



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I856451 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：111147859

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 12 月 13 日

(51)Int. Cl. : *F16H1/32 (2006.01)*

(71)申請人：張 依思 (澳大利亞) ZHANG, YISI (AU)

澳大利亞

胡瓦爾德 艾瑞克 (澳大利亞) HUWALD, ERIC (AU)

澳大利亞

(72)發明人：張 依思 ZHANG, YISI (AU)；胡瓦爾德 艾瑞克 HUWALD, ERIC (AU)

(74)代理人：田國健；林湧群；曹銘煌

(56)參考文獻：

TW 201833454A

CN 207687267U

審查人員：林宏彥

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：7 共 18 頁

(54)名稱

減速機改良結構

(57)摘要

一種減速機改良結構，包含有從內至外依序圍繞且相互嚙合設置的一驅動齒輪、至少二行星齒輪及一固定內齒輪，並於固定內齒輪之旁側同軸配置有一活動內齒輪，活動內齒輪與固定內齒輪之齒數並不相同，且各行星齒輪分別一體延伸至活動內齒輪中而同時與活動內齒輪相嚙合，驅動齒輪沿一軸心線配置而用以驅動各行星齒輪在驅動齒輪和固定內齒輪之間運轉，且透過固定內齒輪與活動內齒輪之間具有的齒數差，使各行星齒輪於運轉時一併驅推動活動內齒輪進行齒差推移之減速輸出。

指定代表圖：

符號簡單說明：

11:驅動齒輪

12:組設孔

21:行星齒輪

211:凸伸端

31:固定內齒輪

41:活動內齒輪

42:輸出軸

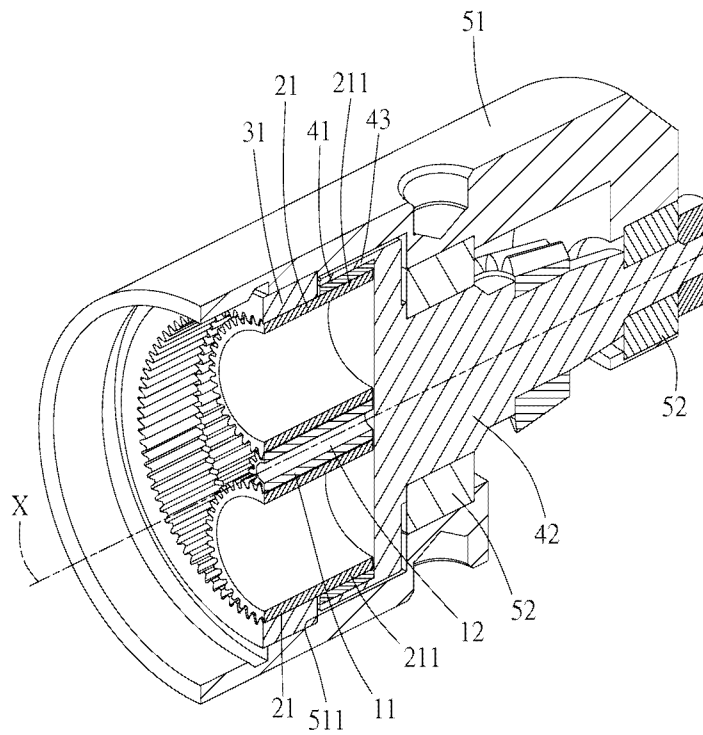
43:容室

51:機殼

511:階級面

52:軸承單元

X:軸心線



第 1 圖

I856451

【發明摘要】

【中文發明名稱】減速機改良結構

【中文】

一種減速機改良結構，包含有從內至外依序圍繞且相互嚙合設置的一驅動齒輪、至少二行星齒輪及一固定內齒輪，並於固定內齒輪之旁側同軸配置有一活動內齒輪，活動內齒輪與固定內齒輪之齒數並不相同，且各行星齒輪分別一體延伸至活動內齒輪中而同時與活動內齒輪相嚙合，驅動齒輪沿一軸心線配置而用以驅動各行星齒輪在驅動齒輪和固定內齒輪之間運轉，且透過固定內齒輪與活動內齒輪之間具有的齒數差，使各行星齒輪於運轉時一併驅推動活動內齒輪進行齒差推移之減速輸出。

【指定代表圖】第（1）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

驅動齒輪 11	組設孔 12
行星齒輪 21	凸伸端 211
固定內齒輪 31	活動內齒輪 41
輸出軸 42	容室 43
機殼 51	階級面 511
軸承單元 52	軸心線 X

【發明說明書】

【中文發明名稱】減速機改良結構

【技術領域】

【0001】 本發明與減速機組成結構有關，特別是指一種具有整體配置空間及體積皆可更為精簡，以及可同時提供高減速比之減速機改良結構。

【先前技術】

【0002】 按，減速機是一種相對精密的機械，使用它的目的是降低轉速，增加轉矩，一般用於低轉速大扭矩的傳動設備(例如馬達)，以可將高速運轉的動力通過減速機後達到降低轉速，增加轉矩的目的。

【0003】 而市面上減速機包括有行星齒輪式、擺線式與諧波式等，而為了能提高其減速比還有結合行星齒輪組與諧波減速機構之複合式減速機，係能分別透過行星齒輪組與諧波減速機構來產生多段式減速比的輸出，以提供出力端使用上的需求。然而，上述這些減速機的整體體積都過於龐大，尤其是在入力軸的軸心線長度，明顯起因於構件的數量過多、配置過複雜而佔用了過大的空間，並不利於小型化、精緻化之設計需求；而諧波減速機雖具有質量輕、回差低(或是接近零回差)、減速比範圍大等特點，然而諧波減速機主要是透過其柔輪的彈性變形來進行動力傳遞，故剛性較低，並不適用於大負載的使用環境，且隨著使用時間的增長，其變形精度亦會逐漸降低，故必需使用昂貴特殊材料且需要精密加工，導致其普遍具有製造成本高又容易損壞之缺點。

