

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96108713

※申請日期：96.3.14

※IPC 分類：F16H3/00

一、發明名稱：(中文/英文)

中文：兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置

英文：Zweistufiges Werkzeugmaschinengetriebe insbesondere
Spindelgetriebe

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

中文：ZF 福利特利基赫芬股份有限公司

英文：ZF FRIEDRICHSHAFEN AG

代表人：(中文/英文)

中文：1. 卡爾彼得 席特樂

2. 盧格 隆吉

英文：1. Karl-Peter Zietlow

2. Ludger Ronge

住所或營業所地址：(中文/英文)

中文：德國福利特利基赫芬市 88046 葛拉夫柔登廣場 1 號

英文：Graf-von-Soden-Platz 1, D-88046 Friedrichshafen, Federal Republic of
Germany

國籍：(中文/英文)

中文：德國

英文：Germany

三、發明人：(共1人)

姓名：(中文/英文)

中文：哈洛德 艾克特

英文：HARALD ECKERT

國 籍：(中文/英文)

中文：德國

英文：Germany

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 德國;2006/03/21;102006012837.0

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

國 籍：(中文/英文)

中文：德國

英文：Germany

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 德國;2006/03/21;102006012837.0

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於兩級式工具機傳動裝置，尤指一種在其上係設有一主軸傳動裝置，且該主軸傳動裝置係用以傳遞高扭力及高轉速者。

【先前技術】

一般言，傳統的工具機在其內所設的傳動裝置通常係包括一行星齒輪組及一換檔組件，如習知的一種工具機的傳動設備，係德國專利第 DE 10 2004 003 684 A1 號所提出之主軸傳動裝置，該主軸傳動裝置的一從動軸係直接將力或扭力傳遞至該主軸傳動裝置的一主軸，且該主軸與該從動軸為同軸，又，習知的另一種工具機的傳動設備，如德國專利第 DE 10 2004 003 685 A1 號所提出之工具機的主軸傳動裝置，該主軸傳動裝置的一從動軸亦直接將力或扭力傳遞至該主軸傳動裝置的一主軸，且該主軸與該從動軸亦為同軸，又，該主軸傳動裝置的一主動軸係整合地設有一旋轉穿通部，係可用以在該主軸傳動裝置與該主軸間傳送冷卻液、潤滑油或空氣。

習知之又一種工具機的傳動設備，如德國專利第 DE 102 41 006 A1 號所提出之兩級式行星齒輪組之電磁式換檔裝置，其包括一主動軸、一從動軸、一太陽齒輪、一空心齒輪、一承載行星小齒輪之行星架、一外殼及一換檔滑動套筒，其可切換至該空心齒輪與該外殼連接的第一檔，以及該空心齒輪與該太陽齒輪連接的第二檔，該換檔滑動套

筒係藉助一電磁鐵而被移動，而該電磁鐵係由一磁性線圈及一電樞所構成，且該電樞係可旋轉，並軸向固定於該換檔滑動套筒上。

習知之再一種工具機的傳動設備，如德國專利第 DE 199 17 673 A1 號所提出之兩級式行星齒輪傳動設備之換檔裝置，該換檔裝置的一主動軸係與該換檔裝置的一太陽齒輪連接，而該換檔裝置的一從動軸係與該換檔裝置的一行星架連接，該換檔裝置的一空心齒輪係可藉該換檔裝置的一滑動套筒，而與該換檔裝置的一外殼或該太陽齒輪啮合地連接，該滑動套筒係與該主動軸同軸，並可藉一電性調整元件而移動至不同的切換位置，該調整元件係為一電磁鐵，該電磁鐵的一電樞係與該滑動套筒連接。

此外，雖可將該行星齒輪傳動設備內的該行星齒輪組設計為可節省空間，使其中的結構適用於高轉速，但習知技術之設計皆限制高轉速，因為在「直接檔」時（ $i=1:1$ ，馬達轉速＝傳動設備轉速）整個該行星齒輪傳動設備內所包括的一太陽齒輪、一行星小齒輪、一行星架及一空心齒輪皆會被驅動，雖然該行星齒輪傳動設備僅需用於第一檔的變速，但在此一狀況下，高旋轉質量係會產生不良的震盪現象。當第一檔（亦即變速檔）在傳遞高扭力時，一般來說，與該行星齒輪傳動設備相配合的一從動元件需要較大的直徑，可在一方面增大旋轉質量，並在另一方面增大密封直徑，但如此一來，將會對該行星齒輪傳動設備之溫度產生不利影響，因摩擦功率會隨直徑及轉速的比例升高。

