

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) 589250

※申請案號：92116340

※申請日期：92 6 17 ※IPC 分類：B30B 15/8

壹、發明名稱：(中文/英文)

沖壓機械之伺服驅動系統及連續加工系統

SERVO-DRIVE SYSTEM AND CONTINUOUS PROCESSING SYSTEM
FOR PRESS MACHINE

貳、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 阿瑪達股份有限公司 AMADA CO., LTD.
2. NS 工程股份有限公司 NS ENGINEERING INC.

代表人：(中文/英文) 1. 上田信之 NOBUYUKI UEDA
2. 內藤欽志郎 KINSHIRO NAITO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 日本國神奈川縣伊勢原市石田 200 番地
200, Ishida, Isehara-shi, KANAGAWA, JAPAN
2. 日本國神奈川縣伊勢原市石田 318-3
318-3, Ishida, Isehara-shi, KANAGAWA, JAPAN

國籍：(中文/英文) 日本國 / JAPAN

參、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 內藤欽志郎 KINSHIRO NAITO
2. 關山篤藏(関山篤藏) TOKUZO SEKIYAMA
3. 大竹俊昭 TOSHIAKI OTAKE

4. 栗山晴彦(栗山晴彦) HARUHIKO KURIYAMA

住居所地址：(中文/英文)

1. 日本國神奈川縣伊勢原市石田 318-3

318-3, Ishida, Isehara-shi, KANAGAWA, JAPAN

2. 日本國群馬縣甘樂郡甘樂町天引 258 番地

258, Amabiki, Kanra-machi, Kanra-Gun, GUNMA, JAPAN

3. 日本國神奈川縣伊勢原市石田 200 番地 阿瑪達股份有限公司內

c/o AMADA COMPANY, LIMITED, 200, Ishida, Isehara-shi, KANAGAWA, JAPAN

4. 日本國神奈川縣伊勢原市石田 200 番地 阿瑪達股份有限公司內

c/o AMADA COMPANY, LIMITED, 200, Ishida, Isehara-shi, KANAGAWA, JAPAN

國籍：(中文/英文) 日本國 / JAPAN

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本國 2002年6月18日 特願 2002-177143(主張優先權)
2. 日本國 2002年6月18日 特願 2002-177145(主張優先權)
3. 日本國 2002年6月18日 特願 2002-177149(主張優先權)
4. 日本國 2002年6月18日 特願 2002-177150(主張優先權)
5. 日本國 2003年5月22日 特願 2003-145372(主張優先權)
6. 日本國 2003年5月22日 特願 2003-145374(主張優先權)
7. 日本國 2003年5月22日 特願 2003-145377(主張優先權)

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明

[發明所屬之技術領域]

本發明係關於沖壓機械之伺服驅動系統，例如適用於轉塔(大角刀架)衝壓機(Turret Punch Press)，詳細言之，係關於沖壓機械之連續加工系統，乃適用於轉塔衝壓機者。

[先前技前]

先前，一般於衝壓機(punch press)，有使用伺服馬達作為衝頭(ram)之驅動源的電動式者。在如此的衝壓機等之沖壓機械的衝剪加工，在加工中會產生極大的噪音，所以希望能儘量的減低此種噪音。

於如此的衝剪加工係為複雜的噪音之發生原理，由工件之材質、板厚及其他各種之條件乃為各式各樣，但由驅動衝頭的衝剪速度快時噪音大、衝剪速度愈慢噪音愈變小，而且，衝剪速度為一定，則負載輕時噪音小，負載愈重則噪音會愈大，為眾所知。

上述之先前技術，有如揭示在日本國公開專利公報之特開 2001-62591 號及特開 2001-62596 號者。

然而，先前之電動式衝壓機，例如由於利用肘節(Toggle)或飛輪等之機構，以產生加工所需要的轉矩，故由該機構的慣性使衝頭往復移動成遲慢的原因，不但如此，伺服馬達之主軸及使衝頭(ram)上下移動的動作軸，係藉由齒輪等之動力傳達機構所驅動，故由該動力傳達機構產生損失或遲慢乃不能避免

者。因此，控制伺服馬達之速度亦困難於追隨衝頭之驅動速度，並不適合於以速度控制衝頭。

由於此先前者係不管負載之輕重，設定衝剪速度大致在一定，故若欲減少噪音而設定衝剪速度為較低時，則將大幅度降低作業效率。另一方面，為了要提高作業效率而設定衝剪速度較高時，則產生大的噪音，結果，有不能兼顧低噪音化及作業效率的問題。

而且，先前之系統，將預先所規定的衝剪圖型依據工件之板厚及材質等，條件以在油壓機系統加以變換，以兼顧降低噪音及衝剪速度。因此，需要能高速處理之硬體、軟體等複雜的控制系統。

另一方面，一般在衝壓機作為衝頭之驅動源，有使用油壓的油壓式者，及使用伺服馬達的電動式者。再且，衝壓機，例如使用步衝輪廓法(nibbling)等相同之衝模式(punch)金屬模，有時將工件連續的實行衝剪加工，在這樣的連續衝孔(punching)加工，乃要求衝頭之高速化。

然而，先前之油壓式衝壓機，因利用油壓使用變換閥使衝頭作往復移動者，故比較電氣的控制其應答性不好，對控制指令之回應遲慢，因此，並不適於衝頭之高速化。

再於上述之先前技術，不管負載的輕重乃設定衝剪速度大致一定，故欲減少噪音則設定較低之衝剪速度，就大幅降低了作業效率，一方面從作業效率之

要求設定較高的衝剪速度，就產生大的噪音，結果，有不能兼顧低噪音化及作業效率的問題。

於是，例如不利用肘節或飛輪等之機構，並不藉由齒輪等之動力傳達機構，考慮以伺服馬達直接驅動上下移動衝頭的動作軸。得知，以伺服馬達的直接驅動，將衝剪速度因應於負載則有自動加減的可能性，並由此，有可兼顧低噪音化及作業效率的可能性。

可是，為了產生加工所需要的轉矩，比較利用肘節或飛輪等之機構情形與不利用這些機構而利用伺服馬達直接驅動之情形，則由衝壓機的衝剪加工需要上下移動衝頭的高速動作用運動能以外也需要加工時的衝剪加工能量，故直接驅動方式需要較大之定額之伺服馬達。

而且由如此的伺服馬達欲直接驅動上下移動衝頭的動作軸，需要供給高速動作用之電力能量及衝剪用之電力能量於伺服馬達，因此無法避免伺服馬達用之控制電路會增高相當大的峰值電力。

本發明乃為了解決上述課題而完成者，其第一目的在於提供一種排除上述先前技術具有的問題，而不利用肘節或飛輪等機構或齒輪等之動力傳達機構，並由此，自動的加減衝剪速度以因應負載來實現低噪音化，而且防止僅在相當動作軸一側的機械各部產生歪曲，能實現穩定的運轉之沖壓機械之伺服驅動

系統。

本發明之第二目的在於提供一種排除上述先前技術具有的問題，將衝剪速度因應負載而自動增減，能兼顧低噪音化及作業效率的沖壓機械之伺服驅動系統。

本發明之第三目的，在於提供一種排除上述先前技術具有的問題，使用伺服馬達作為衝頭之驅動源，而且不利用肘節或飛輪等機構及齒輪等之動力傳達機構，在原理上無傳達驅動力的遲慢，不產生控制遲慢，並由此，應答性良好而能謀求高速化的沖壓機械之連續加工系統。

本發明之第四目的，在於提供一種排除上述先前技術具有的問題，將衝剪速度因應負載自動增減，能謀求兼顧低噪音化及作業效率，同時可以減低伺服馬達用控制電路之電力峰值的衝壓機之伺服驅動系統。

[發明之概要]

為了達成上述第一目的，根據本案發明的第1形態的沖壓機械之伺服驅動系統包括：衝頭；使該衝頭上下移動的動作軸；及作為該衝頭之動力源而作用的伺服馬達；使用合成互相根據相同速度-轉矩特性的轉矩以產生必要的衝頭壓力之一對伺服馬達；於上述構成，互相以鏡像對稱地構成該一對兩伺服馬達；互相相對設置該一對之兩伺服馬達於該動作軸之兩端；並