【0004】 有鑒於此，故如何解決上述問題，即為本發明所欲解決之首要課題。

【發明內容】

【0005】 本發明之主要目的，在於提供一種減速機改良結構，其具有整體配置空間及體積皆可更為精簡之功效，且同時具有減速比大之功效。

【0006】 為達前述之目的，本發明提供一種減速機改良結構，包含有：

一種減速機改良結構，包含有從內至外依序圍繞且相互嚙合設置的一驅動齒輪、至少二行星齒輪及一固定內齒輪，並於該固定內齒輪之旁側同軸配置有一活動內齒輪，該活動內齒輪與該固定內齒輪之齒數並不相同，且該各行星齒輪分別一體延伸至該活動內齒輪中而同時與該活動內齒輪相嚙合，該驅動齒輪沿一軸心線配置而用以驅動該各行星齒輪在該驅動齒輪和該固定內齒輪之間運轉，且透過該固定內齒輪與該活動內齒輪之間具有的齒數差，使該各行星齒輪於運轉時一併驅推動該活動內齒輪進行齒差推移之減速輸出。

【0007】 較佳地，該驅動齒輪具有沿該軸心線開設之組設孔，該組設孔用以供連接一動力軸，以提供一旋轉動力驅動該驅動齒輪自轉，而該固定內齒輪、該活動內齒輪與該驅動齒輪具有相同的軸心線。

【0008】 較佳地，該活動內齒輪之齒數與該固定內齒輪之齒數不同，使該固定內齒輪與該活動內齒輪的內齒可構成於相對端點位置正對的逐漸交錯排列。

【0009】 較佳地，該活動內齒輪之齒輪模數大於該固定內齒輪之齒輪模數，而該各行星齒輪具有相同的齒輪模數，該各行星齒輪分別以平行於該軸心線之方向一體延伸凸出該固定內齒輪，且該各行星齒輪分別以其一體凸出於該固定內齒輪之凸伸端嚙合於該活動內齒輪與該固定內齒輪相互正對的內齒上。

【0010】 較佳地，該活動內齒輪連接有一輸出軸，該輸出軸於一端沿該軸心線內凹形成一容室，該容室具有一內環周壁及一與該內環周壁相接之底面，該活動內齒輪可對應套合固接於該容室之內環周壁或直接由該內環周壁一體成形，而該驅動齒輪及該各行星齒輪之凸伸端分別伸設於該容室中並相對靠抵於該底面上。

【0011】較佳地，更具有一機殼包覆該驅動齒輪、該各行星齒輪、該固定內齒輪及該活動內齒輪，而該輸出軸之外周與該機殼之間設有至少一用以支撐該輸出軸之軸承單元。

【0012】而本發明之上述目的與優點，不難從下述所選用實施例之詳細說明與附圖中獲得深入了解。

【圖式簡單說明】

【0013】

第1圖為本發明之立體示意圖。

第2圖為本發明之分解示意圖。

第3圖為本發明組裝後之剖視圖。

第4圖為本發明之齒輪配置示意圖。

第5圖為本發明之傳動狀態示意圖。

第6圖為本發明之活動內齒輪進行齒差推移時之局部放大示意圖。

第7圖為本發明另一可行實施例之結構示意圖。

【實施方式】

【0014】如第1~4圖所示，為本發明所提供一種減速機改良結構，其包含有從內至外依序圍繞且相互嚙合設置的一驅動齒輪11、至少二行星齒輪21及一固定內齒輪31，並於該固定內齒輪31之旁側同軸配置有一活動內齒輪41，並以一機殼51包覆該驅動齒輪11、該各行星齒輪21、該固定內齒輪31及該活動內齒輪41，其中：

【0015】該驅動齒輪11係沿一軸心線X配置於該機殼51內，該驅動齒輪11具有沿該軸心線X開設之組設孔12，該組設孔12用以供連接一動力軸61，該動力軸

61可選用足以提供旋轉動力的馬達傳動軸，以可提供旋轉動力驅動該驅動齒輪11自轉。

【0016】 而行星齒輪21之數量可為二個或二個以上，於本實施例中係以二個行星齒輪21為例，且該二行星齒輪21以相同弧距間隔圍繞嚙合於該驅動齒輪11之外周，使該二行星齒輪21呈彼此對稱設置，該二行星齒輪21具有相同的齒輪模數，該二行星齒輪21並分別與該固定內齒輪31相嚙接，意即，該二行星齒輪21是配置在該驅動齒輪11與該固定內齒輪31之間，而該固定內齒輪31被固定於該機殼51內之一階級面511上，該固定內齒輪31與該驅動齒輪11具有相同的軸心線X，該固定內齒輪31本身不轉動，使該驅動齒輪11接受該動力軸61的驅動而自轉時，將相對驅使該二行星齒輪21同步自轉並同時沿著該固定內齒輪31之內周繞行該驅動齒輪11公轉，以獲得第一階減速輸出。

【0017】 且進一步地，該二行星齒輪21分別以平行於該軸心線X之方向一體延伸凸出該固定內齒輪31，而該活動內齒輪41同軸並列於該固定內齒輪31之旁側，該活動內齒輪41與該固定內齒輪31具有相同的軸心線X，且該活動內齒輪41連接有一輸出軸42，該活動內齒輪41與該固定內齒輪31具有不同的齒輪模數，其中該活動內齒輪41之齒輪模數大於該固定內齒輪31之齒輪模數，且該活動內齒輪41之齒數與該固定內齒輪31之齒數並不相同，使該活動內齒輪41與該固定內齒輪31具有不同的節圓直徑，於本實施例中，該活動內齒輪41之齒數為88齒，而該固定內齒輪31之齒數為90齒，該活動內齒輪41之齒數與該固定內齒輪31之齒數相差2齒數，使該固定內齒輪31與該活動內齒輪41的內齒可構成於兩相對端點位置A、B正對的逐漸交錯排列，也就是說，該固定內齒輪31與該活動內齒輪41的內齒是在180度對稱的兩處係彼此對正重疊，其餘位置則呈彼此錯位排列，且該二行星齒輪21分別呈中空環狀且以其一體凸出於該固定內齒輪31之凸伸端211嚙合於該活動內齒輪41與該固定內齒輪31相互正對的內齒上，並透過該活動內齒輪41之齒

