 3. 針對噪音的檢測，如第八圖所示，係在開放的空間裡，將噪音計54擺放於電鑽外側的特定位置(例如：距離D)，以檢測整支電鑽的聲壓值(dBA)。
- [0009] 上述檢測方式係各自建立一個工作站，並以人工方式進行，因此產生下列缺失：1. 以人工方式檢測電鑽品質，不但步驟繁瑣且檢測速度太慢，而為了符合訂單需求，則必須採用較多的人工，造成整體成本大幅增加。
- [0010] 2. 以千分表檢測電鑽輸出軸，係一種接觸方式的檢測，不但容易造成接觸面的磨耗，更因千分表內部機械結構的因素而無法檢測高轉速時的偏擺量，以致檢測效果不完整。
- [0011] 3. 以電熱偶檢測齒輪減速機構的溫度，必須先破壞電鑽的塑膠外殼，且貼附的感測器容易因電鑽的振動而脫落，以致影響到檢測的正確性。
- [0012] 4. 以噪音計檢測電鑽齒輪減速機構的噪音，不但會受到環境噪音的干擾，電鑽本身的元件(例如：馬達)也常會因產生過大的噪音，導致遮蔽了減速齒輪組機構上的噪音值。
- [0013] 有鑑於此，本發明人即針對上述之缺失，發明一種改以檢測個別的減速齒輪組，而非整支電鑽，並針對前述檢測項目提出較佳的檢測方式，在經過長期研究設計改良後，而有本發明問世。

【發明內容】

- [0014] 緣是，本發明之主要目的即在提供一種除了可減少檢測人力，更可達到快速且精密確實檢測曲軸式電鑽的偏擺值、溫升值與噪音值之曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統。
- [0015] 本發明曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統係由堅固厚實的材質組成立方體的隔音箱，該隔音箱分為上、下兩層，上層為一檢測區，在檢測區上方設有一噪音計，用以檢測齒輪組的噪音值，下方則設有一檢測平台，供放置待測的齒輪組並加以固定；隔音箱下層為中空，供放置一馬達，馬達與檢測平台之間設有一隔音裝置，並利用一延長軸穿透，以連接齒輪組的輸入軸；在該檢測平台上方其中一側設有一渦電流感測器，用以檢測齒輪組輸出軸的偏擺值；在檢測平台上方另一側則設有一紅外線感測器，用以檢測齒輪箱的表面溫度。
- [0016] 在上述發明中，組成隔音箱之堅固厚實的材質係可由密集板(厚度約為10mm)、泡棉(厚度約為5mm)、鉛板(厚度約為0.5mm)、泡棉(厚度約為5mm)、保力龍板(厚度約為30mm)、橡皮(厚度約為5mm)及金屬外壁(厚度約為2mm)緊密黏貼形成複合板，再組成該立方體的隔音箱，可隔絕環境噪音達20dB以上；隔音箱上層檢測區內部空間至少為所檢測齒輪箱體積的500倍以上，其內部周圍鋪設吸音性良好的材料，以模擬一個巨大的音場。
- [0017] 在上述發明中，該齒輪組的輸出軸係接合一棒體，以成為輸出軸的延長，而該渦電流感測器即與該棒體作垂直非接觸式的檢測。
- [0018] 在上述發明中，該隔音箱下層外接有一消音器，以吸收馬達的噪音。
- [0019] 在上述發明中，該隔音箱下方設有一組隔振器，以避免因現場工作環境的可能性振動而影響箱體內部的測試。
- [0020] 在上述發明中，在該檢測平台與該檢測區之間另設有一組隔振器，以避免馬達或齒輪組的振動傳遞到隔音箱內，防止因結構性的振動而形成內部的環境噪音。

【實施方式】

- [0021] 有關本發明為達上述目的，所採用之技術手段及可達致之功效，茲舉以下較佳可行實施例並配合圖式詳細說明如下，俾使審查委員得完全了解本發明。
- [0022] 請參閱第九圖所示，係本發明實施例曲軸式電鑽齒輪組檢測系統之示意圖，整體系統即為一隔音箱60，係由堅固厚實的材質，例如：以密集板(厚度約為10mm)、泡棉(厚度約為