由於將該一對伺服馬達作為一體來動作，以該一對伺服馬達直接驅動該動作軸，使該衝頭上下移動。

根據本案發明第 2 形態的沖壓機械之伺服驅動系統，係於第 1 形態之伺服驅動系統，將該一對伺服馬達一側之伺服馬達用伺服放大器之電力部，及另一側伺服馬達用之伺服放大器之電力部，以相同開信號驅動而使該兩伺服馬達成為一體動作。

根據本案發明第 3 形態之沖壓機械之伺服驅動系統，係於該第 1 形態或第 2 形態之伺服驅動系統，該一對伺服馬達係使用根據馬達速度-轉矩特性的轉矩，而不利用機構之慣性產生所必要的衝頭壓力，所以在衝頭下降動作中到來自工件的負載時，即因應其負載而減少兩伺服馬達之速度。由此，使該衝頭之下降速度降低。

根據本案發明第 4 形態之沖壓機械之伺服驅動系統，係於上述第 1 形態至第 3 形態中任 1 形態之伺服驅動系統，使該衝頭上下移動的該動作軸係以偏心軸構成，而該伺服馬達乃以該偏心軸作為馬達主軸來構成。

根據本案發明第 5 形態之沖壓機械之伺服驅動系統，係於上述第 1 形態至第 4 形態中任 1 形態之伺服驅動系統中，該一對伺服馬達之各轉子係於該偏心軸之左右各端延長部周圍，以規定間隔沿圓周方向在外周分別嵌裝具備偶數個之磁極用磁鐵的套筒；而該

左右兩套筒之磁極位置(磁極用磁鐵的圓周方向位置),係互相以鏡像定位成對稱,各個以襯套來固定;該一對伺服馬達之各定子,分別外裝卷繞三相電樞繞組的外筒於該轉子;左右兩外筒之三相電樞繞組之圓周方向位置以鏡像定位或對稱,分別固定於該偏心軸左右之支持框架。

依上述第 1 至第 5 形態之伺服驅動系統,使用能夠產生必要衝頭壓力的一對伺服馬達,構成為直接驅動該動作軸,因不利用肘節或飛輪等機構或齒輪等之動力傳達機構,所以使衝剪速度能自動因應負載而增減者。

再者,可以實現低噪音化,而且防止僅在相當於動作軸一側的機械各部發生歪曲,能實現穩定的運轉。

為了達成上述第二目的,根據本案發明的第 6 形態之沖壓機械之伺服驅動系統,於使用伺服馬達作為衝頭動力源的沖壓機械,使用根據馬達速度-轉矩特性的轉矩,作為該伺服馬達,不利用機構的慣性能夠產生必要的衝頭壓力;採用衝頭下降動作中受到工件的負載時因應其負載而減少馬達速度來降低衝頭下降速度的伺服馬達;由該伺服馬達,直接驅動使衝頭上下移動的動作軸。

根據本案發明第 7 形態之沖壓機械之伺服驅動系統,係於使用伺服馬達作為衝頭動力源的沖壓機

械，作為該伺服馬達，互相相對設置在上下移動衝頭的動作軸兩端，且合成使用互相根據相同速度-轉矩特性的轉矩；不利用機構之慣性能夠產生必要的衝頭壓力，而採用在衝頭下降動作中受到工件的負載時，因應其負載而減少馬達速度使衝頭下降速度降低的一對伺服馬達；將該一對伺服馬達成為一體動作而構成直接驅動該動作軸。

根據本案發明第 8 形態之沖壓機械之伺服驅動系統，係於上述第 6 形態或第 7 形態之伺服驅動系統，使衝頭上下移動的該動作軸以偏心軸構成，該伺服馬達係將該偏心軸作為馬達主軸而構成者。

依上述第 6 至第 8 形態之伺服驅動系統，採用當衝頭下降動作中受到工件的負載時降低衝頭下降速度的伺服馬達，衝剪直接驅動使衝頭上下移動的動作軸，所以使衝剪速度因應負載而自動增減。而由此，可以謀求兼顧低噪音化及作業效率。

為了達成上述第三目的，根據本案發明第 9 形態之沖壓機械之連續加工系統，係於使用伺服馬達作為衝頭動力源的沖壓機械，由於採用根據馬達速度-轉矩特性的轉矩，而能夠產生必要的衝頭壓力的伺服馬達作為上述伺服馬達，構成直接驅動使衝頭上下移動的動作軸，並由該伺服馬達使衝頭在沖壓加工所要之規定的下降端位置，及從此位置使衝頭下端部自工具上面退回到離開位置之間作上下移動，將該動作軸

僅以衝頭相當該兩位置間的角度範圍連續作往復轉動，而連續的實行沖壓加工者。

根據本案發明的第 10 形態的沖壓機械之連續加工系統，係於使用伺服馬達作衝頭動力源的沖壓機械，該伺服馬達係使用互相相對設置於使衝頭上下移動的動作軸兩端，且採用合成根據互相相同速度-轉矩特性的轉矩，以產生必要的衝頭壓力之一對伺服馬達，直接驅動使衝頭上下移動的動作軸，並由該一對伺服馬達，使衝頭在沖壓加工所需要之規定的下降端位置，及從此位置退回到衝頭下端部自工具上面離開位置之間作上下移動，將該動作軸僅以衝頭在相當該兩位置間的角度範圍連續作往復轉動，連續的實行沖壓加工者。

根據本案發明第 11 形態的沖壓機械之連續加工系統，係於上述第 9 形態或第 10 形態之連續加工系統，該伺服馬達係使用根據馬達速度-轉矩特性的轉矩；不利用機構之慣性即能夠產生必要的衝頭壓力之伺服馬達者。

根據本案發明第 12 形態的沖壓機械之連續加工系統，係於上述第 9 形態或第 10 形態之連續加工系統，使衝頭上下移動的該動作軸以偏心軸構成，該伺服馬達係將該偏心軸構成作為馬達主軸。

依上述第 9 至第 12 形態的連續加工系統，由於伺服馬達將動作軸僅以衝頭在相當於其兩位置間的

角度範圍連續作往復轉動，而對工件實行連續的沖壓加工，故不利用肘節或飛輪等機構及齒輪等動力傳達機構，即能由伺服馬達直接驅動使衝頭上下移動的動作軸。因而，無原理上驅動力之傳達遲慢，也不產生控制遲延，由此，能謀求應答性良好又高速化者。

為了達成上述第四目的，根據本案發明第 13 形態的沖壓機之伺服驅動系統，係於使用伺服馬達作為衝頭動力源的衝壓機，其伺服馬達係使用根據馬達速度-轉矩特性的轉矩而能夠產生必要的衝頭壓力的伺服馬達，直接驅動使衝頭上下移動的動作軸，在該伺服馬達控制用電力驅動器之前段，設置有切斷高頻電流成分以抑制峰值電流的電抗器，及供給由此的抑制峰值電流而產生之不足電力能量的電容器。

根據本案發明第 14 形態的沖壓機械之伺服驅動系統係於上述第 13 形態之伺服驅動系統，該電容器係用來供給因抑制該峰值電流而產生之不足電力的高速動作用電力能及/或衝剪用之電力能量的衝壓機之伺服驅動系統。

依上述第 13 及第 14 形態之伺服驅動系統，係在伺服馬達控制用電力驅動器之前段，設置用以切斷高頻電流成分以抑制峰值電流的電抗器，及供給由抑制此峰值電流而產生不足電力能量的電容器，應用負載而自動的增減衝剪速度，亦能謀求兼顧低噪音化及作業效率。因此，可以減低伺服馬達用控制電路之峰

值電力。

[實施方式]

以下，參照圖面說明本發明之實施形態。

第 1 圖，係依本發明沖壓機械之伺服驅動系統（連續加工系統），表示一實施形態主要部分之縱剖面圖，第 2 圖係其右側視圖，此沖壓機械之伺服驅動系統（連續加工系統），係適用於轉塔衝壓機 10 者。