輪模數大於該固定內齒輪31之齒輪模數，使該二行星齒輪21於運轉時不會與該固定內齒輪31及該活動內齒輪41產生干涉，並進而即可確保該二行星齒輪21的運轉順暢性。

【0018】 且在本實施例中，該輸出軸42於其一端沿該軸心線X內凹形成一容室43，該容室43具有一內環周壁431及一與該內環周壁431相接之底面432，該活動內齒輪41對應套合固接於該容室43之內環周壁431，而該驅動齒輪11及該二行星齒輪21之凸伸端211分別伸設於該容室43中並相對靠抵於該底面432上，以可確保該驅動齒輪11與該二行星齒輪21運轉時之穩定性，並於該輸出軸42之外周與該機殼51之間設有至少一軸承單元52，該軸承單元52可由滾動軸承或軸套構成以支撐該輸出軸42轉動，並可用以減少該輸出軸42旋轉時之磨擦與震動問題。而在其他可行的實施例中，如第7圖所示，該活動內齒輪41亦可直接由該輸出軸42容室43之內環周壁431所一體成型，而可供該二行星齒輪21之凸伸端211嚙合，且該驅動齒輪11及該二行星齒輪21之凸伸端211分別伸設於該容室43中並相對靠抵於該底面432上，而同樣可確保該驅動齒輪11與該二行星齒輪21運轉時之穩定性。

【0019】 接著請繼續搭配參閱第5圖，當一動力軸61驅動該驅動齒輪11運轉時，該驅動齒輪11的動力將帶動與其嚙合之該二行星齒輪21進行自轉，並同時驅動該二行星齒輪21在該驅動齒輪11和該固定內齒輪31之間運轉，產生第一階減速輸出；接著由於該二行星齒輪21係同時以其凸伸端211嚙合於該活動內齒輪41上，因此在產生上述的第一階減速輸出後，由於該固定內齒輪31被固定於機殼51內不會轉動，而該活動內齒輪41則可被相對驅動，因此在該二行星齒輪21繞行該驅動齒輪11公轉的過程中，如第6圖所示，透過該活動內齒輪41與該固定內齒輪31之間具有的齒數差，使該二行星齒輪21將可逐一推移該活動內齒輪41與該固定內齒輪31呈交錯排列的內齒，以驅動該活動內齒輪41開始轉動，進而使該二行星齒輪21於運轉時，該二行星齒輪21與該活動內齒輪41相嚙合的部分即可一併推動該活

第5頁，共 7 頁(發明說明書)

動內齒輪41進行齒差推移之高減速比輸出，以同步驅使與該活動內齒輪41相接之輸出軸42產生第二階減速輸出，以供應後續有降低轉速需求的設備使用。

【0020】 且本發明所提供之減速機改良結構能依下列公式計算出其傳動減速比(Gear ratio)：

$$\text{Gear ratio} = \left(1 + \frac{N3}{N1} \right) \times \frac{N4}{(N3-N4)}$$

其中，該驅動齒輪11的齒數定義為N1、該二行星齒輪的齒數定義為N2、該固定內齒輪31的齒數定義為N3、該活動內齒輪41的齒數定義為N4。

【0021】 接著將本實施例所採用該驅動齒輪11的齒數為10、該二行星齒輪的齒數為40、該固定內齒輪31之齒數為90以及該活動內齒輪41之齒數為88的數值代入公式中，即可計算出在此一實施例中，其傳動減速比可達到440。

【0022】 綜上所述，當可瞭解本發明所述的兩階減速輸出是具體可行的，且本發明透過該驅動齒輪11、該二行星齒輪21、該固定內齒輪31與該活動內齒輪41依序傳動的結構配置，不但可以在有效空間內大幅增加減速比，也可大幅簡化減速機之組成，使得本發明所提供之減速機的整體配置空間及體積皆可更為精簡，而可符合小型化、精緻化設備的安裝需求。

【0023】 此外，本發明所提供之減速機改良結構透過該二行星齒輪21是以180度對稱的兩端點位置A、B同時與該固定內齒輪31及該活動內齒輪41相互嚙合的，其透過齒差推移的傳動方式不但可達到減速比大的傳動訴求，並透過其相互嚙合的齒數多而可確保其嚙合面積，使輸出扭力也大，因此能夠產生更強的轉矩並進行非常準確的定位，且嚙合週速低，力量平衡均勻，更可進一步降低運轉噪音與震動，又因為彼此以嚙合部份的滑動較少，因此摩擦所產生之動力損失也可有效降低，即使應用在高減速比時，亦能維持其高效率之功率，並進一步能使提供動力之馬達也可跟著具有小型化之優點。

【0024】 惟，以上實施例之揭示僅用以說明本發明，並非用以限制本發明，故舉凡數值之變更或等效元件之置換仍應隸屬本發明之範疇。

【0025】 綜上所述，當可使熟知本項技藝者明瞭本發明確可達成前述目的，實已符合專利法之規定，故依法提出申請。

【符號說明】

【0026】

驅動齒輪11	組設孔12
行星齒輪21	凸伸端211
固定內齒輪31	活動內齒輪41
輸出軸42	容室43
內環周壁431	底面432
機殼51	階級面511
軸承單元52	動力軸61
軸心線X	端點位置A、B