5mm)、鉛板(厚度約為0.5mm)、泡棉(厚度約為5mm)、保力龍板(厚度約為30mm)、橡皮(厚度約為5mm)及金屬外壁(不銹鋼材質,厚度約為2mm)緊密黏貼形成複合板,再組成立方體的隔音箱60,可隔絕環境噪音達20dB以上,該隔音箱60內部分為上、下兩層,上層為一檢測區61,檢測區61的空間至少為齒輪箱體積的500倍以上為佳,內部周圍更鋪設吸音性良好的材料,以模擬一個巨大的音場;檢測區61上方裝設一噪音計70,用以檢測齒輪組的噪音值,下方設有一檢測平台62,該檢測平台62上更設置有治具及快速夾頭,供放置並固定住待測的齒輪組;隔音箱60下層為中空,供固定放置一馬達63,並外接一消音器64;馬達63與檢測平台62之間設有一夾心式隔音裝置65,並利用一延長軸66穿透,以連接齒輪組的輸入軸,如此結構,不但可隔絕環境噪音,馬達63的噪音(由消音器64吸收)也不會遮蔽齒輪組的噪音。另外,在隔音箱60的下方及檢測平台62與檢測區61之間分設有一第一隔振器A及第二隔振器B,其中,第一隔振器A係用以避免因現場工作環境的可能性振動而影響箱體內部的測試;第二隔振器B則用以避免馬達63或齒輪組的振動傳遞到隔音箱60內,防止因結構性的振動而形成內部的環境噪音。

- [0023] 在檢測平台62上方其中一側設有一渦電流感測器71,用以檢測齒輪組輸出軸的偏擺值;其檢測方式係以金屬製作一支圓柱形的棒體711,其長度大於一般常見的鑽頭,將該棒體711一端與齒輪組的輸出軸固定住(即如同由夾頭夾設鑽頭般),使該棒體711與齒輪組的輸出軸成同心,而能視為該輸出軸的延長,並以該馬達63作為驅動裝置透過延長軸66與輸入軸而帶動該齒輪組作動,因此即帶動該棒體711隨著輸出軸同步轉動;而該渦電流感測器71即安裝在該棒體711的外側(即非與輸出軸連結之側),該渦電流感測器71與該棒體711成垂直,並作非接觸方式檢測棒體711與渦電流感測器71之間的距離,其距離可能會時大時小,亦可能會接近固定值,而利用該距離的變化量即可換算出該齒輪組的偏擺值,因該渦電流感測器71與棒體711間採用非接觸方式檢測,故可完全改善掉習知接觸磨耗的現象,且又因渦電流感測器71具有高頻響應特性,故可適用於檢測極高的輸出轉速。
- [0024] 在檢測平台62上方另外一側則設有一紅外線感測器72,用以檢測齒輪箱的表面溫度,因該紅外線感測器72係採用非接觸方式進行檢測,故不僅可免去習知貼附感測的麻煩,且又不會受到齒輪箱振動的影響;另外,因紅外線感測器72係直接檢測齒輪箱的表面溫度,故可即時掌握齒輪箱內部溫升的變化。另,採行紅外線感測器檢測雖然需要先行進行黑體輻射的溫度校正,但是針對大量且相同顏色、材質的齒輪箱,則僅需於第一次測試前進行一次校正,即可免去後續的校正程序。
- [0025] 本發明在隔音箱60內所對偏擺值、溫度及噪音進行檢測後接收之數值訊號即皆輸至一電腦系統,以進行儲存、運算及比對,並輸出良窳之結論,以供進行品質上通過或不通過的依據。
- [0026] 由以上說明可知,本發明採用整合式檢測,將所有檢測動作集結於隔音箱60內進行,並皆採非接觸性檢測,及直接針對曲軸式電鑽中可能產生偏擺、溫升及噪音的齒輪箱作直接檢測,既不接觸亦不破壞電鑽的表面結構及其他結構,所以檢測上不僅方便且準確,而能達致減省檢測人力,增進檢測速度,進而大幅降低成本之實用性功效。
- [0027] 綜合上述,本發明所採整合所有檢測動作於一隔音箱內之檢測系統,不僅未曾見諸昔時,且深具產業上利用價值,洵已具備發明專利要件無誤,爰依法提出申請,懇祈 鈞上惠予詳審並賜准專利。