轉塔衝壓機 10，在平行豎設的框架 11a、11b 的軸承部 12a、12b 設由該軸承部支持之偏心軸 20。在於框架 11a、11b 間之大致中央部位的偏心軸 20 之偏心軸部 20e，藉由連桿 21 安裝有衝頭 22，並由於旋轉或轉動偏心軸 20，衝頭 22 就藉由連桿 21 沿衝頭導路 23 上下移動，安裝在衝頭 22 下端的錘子（striker）24 亦與衝頭一體上下移動。然後於衝頭 22 下降時，錘子 24 就推壓裝在轉塔 25 的衝模金屬模 26 形成衝剪工件。

偏心軸 20 之兩端延長部 20a、20b 係自框架 11a、11b 向外方延伸，以此延長部 20a、20b 作為馬達主軸 31a、31b 的伺服馬達 30a、30b，分別安裝於框架 11a、11b 的外側。

伺服馬達 30a，將偏心軸 20 之延長部 20a 作為馬達主軸 31a。亦即，在偏心軸 20 延長部 20a 之周圍，嵌裝沿圓周方向以規定間隔（90° 間隔）具備偶數個（4 個）磁極用磁鐵（永久磁鐵）32a 於外周的套筒

33a，並由於以襯套固定，所以構成轉子(rotor)35a。而成此轉子 35a 中心軸的偏心軸 20 之延長部 20a，即為其馬達主軸 31a 本身者。因此伺服馬達 30a，實質的延長部 20a 係將偏心軸 20 作為轉子 35a 來使用者。

伺服馬達 30a，係卷繞三相電樞繞組 U_a 、 V_a 、 W_a 的外筒 36a 外裝於轉子 35a 固定在框架 11a，並由此構成定子(stator)37a。

另一方面，伺服馬達 30b 亦與伺服馬達 30a 同樣，將偏心軸 20 之延長部 20b 構成作為馬達主軸 31b。亦即，於偏心軸 20 之延長部 20b 周圍，嵌裝沿圓周方向以規定間隔(90° 間隔)，在外圍具備偶數個(4 個)磁極用磁鐵(永久磁鐵)32b 的套筒 33b，以襯套 34b 固定而構成轉子 35b。而此成轉子 35b 中心軸的偏心軸 20 延長部 20b，即為其馬達主軸 31b 本身者。因此，伺服馬達 30b，實質的延長部 26b 係將偏心軸 20 作為轉子 35b 來使用者。

又伺服馬達 30b，係卷繞三相電樞繞組 U_b 、 V_b 、 W_b 的外筒 36b 外裝於轉子 35b 固定在框架 11b，並由此構成定子 37b。

如此，伺服馬達 30a 及伺服馬達 30b 係為同樣，但是互相以鏡像對稱地構成，除此鏡像為對稱之點外，互相為完全相同者，互相之轉子 35a、轉子 35b 乃構成為一體，所以檢測轉子 35a、35b 旋轉角度的

旋轉編碼器 38，係僅設於一側（例如伺服馬達 30b）來共用，又互相具有相同速度-轉矩特性，由於根據該速度-轉矩特性合成轉矩使用，具有產生必要的衝頭壓力性能者。

亦即，伺服馬達 30a 的轉子 35a 磁極位置（磁極用磁鐵 32a 之圓周方向位置），及伺服馬達 30b 之轉子 35b 磁極位置（磁極用磁鐵 32b 之圓周方向位置），互相以鏡像對稱地定位安裝，又伺服馬達 30a 之三相電樞繞組 U_a 、 V_a 、 W_a 之圓周方向位置，及伺服馬達 30b 之三相電樞繞組 U_b 、 V_b 、 W_b 之圓周方向位置，互相以鏡像對稱地定位安裝者。

因此如第 3 圖所示，將伺服馬達 30a 控制電路的伺服放大器 40a 之電力驅動器 42a，及伺服馬達 30b 控制電路的伺服放大器 40b 之電力驅動器 42b，以相同閘信號驅動時，在伺服馬達 30a 及伺服馬達 30b，即僅有同相位、相同電流值之三相交流電流通，所以伺服馬達 30a 之轉矩向量及伺服馬達 30b 之轉矩向量成同相位、相同值，因此，伺服馬達 30a 及伺服馬達 30b 的合成轉矩，乃正確地成兩伺服馬達 30a、30b 的轉矩之和。此關係係伺服馬達 30a 及伺服馬達 30b，無論形成為如第 1 圖、第 3 圖所示的別體，或形成為復述第 14 圖、第 16 圖所示作三相並聯電路構成為一體，均完全同樣者。

伺服放大器 40a 如第 3 圖所示，由：施行三相

商用交流電源之 A-D 變換的換流器 41a；電力驅動器 42a；設於電力驅動器 42a 前段，以切斷高頻電流成分用來抑制峰值電流的電抗器 43a；及大容量蓋電用之電容器 44a 所構成，而由於電力驅動器 42a 之 6 個功率電晶體 Q 以閘信號所驅動，由電力驅動器 42a 之三相交流輸出來驅動伺服馬達 30a 者。在電力驅動器 42a 之各功率電晶體 Q，連接有為了用來流伺服馬達 30a 之減速期間中產生回生電流的二極體 D，回生電流即流進電容器 44a 而儲蓄作為再生電力。電容器 44a 係使用該再生電力，以彌補由於電抗器 43a 的抑制峰值電流而產生之電力能量之不足，亦即，用來供給高速動作用之電力能量及 / 或衝剪用之電力能量者。伺服放大器 40b 之構造亦與伺服放大器 40a 同樣。

由如此的控制伺服放大器 40a、40b，伺服馬達 30a、30b，係偏心軸 20 之偏心軸部 20e 在使衝頭 22 在相當於衝壓加工所需要之規定之下降端位置的 L 位置（參照第 4A 圖至第 4C 圖），及從此位置使衝頭 22 退回到下端之鏈子 24 自衝模金屬模 26 上面離開，相當在上升端位置的 H 位置（參照第 4A 圖至第 4C 圖）之間上下移動，而將偏心軸 20 僅往復於相當 L、H 兩位置間的角度範圍 θ 作轉動，成對工作實施衝壓加工者。

如第 4A 圖所示，相當於衝頭 22 下降端位置的

偏心軸 20 的偏心軸部 20e 之 L 位置，係設在比由偏心軸 20 之偏心量 E(偏心軸 20 之軸線與偏心軸部 20e 軸線之距離)所決定之自衝頭 22 能夠全上下移動行程的下死點 B 稍微面前向上方，又相當於衝頭 22 上升端位置的偏心軸 20 之偏心軸部 20eH 位置，係設在比衝頭 22 能夠全上下移動行程的中間高度 M 稍微下方。亦即，偏心軸 20 之該往復轉動角度範圍 θ ，由所使用的衝模金屬模 26 之行程有所不同，但設定在約 40° 至 60° 程度。

再且，如第 4B 圖所示，伺服馬達 30a、30b 於金屬模交換時，轉塔旋轉等時，乃定位偏心軸 20 之偏心軸部 20e(亦即衝頭 22)在上死點 T。而且伺服馬達 30a、30b 係隨著加工開始，由於將偏心軸 20 之偏心軸部 20e，從該上死點至相當衝頭 22 之下降端位置的 L 位置為止予以轉動，下降衝頭 22 實行第 1 次之衝壓加工後，退回至相當衝頭 22 之上升端位置 H 位置為止，使衝頭 22 在其位置等待，第 2 次以後之衝壓加工係使偏心軸 20 之偏心軸部 20e 往復於 H 位置及 L 位置之間在該往復轉動角度範圍 θ 作軸動。

再者，偏心軸 20 之偏心軸部 20e 之全周旋轉範圍中，經常如第 4B 圖所示只使用一側半周分量時，其潤滑油的遍及方法在開始由不能均勻的使用狀況有產生不適合的可能性。為了避免如此的不適合，因應於必要，伺服馬達 30a、30b 係如第 4C 圖所示構成為也要使用相反側之半周分量。如此的第 4B 圖所示側及第 4C 圖所示側的變換，例