【發明申請專利範圍】

- 【請求項1】 一種減速機改良結構，包含有從內至外依序圍繞且相互嚙合設置的一驅動齒輪、至少二行星齒輪及一固定內齒輪，並於該固定內齒輪之旁側同軸配置有一活動內齒輪，該活動內齒輪與該固定內齒輪之齒數並不相同，該各行星齒輪分別呈中空環狀且一體延伸至該活動內齒輪中而同時與該活動內齒輪相嚙合，該驅動齒輪沿一軸心線配置而用以驅動該各行星齒輪在該驅動齒輪和該固定內齒輪之間運轉，且透過該固定內齒輪與該活動內齒輪之間具有的齒數差，使該各行星齒輪於運轉時一併驅推動該活動內齒輪進行齒差推移之減速輸出。
- 【請求項2】 如請求項1所述的減速機改良結構，其中，該驅動齒輪具有沿該軸心線開設之組設孔，該組設孔用以供連接一動力軸，以提供一旋轉動力驅動該驅動齒輪自轉，而該固定內齒輪、該活動內齒輪與該驅動齒輪具有相同的軸心線。
- 【請求項3】 如請求項2所述的減速機改良結構，其中，該各行星齒輪以相同弧距間隔圍繞嚙合於該驅動齒輪之外周，使該各行星齒輪呈彼此對稱設置。
- 【請求項4】 如請求項3所述的減速機改良結構，其中，該活動內齒輪之齒數與該固定內齒輪之齒數不同，使該固定內齒輪與該活動內齒輪的內齒可構成於相對端點位置正對的逐漸交錯排列。
- 【請求項5】 如請求項4所述的減速機改良結構，其中，該活動內齒輪之齒輪模數大於該固定內齒輪之齒輪模數，而該各行星齒輪具有相同的齒輪模數，該各行星齒輪分別以平行於該軸心線之方向一體

延伸凸出該固定內齒輪，且該各行星齒輪分別以其一體凸出於該固定內齒輪之凸伸端嚙合於該活動內齒輪與該固定內齒輪相互正對的內齒上。

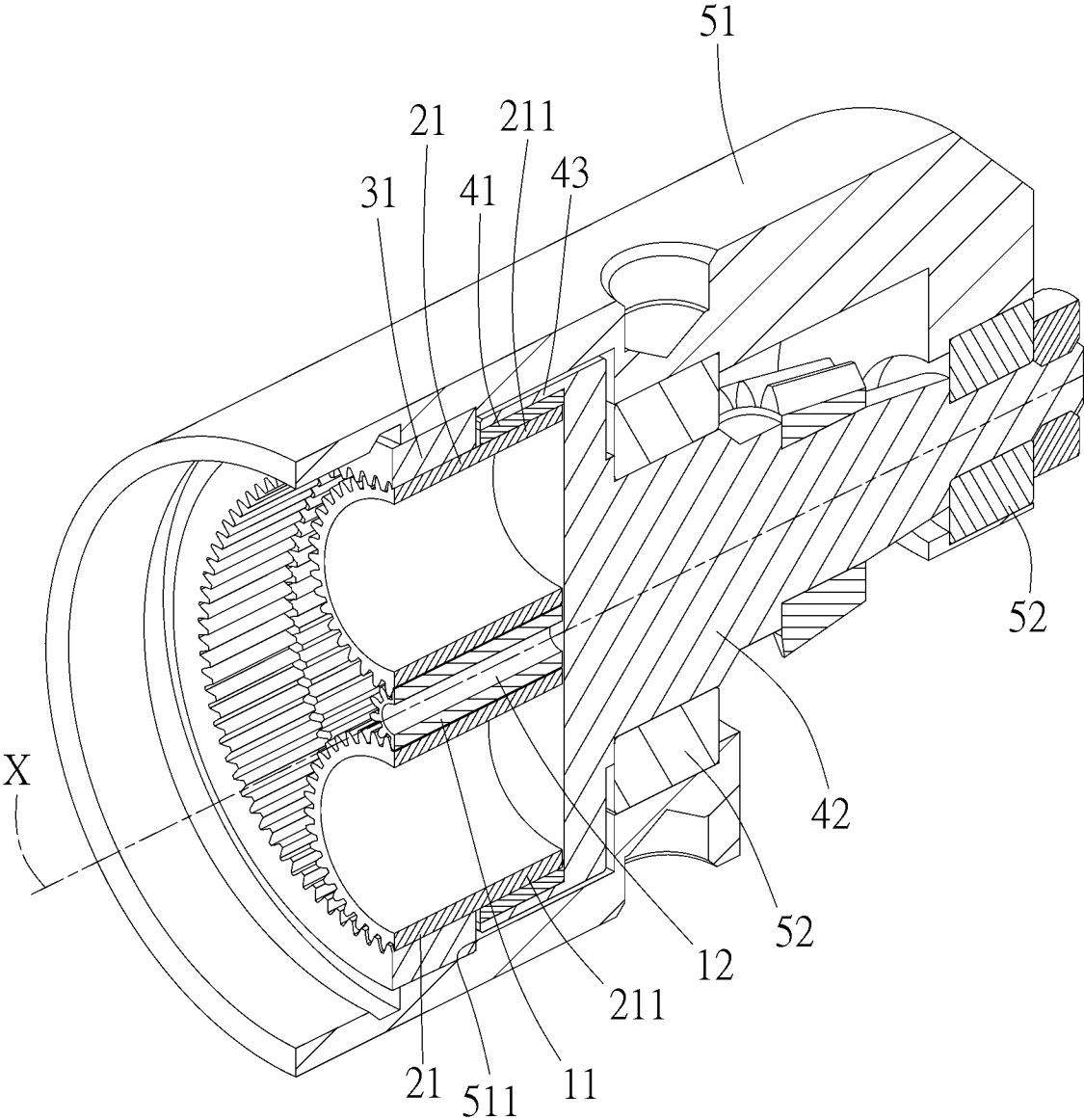
【請求項6】 如請求項5所述的減速機改良結構，其中，該活動內齒輪連接有一輸出軸，該輸出軸於一端沿該軸心線內凹形成一容室，該容室具有一內環周壁及一與該內環周壁相接之底面，該活動內齒輪對應套合固接於該容室之內環周壁，而該驅動齒輪及該各行星齒輪之凸伸端分別伸設於該容室中並相對靠抵於該底面上。