【圖式簡單說明】

- [0061] 第一圖所示係習知直軸式電鑽之立體圖第二圖所示係習知曲軸式電鑽之立體圖第三圖所示係習知曲軸式電鑽之內部構造第四圖所示係習知曲軸式電鑽第一種齒輪組之剖視圖第五圖所示係習知曲軸式電鑽第二種齒輪組之剖視圖第六圖所示係習知檢測曲軸式電鑽齒輪組輸出軸偏擺量之檢測系統示意圖第七圖所示係習知檢測曲軸式電鑽齒輪組溫升情形之檢測系統示意圖第八圖所示係習知檢測曲軸式電鑽齒輪組噪音情形之檢測系統示意圖第九圖所示係本發明實施例之檢測系統示意圖

【主要元件符號說明】

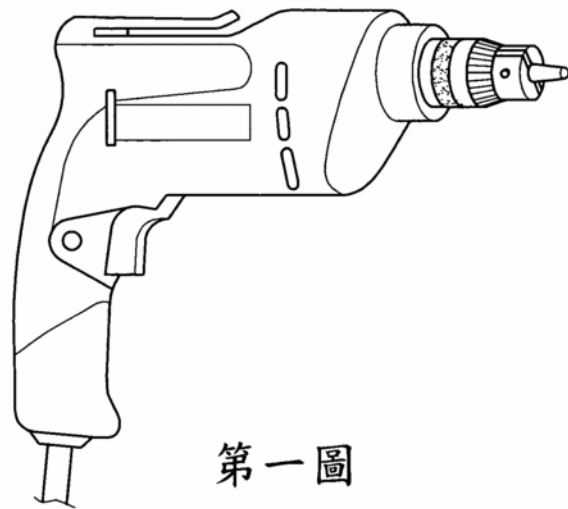
- [0028] 10 . . . 外殼
- [0029] 11 . . . 馬達
- [0030] 12 . . . 握柄部位
- [0031] 13 . . . 齒輪箱
- [0032] 14 . . . 輸入軸
- [0033] 15 . . . 輸出軸
- [0034] 16 . . . 夾頭
- [0035] 20 . . . 傘齒輪
- [0036] 30 . . . 太陽軸
- [0037] 31 . . . 傘齒輪
- [0038] 32 . . . 太陽齒輪
- [0039] 33 . . . 行星齒輪
- [0040] 331 . . . 軸心
- [0041] 34 . . . 內齒環
- [0042] 41、42、43、44 . . . 軸承
- [0043] 45 . . . 軸承套筒
- [0044] 50 . . . 磨光圓棒
- [0045] 51 . . . 千分表
- [0046] 511 . . . 頂針
- [0047] 52 . . . 小孔

- [0048] 53 . . . 熱電偶溫度感測器
- [0049] 54 . . . 噪音計
- [0050] 60 . . . 隔音箱
- [0051] 61 . . . 檢測區
- [0052] 62 . . . 檢測平台
- [0053] 63 . . . 馬達
- [0054] 64 . . . 消音器
- [0055] 65 . . . 隔音裝置
- [0056] 66 . . . 延長軸
- [0057] 70 . . . 噪音計
- [0058] 71 . . . 渦電流感測器
- [0059] 711 . . . 棒體
- [0060] 72 . . . 紅外線感測器