如，因應每次的交換金屬模或每次的轉塔旋轉，或者，預先規定的每衝壓次數等，自動的實行為理想。

本實施形態之轉塔衝壓機 10，如以上所述因分別安裝一對伺服馬達 30a、30b 在框架 11a、11b 之外側，所以不會僅在相當於偏心軸 20 之一側的機械各部，產生歪曲變形。亦即，例如將伺服馬達 30a、30b 作成為三相並聯電路構成一體的一台伺服馬達(30)，僅安裝於一側之框架 11a 或 11b 之外側，但其狀況，係由伺服馬達(30)重量的應力僅以一側之框架 11a 或 11b 承受，所以在兩框架 11a、11b 產生歪曲，又由伺服馬達(30)的發熱也產生由熱不均勻的歪曲，再者，軸承部 12a、12b 亦互為不同，對該等對策需要想辦法。可是，在此轉塔衝壓機 10 時，並無如此的應力歪曲，有分散、平均化熱的優點，因此，能實現穩定的運轉者。

如以上所說明，伺服馬達 30a、30b 直接驅動偏心軸 20，在相當衝頭 22 下降端位置的 L 位置及相當上升端位置的 H 位置之間，僅以往復轉動角度範圍 θ 連續作往復轉動狀態，對工件連續的實行衝壓加工，對衝頭 22 之高速化極為有效。

繼之，使用第 5 圖至第 13B 圖所示說明圖，說明上述實施形態之作用。

第 5 圖係表示伺服馬達 30a、30b 速度-轉矩特性之例①、②，該圖係依施加於衝頭 22 的負載大小，產生對該負載大小所必要的衝頭 22 之驅動轉矩，伺服馬達 30a、30b

能夠運轉的速度上限者。

從第 5 圖可知，伺服馬達 30a、30b 加以衝頭 22 的負載輕時必要的轉矩小，所以衝頭 22 之驅動速度不降低而衝壓之衝剪速度快，另一方面，施加於衝頭 22 的負載愈重其必要的轉矩會變大，所以降低衝頭 22 之驅動速度而衝壓之衝剪速度變慢。原來於衝剪加工產生之噪音，由工件之材質、板厚其他各種條件而不同，但由衝頭驅動的衝剪速度快時其噪音大，衝剪速度愈慢其噪音變小，又衝剪速度為一定，則負載輕時噪音小，負載愈重則噪音會變大為眾所知。並以此事態，如第 5 圖所示伺服馬達 30a、30 之速度-轉矩特性表示負載愈重衝頭速度就降低乃直接關連於於低噪音化者。而且，如此的降低衝頭速度並不會妨礙作業效率的事實，從以下所示對各種工件的衝剪加工實測資料及根據該資料之特徵抽出波形資料即可明瞭。

第 6 圖係無工件時衝剪加工之實測資料，第 7A 圖係根據該資料的特徵抽出波形資料，第 7B 圖表示其衝剪轉矩-速度特性。

如第 6 圖、第 7A 圖及第 7B 圖所示，無工件時，於衝頭 22 的 1 循環之前半，任一之速度曲線及轉矩曲線均於正轉方向上升而保持一定值，並由此衝頭位置曲線係自上升端位置(相當 H 位置)至下降端位置(相當 L 位置)，實質的均勻下降，其次，於衝頭 22 之 1 循環之後半，速度曲線及轉矩曲線均於逆轉方向上升而保持一定值，由此衝頭位置曲線自下降端位置(相當 L 位置)至上升端位置(相當 H 位

置)，實質的均勻地上升。

第 8 圖係以小直徑之衝模(punch)衝剪薄板工件時之衝剪加工實測資料，第 9A 圖係根據該資料的特徵抽出波形資料，第 9B 圖係表示其衝剪轉矩-速度特性。

如第 8 圖至第 9B 圖所示，以小直徑衝模衝剪薄板工件時，於衝頭 22/循環之前半的舉動不同於第 6 圖至第 7B 圖之狀況。亦即，初期動作與第 6 圖至第 7B 圖之狀況同樣，速度曲線及轉矩曲線均於正轉方向上升而成一定值，由此衝頭位置曲線實質的自上升端位置(相當 H 位置)均勻地開始下降。可是，由於衝頭 22 下端的鏈子 24 推進於衝模金屬模 26，其前端碰觸工件上面從工件受到負載，則轉矩曲線急遽的上升之同時減少速度曲線，隨著此衝頭位置曲線之下降變成緩慢(慢)。然後，衝模金屬模 26 之前端下降至工件下面的面前，急減自工件受到的負載時，轉矩曲線急遽地下降，同時速度曲線即加速而越過該一定值，回復減少之部分，隨之衝頭位置曲線亦加速其下降速度。其後在衝頭 22 之/循環後半，與第 6 圖至第 7B 圖時同樣，衝頭位置曲線即自下降端位置(相當 L 位置)至上升端位置(相當 H 位置)實質的均勻地上升。

第 10 圖表示以大直徑之衝模衝剪同樣薄板之工件時衝剪加工之實測資料，第 11A 圖係根據該資料的特徵抽出波形資料，第 11B 圖係表示其衝剪轉矩-速度特性。

如第 10 圖至第 11B 圖所示，以大直徑的衝模衝剪薄板工件時，於衝頭 22 之/循環前半的舉動不同於第 8 圖至

第 9B 圖的狀況。亦即，初期動作與第 8 圖至第 9B 圖時同樣，速度曲線及轉矩曲線均於正轉方向上升成為一定值，並由此衝頭位置曲線係自上升端位置(相當 H 位置)實質的開始均勻地下降。可是，衝頭 22 下端之鏡子 24 推進衝模金屬模 26 自工件受到負載時，與第 8 圖至第 9B 圖之狀況比較因衝模直徑大的關係，從工件受到的負載大，因此，轉矩曲線比第 8 圖至第 9B 圖之狀況大而上升，同時速度曲線較第 8 圖至第 9B 圖時大減少，隨著於此衝頭位置曲線之下降比第 8 圖至第 9B 圖時成很緩慢(慢)。然後，衝模金屬模 26 之前端下降至工件下面面前，自工件受到的負載快速減少，則轉矩曲線急遽的下降，同時速度曲線比第 8 圖至第 9B 圖情形更為加速而回復前面減少之份量，隨之此衝頭位置曲線亦比第 8 圖至第 9B 圖時之下降速度更為加速。其後在衝頭 22 之/循環後半，與第 8 圖至第 9B 圖時同樣，衝頭位置曲線係從下降端位置(相當 L 位置)至上升端位置(相當 H 位置)實質的均勻上升。

第 12 圖係以小直徑衝模衝剪厚板工件時的衝剪加工實測資料，第 13A 圖係根據該資料的特徵抽出波形資料，第 13B 圖係表示其衝剪轉矩-速度特性。

如第 12 圖至第 13B 圖所示，以小直徑衝模衝剪厚板工件時，亦與第 8 圖至第 9B 圖時比較，因工件之板厚厚的關係自工件受到負載大，因此於衝頭 22 之/循環前半的舉動不同於第 8、9 圖，但與第 10 圖至第 11B 圖時比較並無太大差異。

如此由加於衝頭 22 的負載大小，速度曲線減少而使衝頭位置曲線之下降變成緩慢(遲慢)，則速度曲線就加速而超過一定值，而回復前面減少之份量衝頭位置曲線亦加速下降速度，由負載之減少而使衝頭速度降低，於衝頭 22/循環中之加減速而吸收、解消，因此，經過衝頭 22/循環所要時間並無實質的變化，不會成為妨礙衝頭 22 的高速化。

如此的馬達速度-轉矩特性，可說明如次。馬達係將所供給的電氣能量變換成作用於負載之能量者，在伺服馬達 30a、30b，所供給的電氣能量係由伺服放大器 40a、40b 決定容量，又亦受到電源電壓之限制，不能施加電源電壓以上之電壓者。