由於工具機之表面及溫度之震盪值，會影響欲加工工件之精確度，並決定加工的品質，此外，工具機在高轉速時係無法使用皮帶，其原因在於無法符合法定的噪音排放標準，因此，如何改善前述習用工具機的諸多問題，即成為當前各製造商所需面對的重要課題。

【發明內容】

有鑑於前述習用工具機所衍生的諸多缺失，為改進習用的缺點，發明人經過長久努力研究與實驗，終於開發設計出本發明之一種兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置。

本發明之一目的，係提供一種兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置，其中該主軸傳動裝置係可供傳遞高扭力及高轉速至該傳動設備的一主軸，且其具一低震盪值，此外，該主軸傳動設備之溫度係可處於最低之狀態，該主軸傳動裝置係包括一行星齒輪組、一主動軸及一第一從動軸，該第一從動軸係與該主動軸連接，且經一第一換檔元件而與該行星齒輪組的一太陽齒輪連接，該主軸傳動裝置的一第二從動軸係與該行星齒輪組的一橋片固定連接，該主軸係可藉一第二換檔元件與該第一從動軸或第二從動軸連接。

本發明之另一目的，係確保當該主軸傳動裝置處於直接檔時，該行星齒輪組可被分離，使該主軸傳動裝置的旋轉質量大為降低，且能縮短加速時間，其中該主軸傳動裝置之直接檔，係由釋放該第一換檔元件，使該第一從動軸

與該主軸連接所構成，而該主軸傳動裝置之變速檔，係由接合該第一換檔元件，使該第二從動軸與該主軸連接所構成。

本發明之又一目的，係使該主軸傳動裝置處於第一檔（變速）時更為安靜，該行星齒輪組之一空心齒輪係與該主軸傳動裝置的一外殼連接，當該主軸傳動裝置在第一檔時，不僅可不被驅動以降低旋轉質量，並可將加速至最大轉速的時間縮短，此外，該空心齒輪之無間隙設置使得嚙合更精確，此外，該主軸與該第一從動軸係為同軸，且該第二從動軸係為與該第一從動軸同軸的空心軸，該第一從動軸係無間隙地樞設在該第二從動軸中。

本發明之再一目的，係在該主軸傳動裝置中設有一制動組件，當該主軸傳動裝置處於直接檔時，可以阻止該第二從動軸被帶動旋轉，以改善該主軸傳動裝置之傳動效率，為此，該制動組件係可為一彈簧銷，係可利用該第一換檔元件或該第二換檔元件使該彈簧銷伸入一行星架的穿孔，而使該行星架被制動以進行操作。

為能對本發明之目的、形狀、構造裝置特徵及其功效，有更進一步之認識與瞭解，茲舉實施例配合圖式，詳細說明如下：

【實施方式】

本發明係一種兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置，請參閱第 1 圖所示，該主軸傳動裝置 16 係包括一行星齒輪組 17、一主動軸（馬達軸）1 及一第一從動軸 2，其

中該第一從動軸 2 係與該主動軸 1 固定連接，且可經一第一換檔元件 5 而與該行星齒輪組 17 之一太陽齒輪 4 可分離的相互連接，此外，該主軸傳動裝置 16 尚包括一第二從動軸 3 及一第二換檔元件 6，該第二從動軸 3 係與該行星齒輪組 17 的一橋片 19 相固定連接，該第二換檔元件 6 係可使該主軸傳動裝置 16 內的一主軸 7 或（其主軸插置件）分別與該第一從動軸 2 或該第二從動軸 3 可分離的相互連接。

在本發明之一實施例中，復請參閱第 1 圖所示，該主軸傳動裝置 16 處於直接檔（第二檔）時，係藉由釋放該第一換檔元件 5，使該第一從動軸 2 與該主軸 7 連接所構成，而該主軸傳動裝置 16 處於變速檔（第一檔）時，係由接合該第一換檔元件 5，使該第二從動軸 3 與該主軸 7 相連接所構成，又，該行星齒輪組 17 係經該第一換檔元件 5 以該太陽齒輪 4 傳動時，而與從動軸 2 相連接，該空心齒輪 8 係始終與殼體 18 固定連接。

在該實施例中，復請參閱第 1 圖所示，當該主軸傳動裝置 16 處於直接檔時，係經由內側的該從動軸 2 可將高轉速傳遞至該主軸 7，該從動軸 2 之直徑較小，因直接檔所需要的扭力較小，即可使得圓周速度較低，並使旋轉質量較小，因此，即可在傳遞高轉速之該從動軸 2 的主動側及從動側，分別設置直徑較小的一徑向軸密封環 9、10，而外側的該從動軸 3 係用於傳遞高扭力，故需較大的從動側密封位置 11，僅在變速及較低轉速時產生負荷。