七、申請專利範圍：

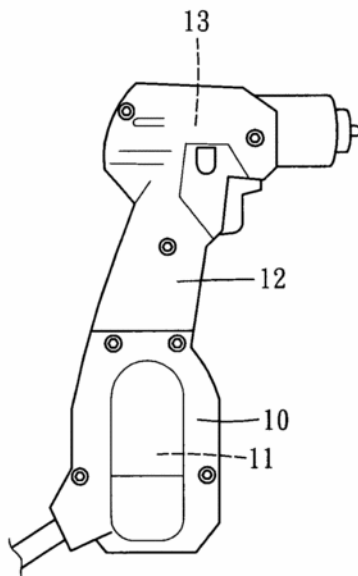
1. 一種曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，係由堅固厚實的材質組成立方體的隔音箱，該隔音箱分為上、下兩層，上層為一檢測區，在檢測區上方設有一噪音計，用以檢測齒輪組的噪音值，下方則設有一檢測平台，供放置待測的齒輪組並加以固定；隔音箱下層為中空，供放置一馬達，馬達與檢測平台之間設有一隔音裝置，並利用一延長軸穿透，以連接齒輪組的輸入軸；在該檢測平台上方其中一側設有一渦電流感測器，用以檢測齒輪組輸出軸的偏擺值；在檢測平台上方另一側則設有一紅外線感測器，用以檢測齒輪箱的表面溫度。
2. 如申請專利範圍第1項所述之曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，其中，組成隔音箱之堅固厚實的材質係可由密集板、泡棉、鉛板、泡棉、保力龍板、橡皮及金屬外壁緊密黏貼形成複合板，再組成該立方體的隔音箱。
3. 如申請專利範圍第1項所述之曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，其中，該齒輪組的輸出軸係接合一棒體，以成為輸出軸的延長，而該渦電流感測器即與該棒體作垂直非接觸式的檢測。
4. 如申請專利範圍第1項所述之曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，其中，該隔音箱下層外接有一消音器，以吸收馬達的噪音。
5. 如申請專利範圍第1項所述之曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，其中，該隔音箱下方設有一組隔振器，以避免因現場工作環境的可能性振動而影響箱體內部的測試。
6. 如申請專利範圍第1項所述之曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，其中，在該檢測平台與該檢測區之間設有一組隔振器，以避免馬達或齒輪組的振動傳遞到隔音箱內，防止因結構性的振動而形成內部的環境噪音。
7. 如申請專利範圍第2項所述之曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，其中，該密集板之厚度在10mm左右。
8. 如申請專利範圍第2項所述之曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，其中，該泡棉之厚度在5mm左右。
9. 如申請專利範圍第2項所述之曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，其中，該鉛板之厚度在0.5mm左右。
10. 如申請專利範圍第2項所述之曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，其中，該保力龍板之厚度在30mm左右。
11. 如申請專利範圍第2項所述之曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，其中，該橡皮之厚度在5mm左右。
12. 如申請專利範圍第2項所述之曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，其中，該金屬外壁之厚度在2mm左右。
13. 如申請專利範圍第1或2或4或5項所述之曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，其中，該隔音箱可隔絕環境噪音達20dB以上。
14. 如申請專利範圍第1或2或4或5項所述之曲軸式電鑽齒輪組之檢測系統，其中，該隔音箱之上層檢測區內部空間至少為所檢測齒輪箱體積的500倍以上，內部周圍更鋪設吸音性良好的材料，以模擬一個巨大的音場。