另一方面，作用於負載的能量亦即馬達轉矩，在伺服馬達 30a、30b 之情形，於下降衝頭 22 的適宜加速度正轉，及上升衝頭 22 的適宜加速度之逆轉，在反覆循環的衝頭下降動作中實行衝壓的衝剪動作者，所以分為產生衝頭 22 運動能量用之轉矩，及產生衝剪加壓力用之轉矩。

在如此之情形，加速度相當低時(衝頭 22 之上下移動慢)，用以產生運動能量之轉矩分量小亦無妨，所以幾乎所有的馬達轉矩可利用作為用以產生壓力產生用之轉矩。因此，由於工件之板厚、材質等之條件要求大的加壓力時，能充分地產生加壓力，而用以產生運動能量之轉矩的不足亦不會影響衝頭 22 之速度。

對此，實際上為提高作業效率等之需要，而需要某程

度之高加速度(衝頭 22 之上下移動快)，所以馬達轉矩中能作為產生加壓力用之轉矩利用的分量為有限。因此，由工件之板厚、材質等條件要求大的加壓力時，為了產生加壓力而使用大部分馬達轉矩，運動能量產生用之轉矩就不足，變成不能維持衝頭 22 之速度而減低了衝頭 22 的下降速度。

可是，該減速衝頭 22 之下降速度，正是對隨著衝剪之衝剪動作的噪音、振動之低噪音化、及低振動化極為有用的特性。亦即，由工件之板厚、材質等條件所要求的加壓力(加壓噸數)比較小時，因衝頭 22 的下降速度之速度降低少，所以輕負載之衝剪動作變成比較快，又所要求的加壓力(加壓噸數)比較大時，因衝頭 22 下降速度之速度降低多，所以重負載之衝剪動作變成比較遲慢，而且如此的衝剪速度的變動，係因應所要求的加壓力(加壓噸數)自動的決定，所以不要由衝剪噸數的衝剪圖型(衝頭 22 之下降圖型)之指令。亦即，由於不能維持衝頭 22 之下降速度，變成自動的生成最合適的衝剪圖型(衝頭 22 之下降圖型)。

反過來說，由決定伺服放大器 40a、40b 供給的電氣容量的伺服馬達 30a、30b 之馬達轉矩，因應轉塔衝壓機 10 處理的工件種類，從輕負載至重負載為止使其馬達轉矩成為能生成最合適的衝剪圖型(衝頭 22 之下降固型)，由於以設定所使用伺服馬達 30a、30b 之速度-轉矩特性，能實現隨著衝壓衝剪動作的噪音、振動之低噪音化、低振動化。

而且，於不予利用肘節或飛輪等機構的馬達衝頭動作

軸直接連結型之電動式衝壓機，根據第 5 圖至第 13B 圖所示之說明，隨著衝壓之衝剪動作可實現噪音、振動之低噪音化、低振動化者，結果，可以說與本發明伺服驅動系統(連續加工系統)/之伺服馬達 30a、30b，具備有同樣之速度-轉矩特性。

在此，說明伺服放大器 40a、40b 之電抗器 43a、43b 及電容器 44a、44b 之作用。

電抗器 43a、43b 之值為 L ，電抗係 $Z=2\pi fL$ ，故對頻率高的成分成為大的電阻。因此電抗器 43a、43b 由於截割高頻電流成分，能抑制峰值電流者，並由此抑制了伺服放大器 40a、40b 的峰值電力， L 值乃由於使用相當大的電抗 43a、43b，例如與利用肘節或飛輪等機構時比較，實值的能調整為不必要變更與電力公司契約電力之峰值電力。

可是，由衝壓機的衝剪加工，要使衝頭 22 的偏心軸 20W 高速度上下移動即需要大的運動能量，而其頻度亦高，所以電抗器 43a、43b 之 L 值變成相當大時，從伺服放大器 40a、40b 供給於伺服馬達 30a、30b 的高速動作用電力能量，有來不及之虞。又由衝壓機的衝剪加工，在衝剪加工時需要大的抽出能量，所以電抗器 43a、43b 之 L 值變相當大時，從伺服放大器 40a、40b 供給衝剪動作用電力能量於伺服馬達 30a、30b 有不足之虞。

於是，從如此的伺服放大器 40a、40b 供給高速動作用電力能量於伺服馬達 30a、30b，及/或為了補助所供給衝剪動作用電力能量，設有電容量 44a、44b，並以使用容量

相當大的電容器 44a、44b，從伺服放大器 40a、40b 充分的供給高速動作用之需要的電力能量，及/或衝剪動作所需要的電力能量於伺服馬達 30a、30b。

因而，由於使用 L 值相當大的電抗器 43a、43b，同時使用容量相當的電容器 44a、44b，即可將峰值電力依需要降低，同時能施行因應轉塔衝壓機 10 本來之性能之高速衝壓加工。

於上述之實施形態，係以兩伺服馬達 30a、30b 作成一體來動作為前題加以說明，但並不限定於此，例如非常輕的負載僅以一側伺服馬達 30a 或 30b 之轉矩就能充分加工時，僅通電於任一側之伺服馬達 30a 或 30b 來動作亦可。作成如此，對其非常輕的負載作兩伺服馬達 30a、30b 為一體動作之情形比較，衝頭 22 之下降速度緩慢而有關連到低噪音化的可能性，又能期求省電力之效果。但是，最好考慮對發熱冷卻等必要的措施。

第 14 圖係依本發明衝壓機械之伺服驅動系統(連續加工系統)，表示其他實施形態之主要部分之縱剖面圖，第 15 圖係其右側視圖，此衝壓機械之伺服驅動系統(連續加工系統)101，乃適用於轉塔衝壓機 110 者。

此轉塔衝壓機 110，係代替一對伺服馬達 30a、30b，如第 16 圖所示將伺服馬達 30a、30b 作為三相並聯電路，使用構成一體的一台伺服馬達 130 者，具有與伺服馬達 30a、30b 同樣速度-轉矩特性者。因此，伺服馬達 130 與伺服馬達 30a 或 30b 之一方比較時為大型，因應於其較大

體型偏心軸 120 係僅在一端形成比延長部 20a 更長之延長部 120a，安裝以該延長部 120a 作為馬達主軸 131 的伺服馬達 130 在框架 111a 的外側。沖壓機械伺服驅動系統(連續加工系統)101 之其他構成，係與第 1 圖、第 2 圖所示沖壓機械之伺服驅動系統(連續加工系統)/為同樣者，所以同樣部分附註 100 的符號於第 1 圖、第 2 圖使用的符號表示，而省略對沖壓機械伺服驅動系統(連續加工系統)101 各部構成之詳細說明。沖壓機械伺服驅動系統(連續加工系統)101 之作用，亦與沖壓機械伺服驅動系統(連續加工系統)/同樣。

如此的伺服馬達 130 比較只以 1 台(單驅動)之轉塔衝壓機 110，及具備一對伺服馬達 30a、30b 的雙驅動之轉塔衝壓機時，有如下述的差異。亦即，單驅動之轉塔衝壓機 110 時，係由伺服馬達 130 之重量的應力因僅以框架 116 承受，故框架 111a、111b 產生歪曲。又由伺服馬達 130 的發熱，亦產生由不均勻的熱引起之歪曲。並且，軸承部 112a、112b 之應力也互不相同。因而，對這些因素採取因應措施。對於此，雙驅動之轉塔衝壓機 10 時，有解消應力變形，以及將熱平均分散的優點。

上述實施形態係將偏心軸 20 之兩端延長部 20a、20b 本身構成作為伺服馬達 30a、30b 之主軸 31a、31b，但並不限定於此者，需要時則例如構成偏心軸 20 及主軸 31a、31b 為另外構件，而以螺栓或其他適宜手段分別固定主軸 31a、31b 於偏心軸 20 之兩端部，構成兩者為一體亦可。