在該實施例中，復請參閱第 1 圖所示，該從動軸 2 係

以斜軸承 14、精密軸承 15 或主軸軸承 12、13，而無間隙地樞設於該從動軸 3 內部，該從動軸 3 同樣的係以無間隙的方式，以斜軸承 14 或精密軸承 15 樞設於該外殼 18 的內部。

在該實施例中，復請參閱第 1 圖所示，該第一換檔元件 5 及該第二換檔元件 6 係分別具有一線圈 20 及一彈簧 21，藉由該線圈 20 對彈簧 21 之力的作用，而可操作該第一換檔元件 5 及該第二換檔元件 6。

在該實施例中，復請參閱第 1 圖所示，當該主軸傳動裝置 16 切換至直接檔時，此時的該第一換檔元件 5 係處於釋放之狀態，而該第二換檔元件 6 係處於接合之狀態，故，該從動軸 2 即與該主軸 7 連接。

在該實施例中，請參閱第 2 圖所示，當該主軸傳動裝置 16 切換至第一檔時，亦即變速檔，此時該第一換檔元件 5 係處於接合狀態，而該第二換檔元件 6 係處於釋放狀態，而該從動軸 3 係與該主軸（或主軸插置件）7 相連接。

在該實施例中，請參閱第 3 圖所示，係顯示該主軸傳動裝置 16 之截面圖，其中當該主軸傳動裝置 16 在第一檔時，轉動的組件係以陰影表示，請參閱第 4 圖所示，當該主軸傳動裝置 16 在直接檔時，轉動的組件係以陰影表示。

在該實施例中，請參閱第 5 圖(a)~(c)所示，該第一換檔元件 5 係具有二線圈 22、23，該第一換檔元件 5 係可藉該二線圈 22、23 之作用方向操作，而該第二換檔元件 6 則設有一線圈 20 及一彈簧 21，其皆位在該第二換檔元件 6

的同一側，故可藉該線圈 20 對該彈簧 21 之力的作用而被操作，又，如第 6 圖(a)~(b)所示，該第一換檔元件 5 同樣具兩線圈 22、23，而可藉線圈 22、23 之作用方向操作。而該第二換檔元件 6 亦具有一線圈 20 及一彈簧 21，其皆位在該第二換檔元件 6 的同一側，故可藉該線圈 22、23 對彈簧力的作用而操作，此外，當該主軸傳動裝置 16 使用於一般具有主軸的馬達時，亦可採整合方式，內側的該從動軸 2 係可設作轉子的一部份，以有利地縮短其長度。

按，以上所述，僅為本發明最佳之一具體實施例，惟本發明之構造特徵並不侷限於此，任何熟悉該項技藝者在本發明領域內，可輕易思及之變化或修飾，皆可涵蓋在以下本案之專利範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置處於直接檔之示意圖；

第 2 圖係本發明兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置被切換至變速檔之示意圖；

第 3 圖係本發明兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置之截面圖，其中處於第一檔（變速）時轉動的組件被以陰影表示；

第 4 圖係本發明兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置，其中處於直接檔時轉動的組件被以陰影表示；

第 5 圖(a)~(c)係本發明之兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置處於第一檔（下方）之示意圖；及

五、中文發明摘要：

本發明係一種兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置，其包括一行星齒輪組及一主軸，該主軸係與該主動傳動裝置之從動元件連接，其特徵係該主軸傳動裝置係包括一第一從動軸及一第二從動軸，該第一從動軸係與一主動軸連接，且經該主動傳動裝置內的一第一換檔元件，而與該行星齒輪組的一太陽齒輪相連接，該第二從動軸與該行星齒輪組的一橋片連接，藉由該主動傳動裝置內的一第二換檔元件，係可使該主軸與該第一從動軸或該第二從動軸相連接，以傳遞高扭力及高轉速。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

- 1、一種兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置，其係包括一行星齒輪及一主軸，該主軸係與該主軸傳動裝置的從動元件相嚙合連接，其特徵在於：

該主軸傳動裝置係包括一第一從動軸及一第二從動軸，該第一從動軸係與該主軸傳動裝置的一主動軸固定連接，且經該主軸傳動裝置內的一第一換檔元件，與該行星齒輪組的一太陽齒輪連接，該第二從動軸係與該行星齒輪組的一橋片固定連接，該主軸傳動裝置內的一主軸，係藉該主軸傳動裝置內的一第二換檔元件，分別與該第一從動軸及第二從動軸連接。