【請求項7】 如請求項6所述的減速機改良結構，其中，更具有一機殼包覆該驅動齒輪、該各行星齒輪、該固定內齒輪及該活動內齒輪，而該輸出軸之外周與該機殼之間設有至少一用以支撐該輸出軸之軸承單元。

【請求項8】 如請求項5所述的減速機改良結構，其中，該活動內齒輪連接有一輸出軸，該輸出軸於一端沿該軸心線內凹形成一容室，該容室具有一內環周壁及一與該內環周壁相接之底面，該活動內齒輪直接由該容室之內周壁一體成型，而該驅動齒輪及該各行星齒輪之凸伸端分別伸設於該容室中並相對靠抵於該底面上。

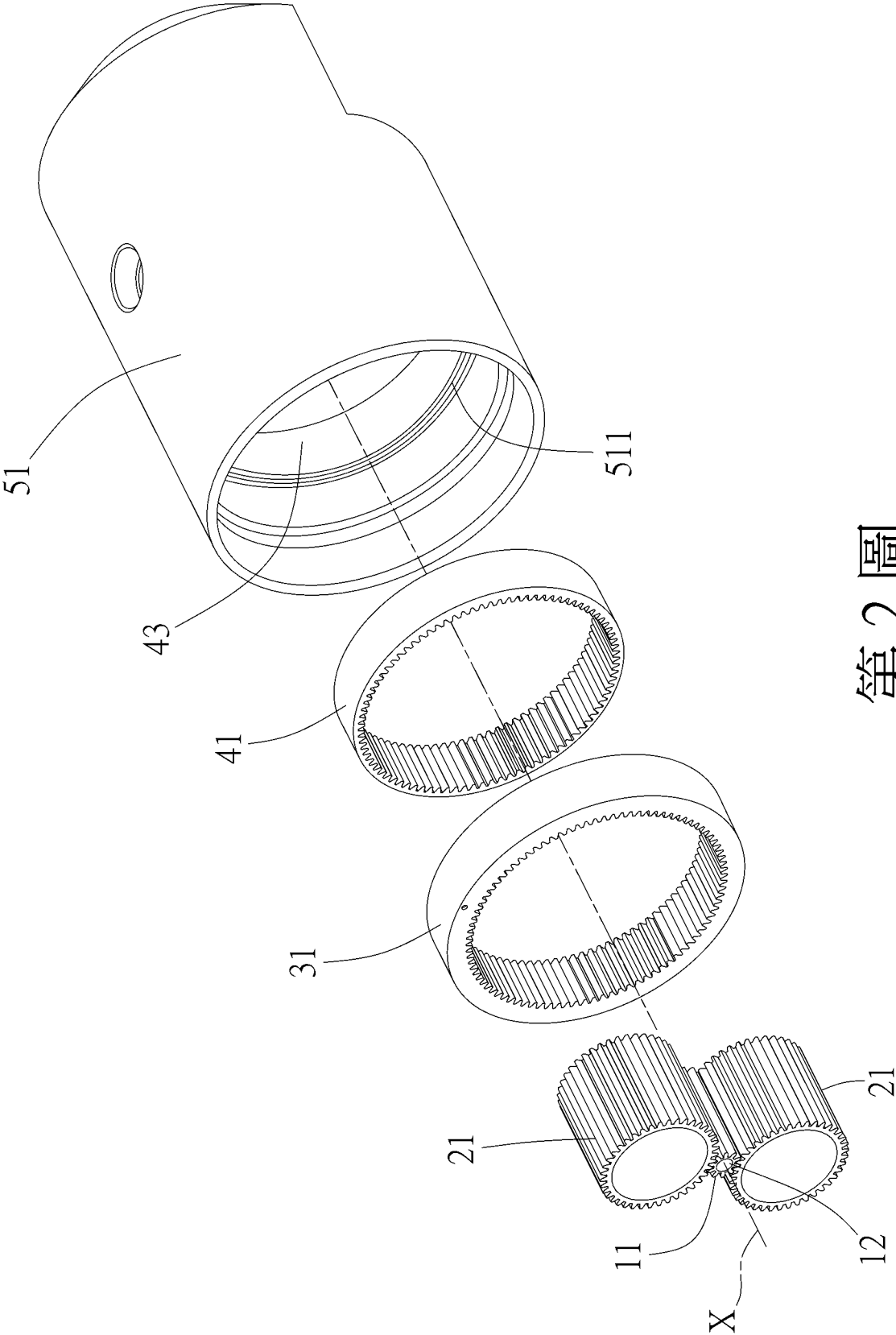
【請求項9】 如請求項8所述的減速機改良結構，其中，更具有一機殼包覆該驅動齒輪、該各行星齒輪、該固定內齒輪及該活動內齒輪，而該輸出軸之外周與該機殼之間設有至少一用以支撐該輸出軸之軸承單元。