再且，偏心軸 120 及伺服馬達 130 之主軸 131 的關係亦同。

在上述實施形態，乃將伺服驅動系統(連續加工系統)1、101 適用於轉塔衝壓機 10、110，但並不限定於此，也可適用於衝壓機以外之各種沖壓機械。

本案說明已將日本國專利申請第 2002-177143 號(2002 年 6 月 18 日申請)、同第 2002-177150 號(2002 年 6 月 18 日申請)、同第 2002-177149 號(2002 年 6 月 18 日申請)、同第 2003-145372 號(2003 年 5 月 22 日申請)、同第 2003-145374 號(2003 年 5 月 22 日申請)、同第 2003-145377 號(2003 年 5 月 22 日申請)及同第 2002-177145 號(2002 年 6 月 18 日申請)之全部內容列入作為參考。

本發明並不限定於上述發明之實施形態之說明，由於實行適宜的變更，能夠以其他種種之形態實施。

[圖式簡單說明]

第 1 圖係依本發明沖壓機械之伺服驅動系統(連續加工系統)，表示一實施形態的要部縱剖面圖。

第 2 圖係第 1 圖所示要部之右側視圖。

第 3 圖係表示第 1 圖之伺服馬達及驅動其的伺服放大器之構成例接線圖。

第 4A 圖、第 4B 圖、第 4C 圖，表示偏心軸之偏心軸部(衝頭)作動區域說明圖。

第 5 圖係表示伺服馬達速度-轉矩特性例圖。

第 6 圖係無工件時之衝剪加工表示實測資料圖。

第 7A 圖係根據第 6 圖之實測資料表示特徵抽出波形資料圖。

第 7B 圖根據第 6 圖之實測資料表示衝剪轉矩 - 速度特性圖。

第 8 圖係以小直徑衝橫衝剪薄板工件時，表示衝剪加工之實測資料圖。

第 9A 圖根據第 8 圖之實測資料表示特徵抽出波形資料圖。

第 9B 圖根據第 8 圖之實測資料表示衝剪轉矩 - 速度特性圖。

第 10 圖係以大直徑之衝模衝剪薄板工件時，表示衝剪加工之實測資料圖。

第 11A 圖根據第 10 圖之實測資料表示特徵抽出波形圖。

第 11B 圖根據第 10 圖之實測資料表示衝剪轉矩 - 速度特性圖。

第 12 圖係以小直徑之衝模衝剪厚板工件時，表示衝剪加工之實測資料圖。

第 13A 圖根據第 12 圖之實測資料表示特徵抽出波形資料圖。

第 13B 圖根據第 12 圖之實測資料表示衝剪轉矩 - 速度特性圖。

第 14 圖依本發明沖壓機械之伺服驅動系統(連續加工系統)表示其他實施形態的主要部分縱剖面

圖。

第 15 圖 第 14 圖 所示 主要 部分 之 右側 視圖。

第 16 圖 表示 第 14 圖 之 伺服 馬達 及 驅動 其 的 伺服 放大器 構成 例 的 接線 圖。

1、101 伺服 驅動 系統	10、110 轉塔 衝壓 機
11a、11b、111a、111b	框 架
12a、12b、112a、112b	軸 承 部
20、120	偏 心 軸
20a、20b、120a、120b	延 長 部
20e 偏 心 軸 部	21 連 桿
22 衝 頭	23 衝 頭 導 路
24 鏈 子	25 轉 塔
26 衝 頭 金 屬 模	
30a、30b、130	伺 服 馬 達
31a、31b、131	馬 達 主 軸
32a、32b	磁 鐵
33a、33b	套 筒
34a、34b	襯 套
35a、35b	轉 子
36a 外 筒	37a、37b 定 子
38 旋 轉 編 碼 器	40a、40b 伺 服 放 大 器
41a、41b	換 流 器
42a、42b	電 力 驅 動 器

43 a 、 43 b

抗 電 器

44 a 、 44 b

電 容 器

伍、中文發明摘要：

一種沖壓機械之伺服驅動系統，係能以合成使用根據互為相同的速度-轉矩特性的轉矩而產生所必要的衝頭壓力的一對伺服馬達 30a、30b 作為衝頭 22 之動力源，以鏡像對稱構成，而互以相對設置於上下移動衝頭 22 的動作軸 20 兩端。使該一對伺服馬達 30a、30b 為一體而動作，將動作軸 20 直接驅動。

陸、英文發明摘要：

A servodrive system for a press machine has a pair of servomotors (30a, 30 b) using a combined torque based on the same speed-torque characteristics as a power source for the ram (22) for producing a necessary ram pressure. The servomotors (30a, 30b) are provided in a mirror image manner symmetrically and opposite to each other on two ends of the operating spindle (20) which causes the ram (22) to move up and down. The operating spindle (20) is directly driven by the pair of servomotors (30a, 30b) which are operated as an integral unit.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	伺服驅動系統	10	轉塔衝壓機
11a、11b	框架	12a、12b	軸承部
20	偏心軸	20a、20b	延長部
20e	偏心軸部	21	連桿
22	衝頭	23	衝頭導路
24	鏈子	30a、30	伺服馬達
31a、31b	馬達主軸	32a、32b	磁鐵
33a、33b	套筒	34a、34b	襯套
35a、35b	轉子	36a	外筒
37a、37b	定子	38	旋轉編碼器

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾、申請專利範圍

1. 一種沖壓機械之伺服驅動系統，包括：衝頭；使該衝頭上下動的動作軸；及作為該衝頭之動力源作用的伺服馬達，合成依據互相相同的速度-轉矩特性轉矩而使用而能產生所需要的衝頭壓力的一對伺服馬達，其中

將該一對之兩伺服馬達互相以鏡像對稱地構成；

互相相對的設置該一對之兩伺服馬達於該動作軸之兩端；及

使該一對之伺服馬達為一體來動作，而使該一對伺服馬達直接驅動該動作軸，使該衝頭上下移動。

2. 如申請專利範圍第 1 項之沖壓機械之伺服驅動系統，其中將該一對伺服馬達之一方之伺服馬達用之伺服放大器之電力部，及另一方之伺服馬達用之伺服放大器之電力部，以相同之閘信號來驅動，而使該兩伺服馬達成為一體動作。