- 2、如請求項 1 所述之兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置，其中該主軸係與該第一從動軸同軸，且該第二從動軸亦為與該第一從動軸同軸之空心軸，該第一從動軸係以一主軸軸承無間隙地樞設在該第二從動軸內。

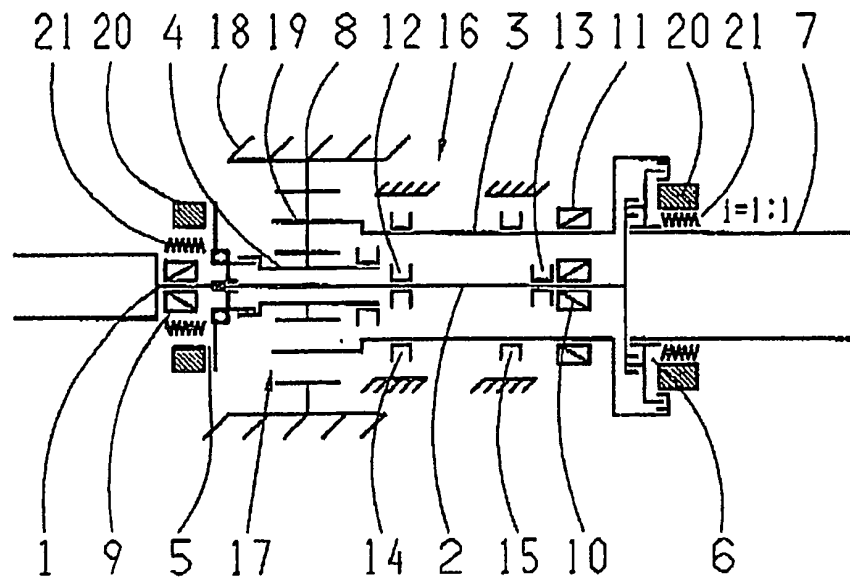
- 3、如請求項 2 所述之兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置，其中該主軸傳動裝置切換到直接檔之檔位，該第一換檔元件係保持在釋放狀態，且該第一從動軸係與該主軸相連接，該主軸傳動裝置切換到變速檔之檔位，該第一換檔元件係保持在接合狀態，且該第二從動軸係與該主軸相連接。

- 4、如請求項 3 所述之兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置，其中該主軸傳動裝置內係設有一制動組件，該主軸傳動裝置切換到直接檔之檔位，該制動組件係用以