八、圖式：



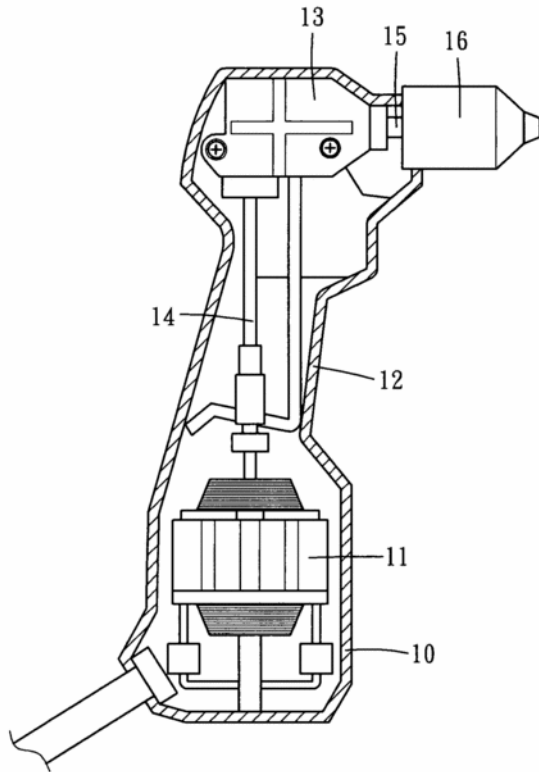
第一圖

第一圖



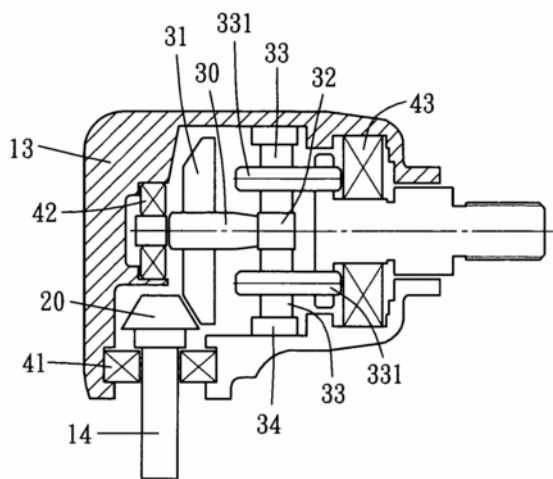
第二圖

第二圖



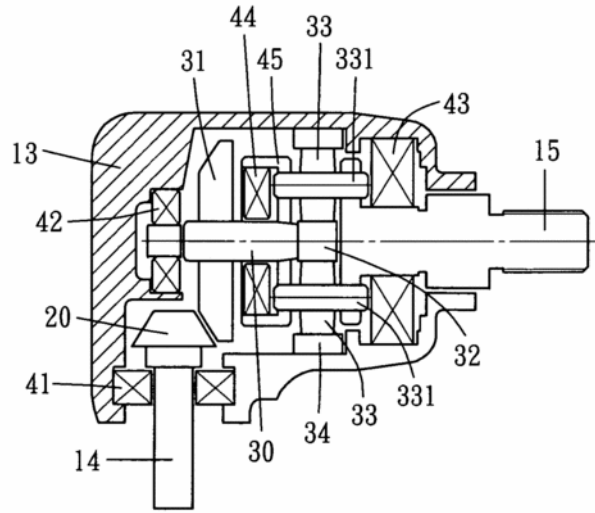
第三圖

第三圖



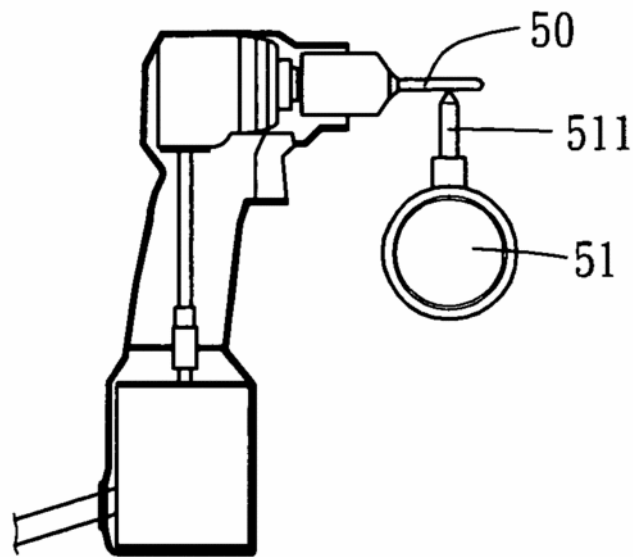