3. 如申請專利範圍第 1 項之沖壓機械之伺服驅動系統，其中該一對伺服馬達係使用依據馬達速度-轉矩特性的轉矩；及

為了不利用機構之慣性而產生所需要的衝頭壓力，在衝頭之下降動作中從工件受到負載時，因應其負載減少兩伺服馬達之速度，由此降低該衝頭的下降速度。

4. 如申請專利範圍第 1 項之沖壓機械之伺服驅動系統，其

中

使該衝頭上下移動的動作軸係以偏心軸構成，而該伺服馬達係以該偏心軸作為馬達主軸而構成

者。

5. 如申請專利範圍第4項之沖壓機械之伺服驅動系統，其中

該一對伺服馬達之各轉子，係在該偏心軸之左右各端延長部周圍，分別嵌裝有沿圓周方向以規定間隔，在圓周具備偶數個磁極用磁鐵的套筒；

該左右兩套筒之磁極位置，以互相鏡像成對稱之方式定位，各個以襯套所固定；

該一對伺服馬達之各定子，分別外裝有卷繞三相電樞繞組的外筒於該各轉子；及

左右兩外筒之三相電樞繞組圓周方向位置係以互相成鏡像對稱之方式定位，而分別固定於該偏心軸左右之支持框架。

6. 如申請專利範圍第4項之沖壓機械之伺服驅動系統，其中

該一對伺服馬達之各轉子，係在該偏心軸之左右各端延長部周圍，分別嵌裝有沿圓周方向以規定間隔，在圓周具備偶數個磁極用磁鐵的套筒；

該左右兩套筒之磁極用磁鐵圓周方向位置，係互相以鏡像定位或對稱，各個以襯套所固定；

該一對伺服馬達之各定子，分別外裝有卷繞三相電

樞繞組的外筒於該各轉子；及

左右兩外筒之三相電樞繞組圓周方向位置係以互相成鏡像對稱之方式定位，而分別固定於該偏心軸左右之支持框架。

7. 一種沖壓機械之伺服驅動系統，係使用伺服馬達作為衝頭的動力源，其構成如下：

作為該伺服馬達，採用根據馬達速度-轉矩特性的轉矩；

以不利用機構之慣性就能夠產生所需要的衝頭壓力；

在衝頭之下降動作中從工件受到負載時，因應其負載以減少馬達速度，採用降低衝頭之下降速度的伺服馬達；及

由該伺服馬達，直接驅動上下移動衝頭的動作軸。

8. 如申請專利範圍第 7 項之沖壓機械之伺服驅動系統，其中

使衝頭上下移動的該動作軸係以偏心軸所構成；及

該伺服馬達係構成為將該偏心軸作為馬達主軸。

9. 一種沖壓機械之伺服驅動系統，係使用伺服馬達作為衝頭之動力源，其構成如下：

以互相相對設置作為該伺服馬達，互相對向設置於使衝頭上下移動的動作軸兩端，且使用合成根據互相相同的速度-轉矩特性的轉矩；

採用一對伺服馬達，以不利用機構之慣性能夠產生

所需要的衝頭壓力，在衝頭下降動作中從工件受到負載時，因應其負載而減少馬達速度，以降低衝頭下降速度；及

使該一對伺服馬達成為一體動作，而直接驅動該動作軸。

10. 如申請專利範圍第 9 項之沖壓機械之伺服驅動系統，

使衝頭上下移動的該動作軸係以偏心軸所構成；及

該伺服馬達係將該偏心軸作為馬達主軸來構成。

11. 一種沖壓機械之連續加工系統，於使用伺服馬達作為衝頭之動力源，其構成如下：

使用根據馬達速度-轉矩特性的轉矩採用能夠產生所需要衝頭壓力的伺服馬達，直接驅動用來使衝頭上下移動的動作軸；及

由該伺服馬達，使衝頭沖壓加工所需要之規定的下降端位置，與自該位置退回而衝頭下端部於從工具上面離開位置之間作上下移動，將該動作軸僅相當於衝頭之該兩位置間之角度範圍，作連續往復轉動；由此連續的實行工件之沖壓加工。

12. 如申請專利範圍第 11 項之沖壓機械之連續加工系統，其中

該伺服馬達係使用根據馬達速度-轉矩特性的轉矩；及

以不使用機構之慣性而能夠產生所必要衝頭壓力的伺服馬達。

13. 如申請專利範圍第 11 項之沖壓機械之連續加工系統，其中

以偏心軸構成上下移動衝頭的該動作軸；

而該伺服馬達係以該偏心軸構成為馬達主軸。

14. 一種沖壓機械之連續加工系統，於使用伺服馬達作為衝頭之動力源，其構成為如下：

以互相相對設置該伺服馬達於使衝頭上下移動的動作軸兩端，且使用合成根據互相相同的速度-轉矩特性的轉矩，採用能夠產生必要的衝頭壓力之一對伺服馬達，直接驅動使衝頭上下移動的動作軸；及

由該一對伺服馬達，使衝頭沖壓加工所需要之規定的下降端位置，與自該位置退回而衝頭下端部於從工具上面離開位置之間作上下移動，將該動作軸僅相當於該衝頭之該兩位置間角度範圍，作連續往復轉動；由此連續的實行工作之沖壓加工。