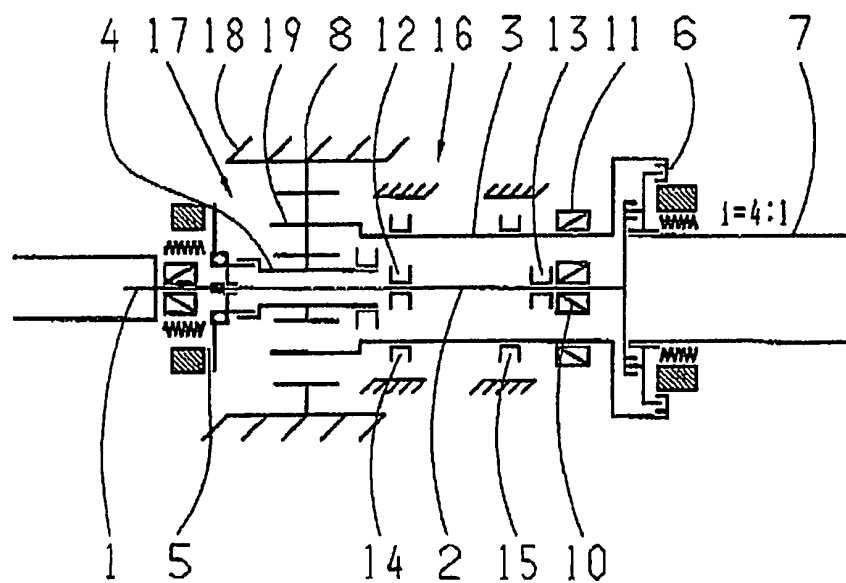
阻止該第二從動軸被該主軸帶動。

- 5、如請求項 4 所述之兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置，其中該制動組件係為一彈簧銷，該彈簧銷係伸入該主軸傳動裝置的一行星架的一穿孔內，且該第一換檔元件或該第二換檔元件係分別與該彈簧銷相接以制動該彈簧銷。
- 6、如請求項 2 或 5 項所述之兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置，其中該第一換檔元件係整合在該主軸傳動裝置內，該第二換檔元件係被設在該主軸傳動裝置外部之從動側。
- 7、如請求項 6 所述之兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置，其中該主軸係構成為該第二換檔元件之載體。
- 8、如請求項 7 所述之兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置，其中該主軸傳動裝置係設有一旋轉穿通部，該旋轉穿通部係用以傳送該主軸傳動裝置與該主軸間之冷卻液、潤滑油或空氣。
- 9、如請求項 8 所述之兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置，其中該旋轉穿通部係樞設在該第一從動軸上，且該旋轉穿通部上係包括二密封片，該二密封片係用以構成一密封位置且用以接收差別轉速。
- 10、如請求項 9 所述之兩級式工具機傳動裝置尤其是主軸傳動裝置，其中該換檔元件係由爪形離合器、摩擦面離合器或同步裝置所構成。