【發明圖式】

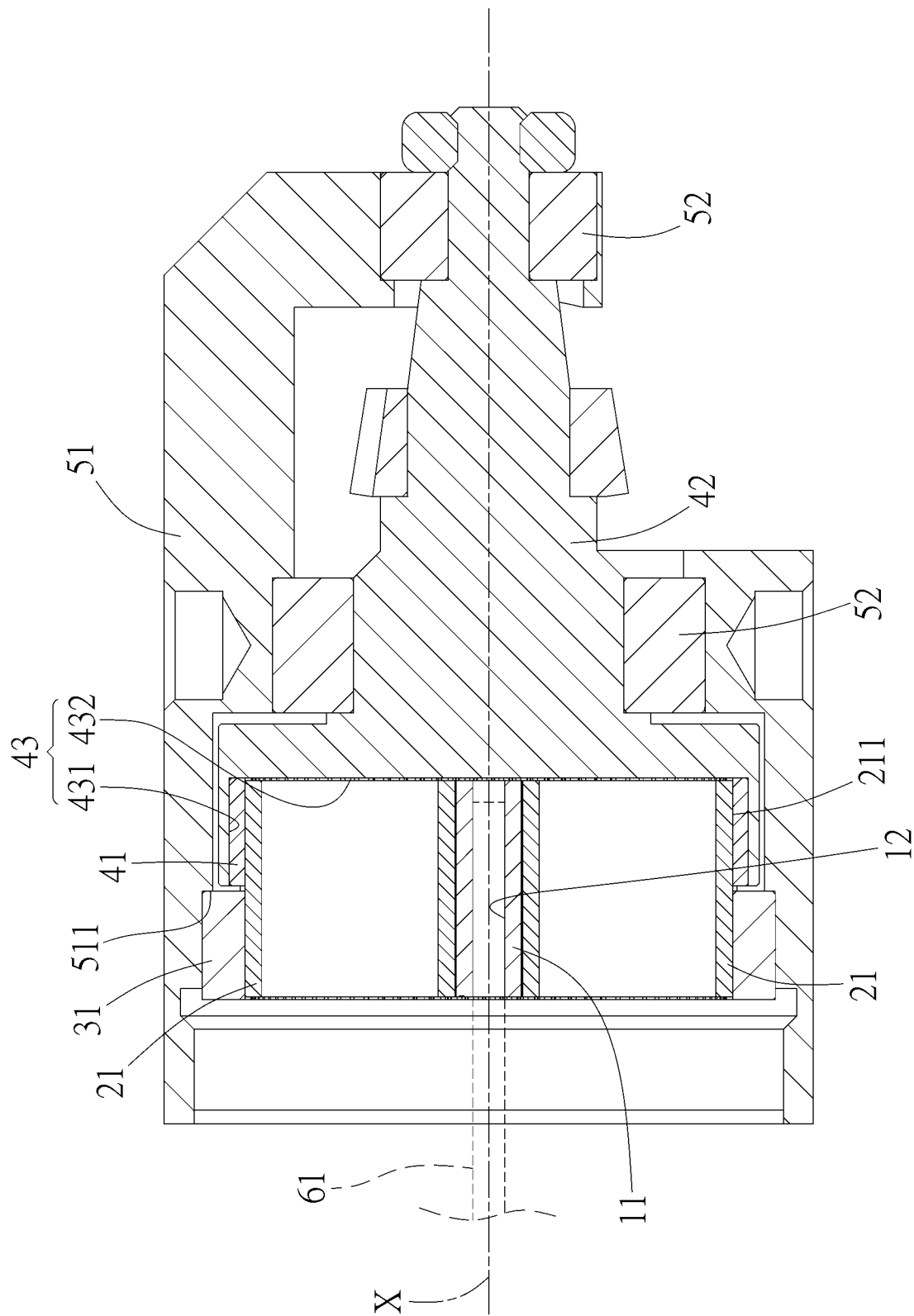


第 1 圖

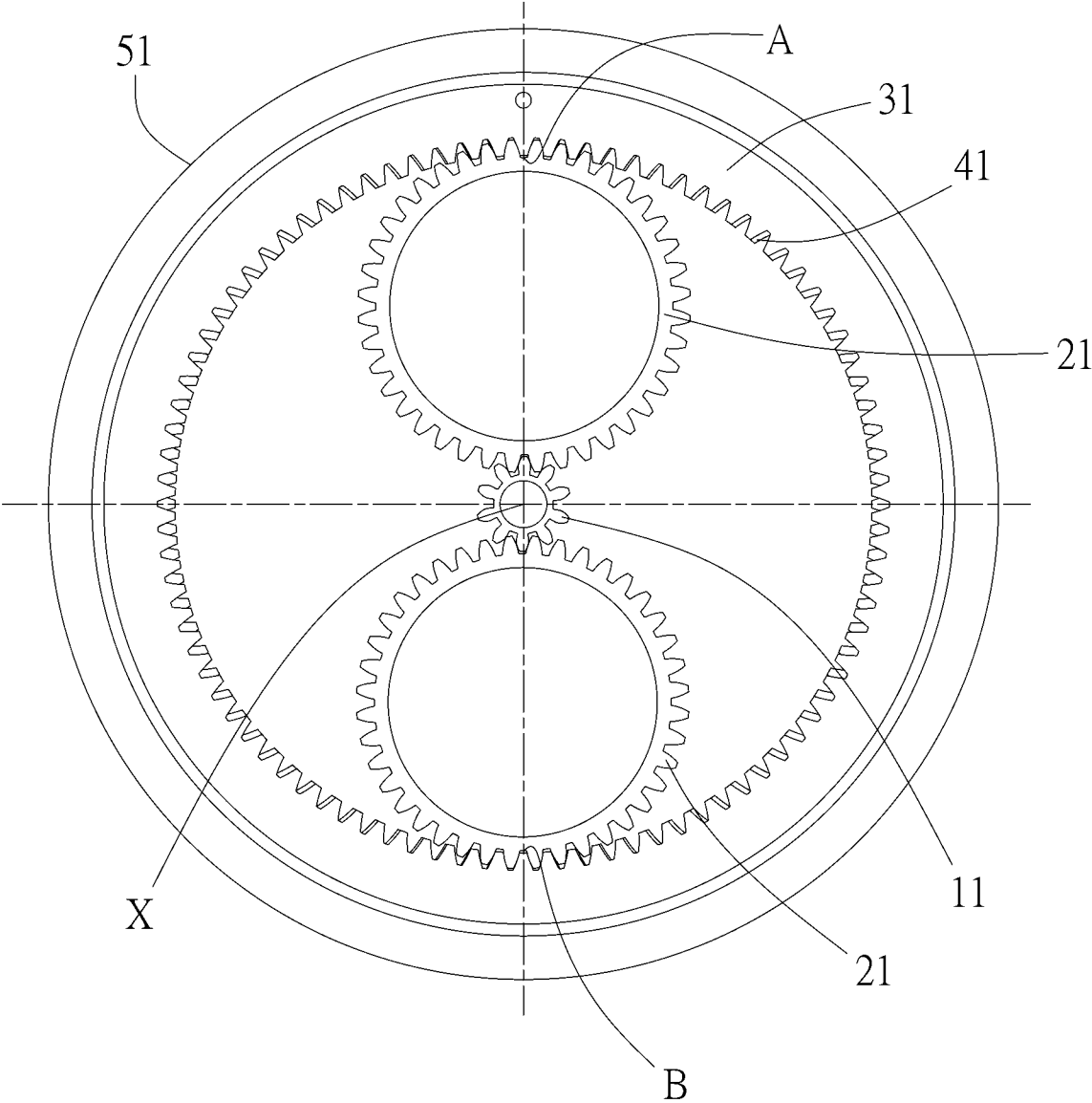
第 1 頁，共 7 頁(發明圖式)