第四圖

第四圖



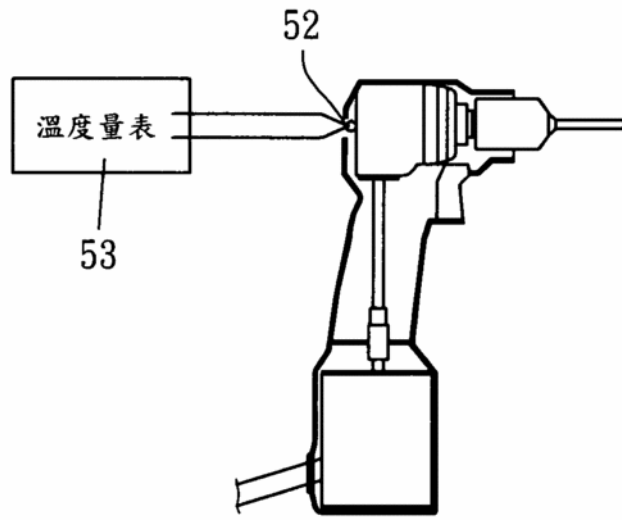
第五圖

第五圖



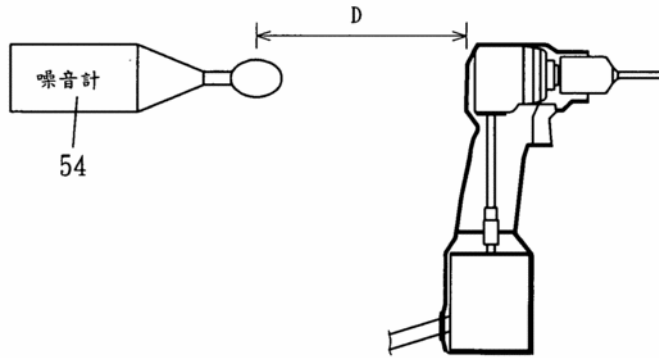
第六圖

第六圖



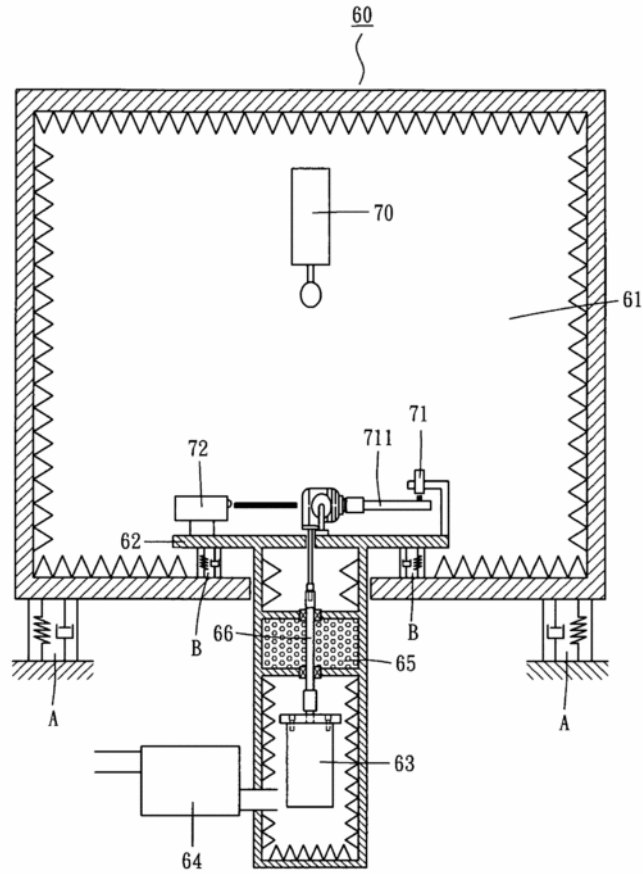
第七圖

第七圖



第八圖

第八圖



第九圖

第九圖