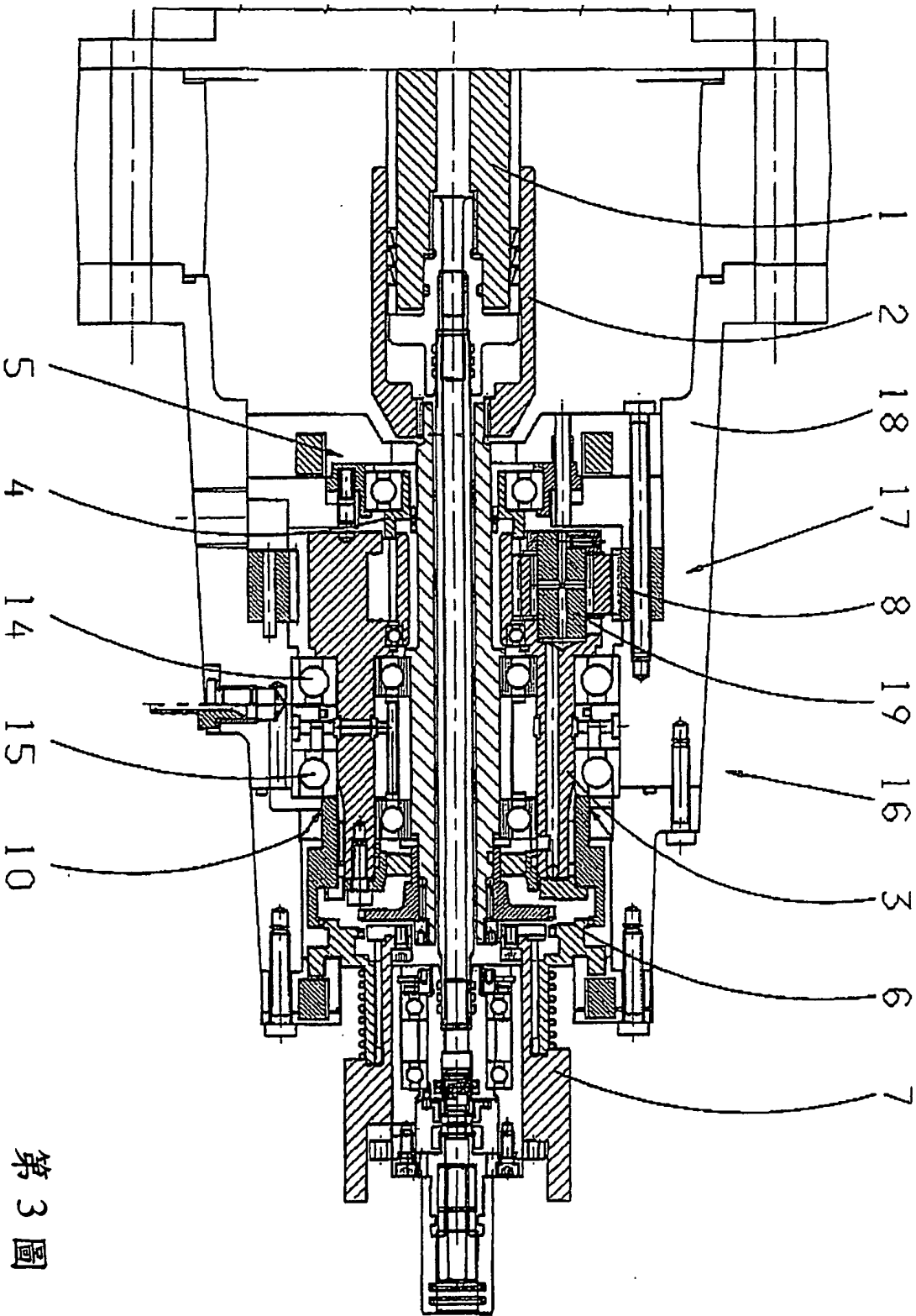
十一、圖式：



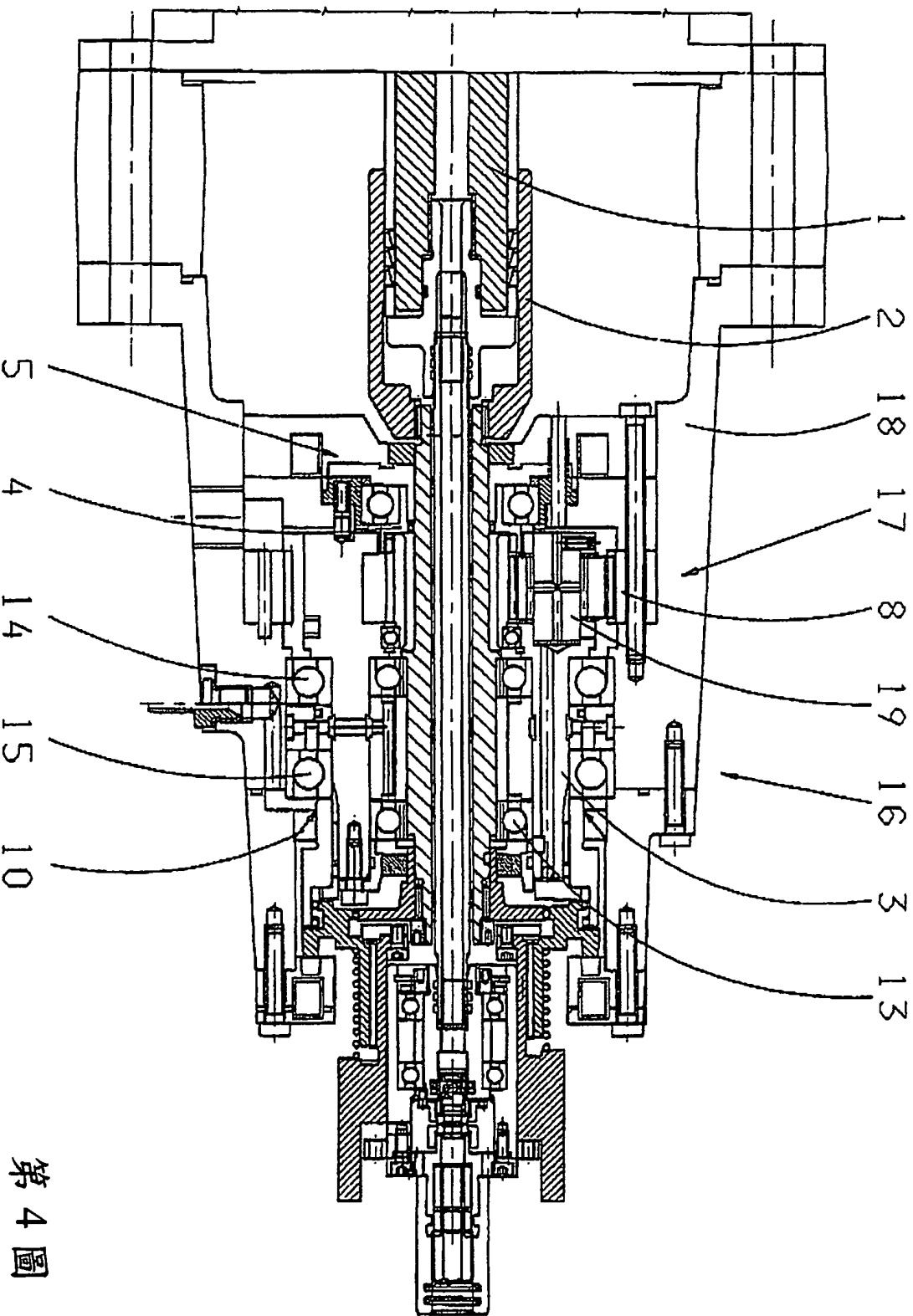
第 1 圖



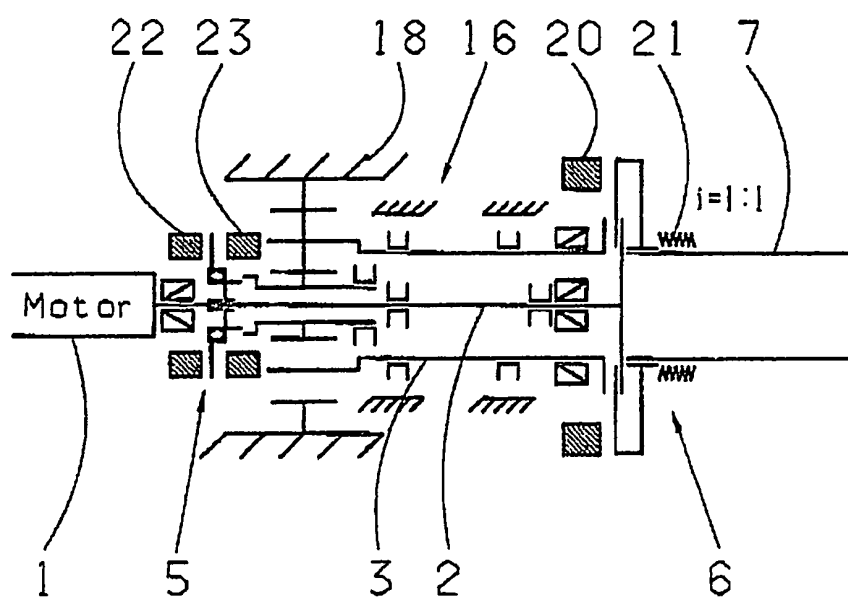
第 2 圖



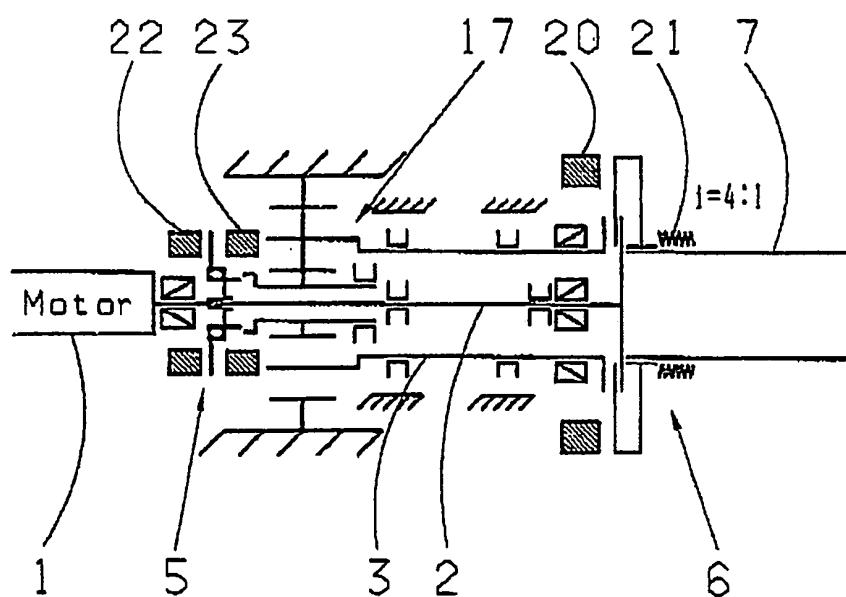
第 3 圖



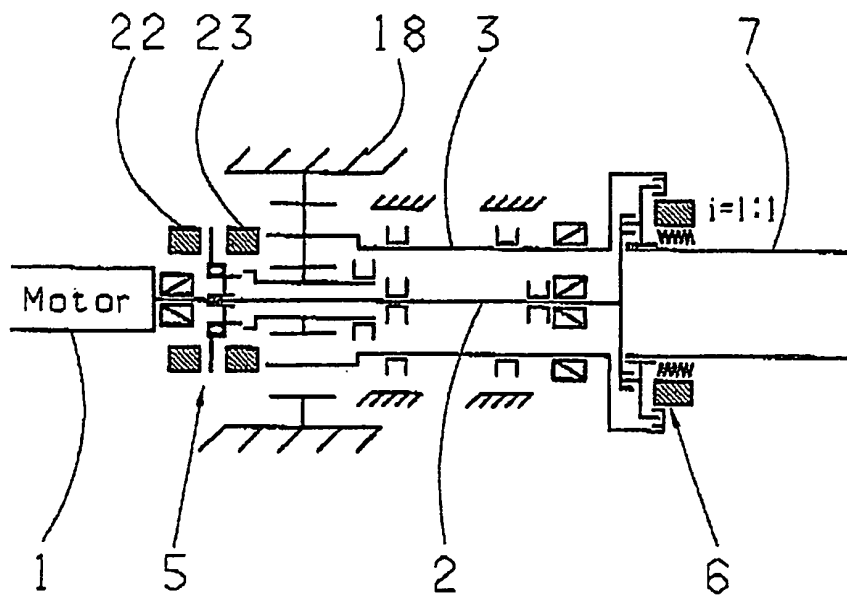
第 4 圖



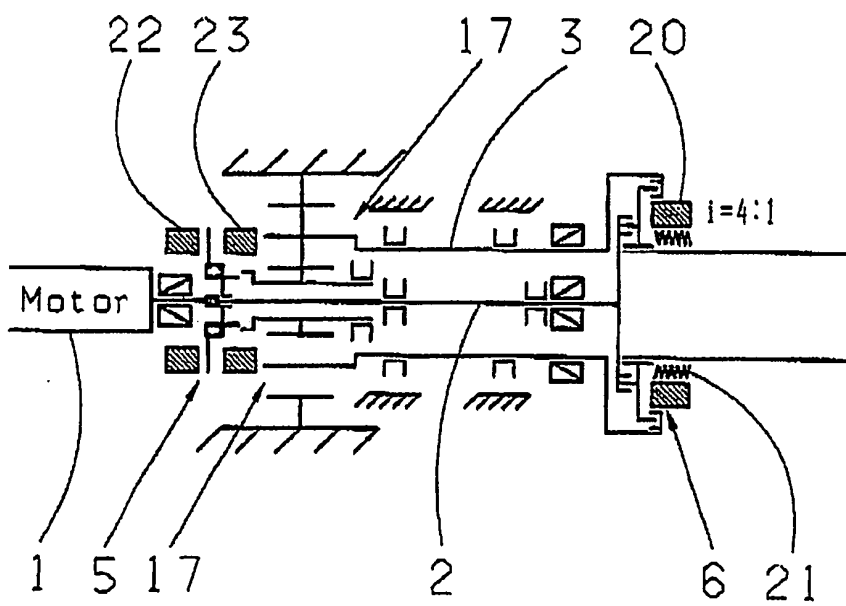
第 5a 圖



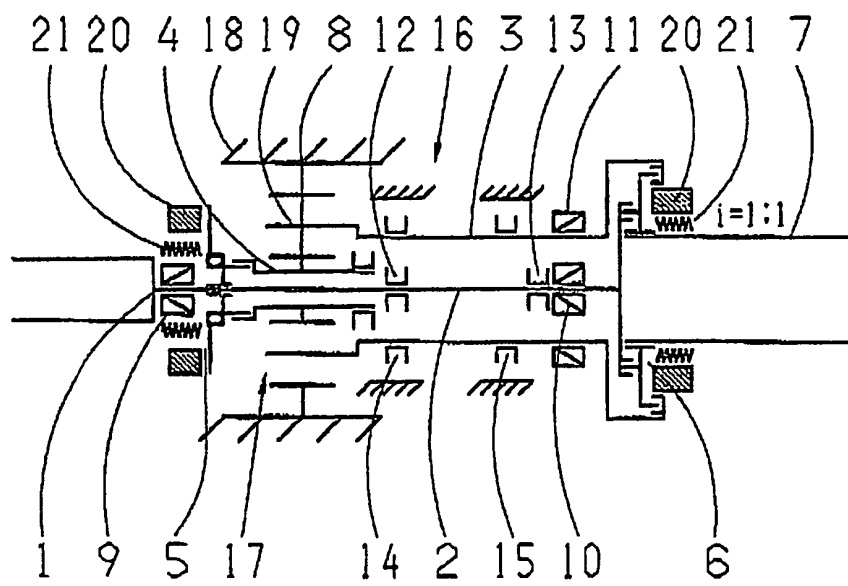
第 5b 圖



第 5c 圖



第 6a 圖



第 6b 圖

第 6 圖(a)~(b)係本發明之兩級式工具機傳動裝置尤
其是主軸傳動裝置處於第二檔（上方）之示意圖。

【主要元件符號說明】

主動軸……………1	第一從動軸……………2
第二從動軸……………3	太陽齒輪……………4
第一換檔元件……………5	第二換檔元件……………6
主軸……………7	空心齒輪……………8
徑向軸密封環……………9	徑向軸密封環……………10
密封位置……………11	主軸軸承……………12、13
斜軸承……………14	精密軸承……………15
主軸傳動裝置……………16	行星齒輪組……………17
外殼……………18	橋片……………19
線圈……………20	彈簧……………21
線圈……………22	線圈……………23

七、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：

主動軸·····1	第一從動軸·····2
第二從動軸·····3	太陽齒輪·····4
第一換檔元件·····5	第二換檔元件·····6
主軸·····7	空心齒輪·····8
徑向軸密封環·····9	徑向軸密封環·····10
密封位置·····11	主軸軸承·····12、13
斜軸承·····14	精密軸承·····15
主軸傳動裝置·····16	行星齒輪組·····17
外殼·····18	橋片·····19
線圈·····20	彈簧·····21

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：