第 2 圖

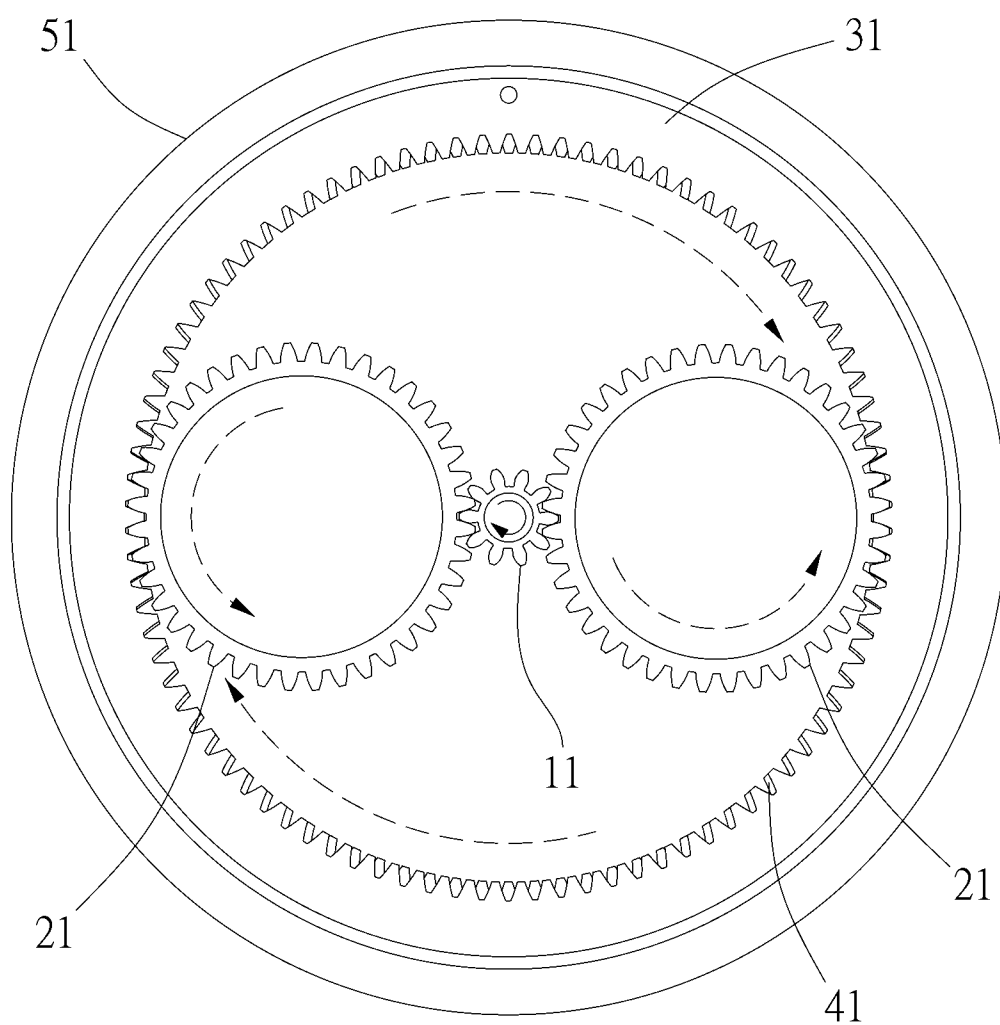


第3圖



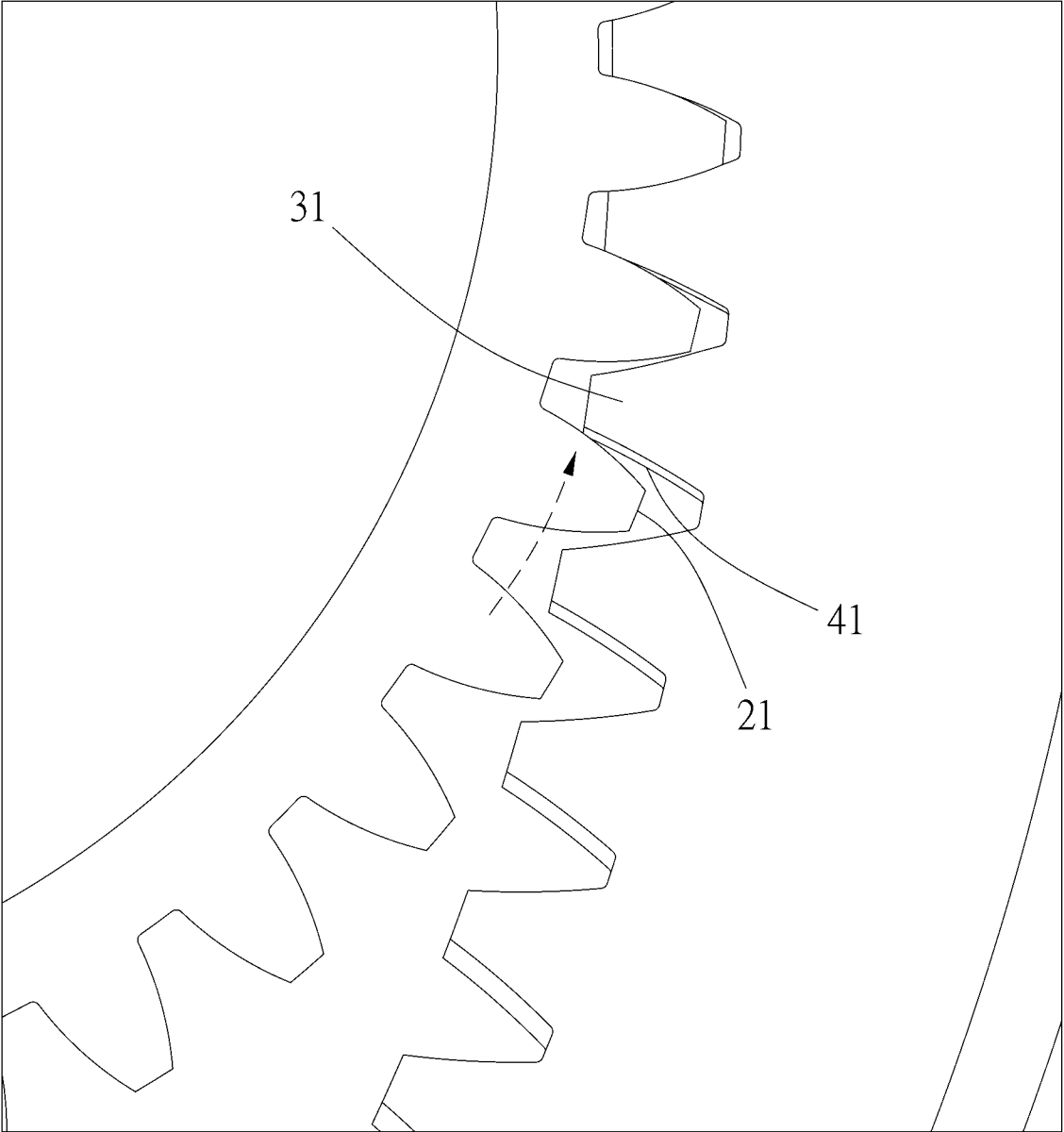
第 4 圖

第 4 頁，共 7 頁(發明圖式)



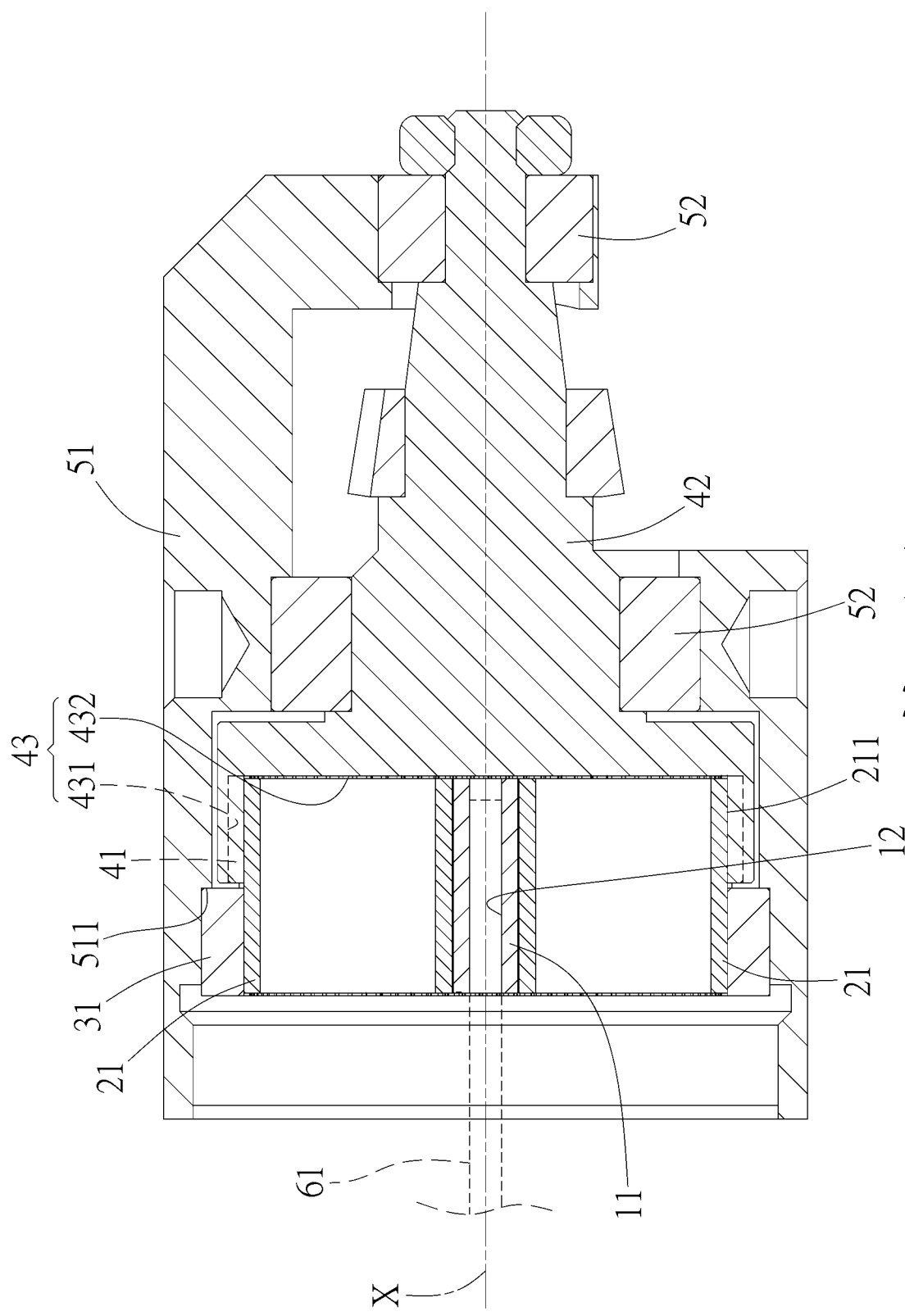
第 5 圖

第 5 頁，共 7 頁(發明圖式)



第 6 圖

第 6 頁，共 7 頁(發明圖式)



第7圖