15. 如申請專利範圍第 14 項之沖壓機械之連續加工系統，其中該伺服馬達，使用根據馬達速度-轉矩特性的轉矩；及

以不利用機構之慣性為能夠產生必要的衝頭壓力之伺服馬達。

16. 如申請專利範圍第 14 項之沖壓機械之連續加工系統，其中由偏心軸構成使衝頭上下移動的該動作軸；及

該伺服馬達係構成為將該偏心軸作為馬達主軸。

17. 一種沖壓機械之伺服驅動系統，使用伺服馬達為衝頭動

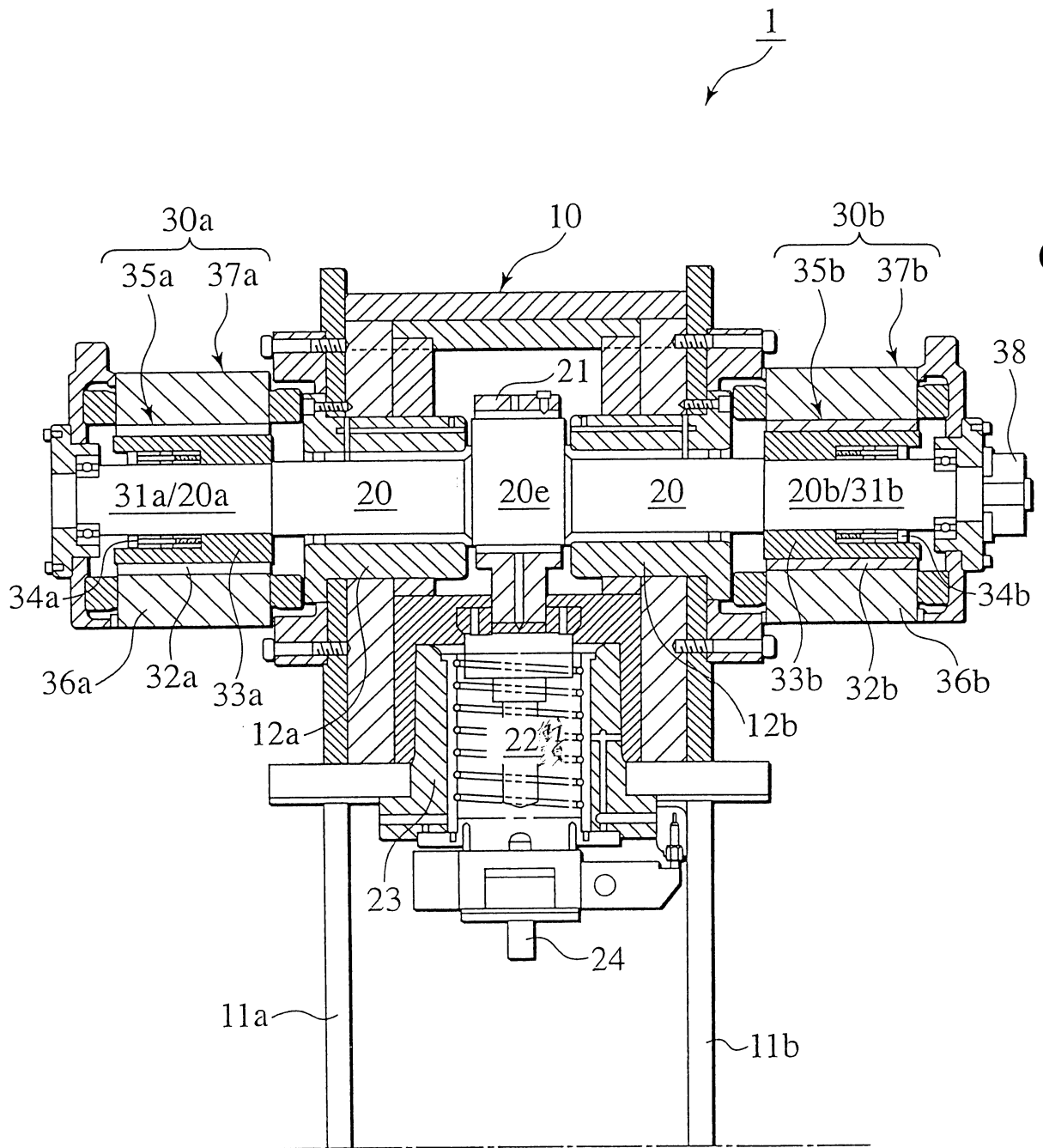
力源的衝壓機，構成如下：

該伺服馬達係使用根據馬達速度-轉矩特性的轉矩而採用能夠產生必要的衝頭壓力之伺服馬達，以直接驅動使衝頭上下移動的動作軸；及

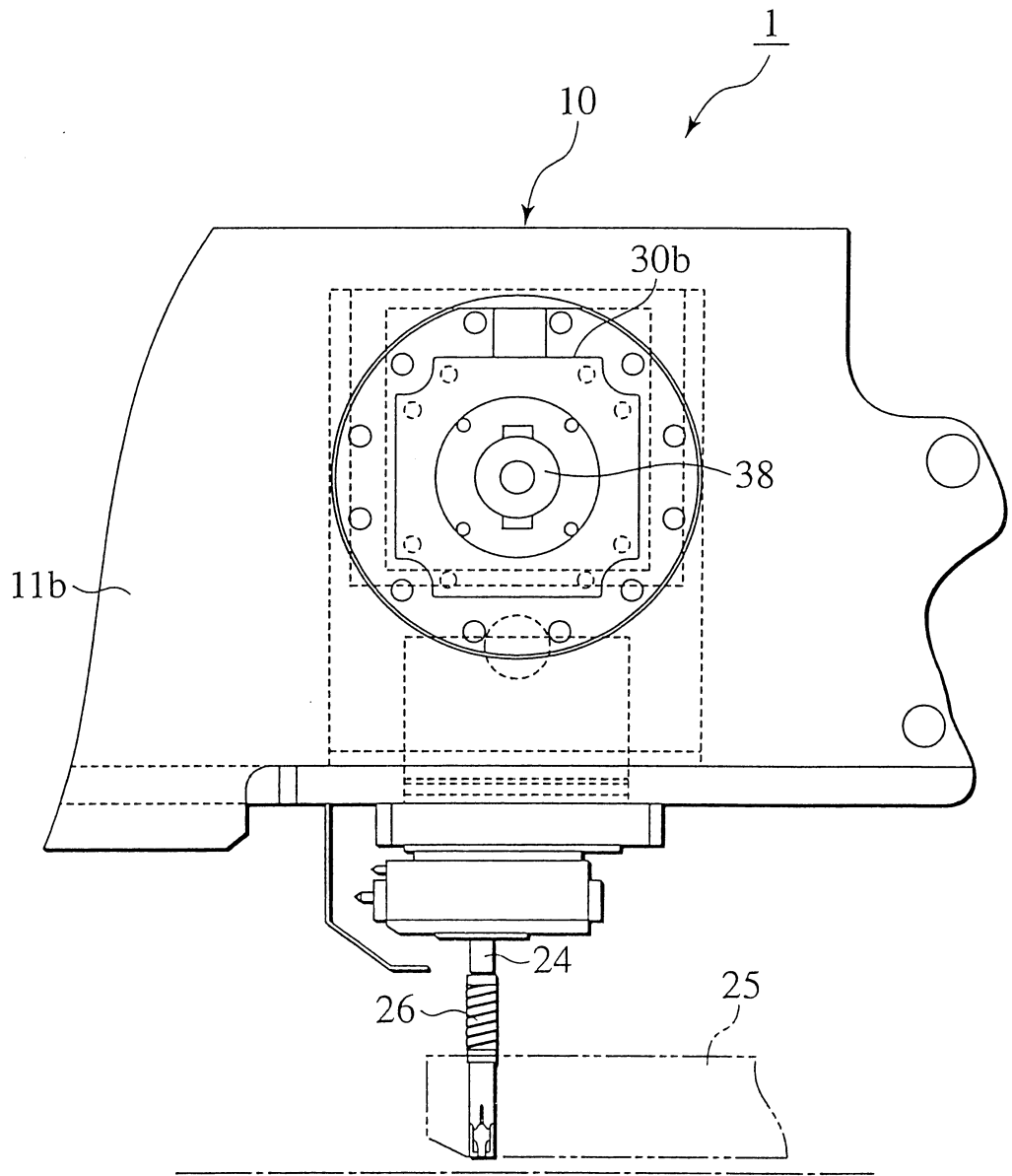
在該伺服馬達之控制用電力驅動器前段，設有切斷高頻電流成分用來抑制峰值電流的電抗器，及用以供給因抑制該峰值電流而發生不足的電力能量的電容器。

18. 如申請專利範圍第 17 項之沖壓機械之伺服驅動系統，其中

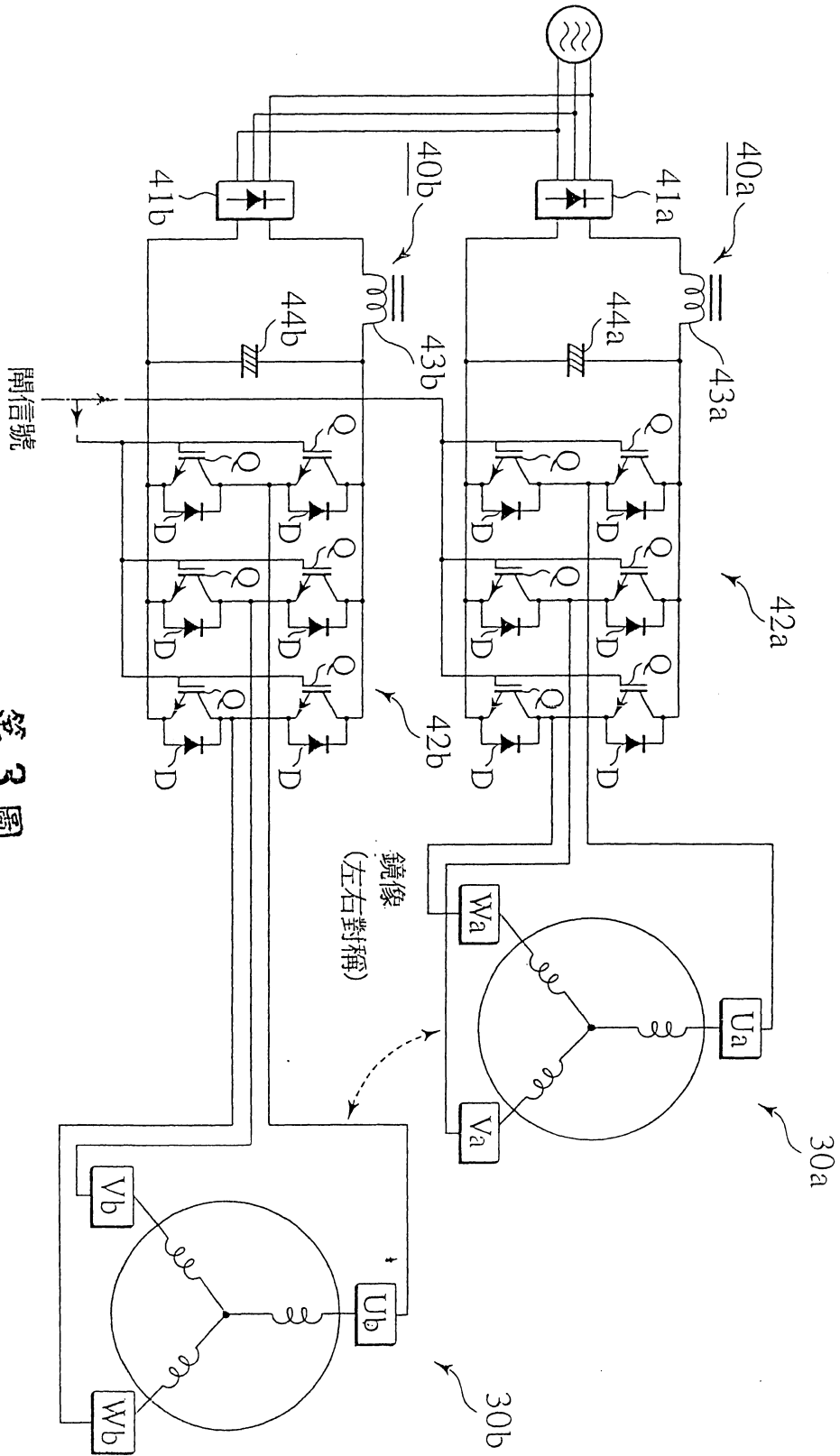
該電容器係用以供給因抑制該峰值電流而發生不足的高速動作用之電力能量，及/或衝剪用電力能量的衝壓機之伺服驅動系統。



第 1 圖

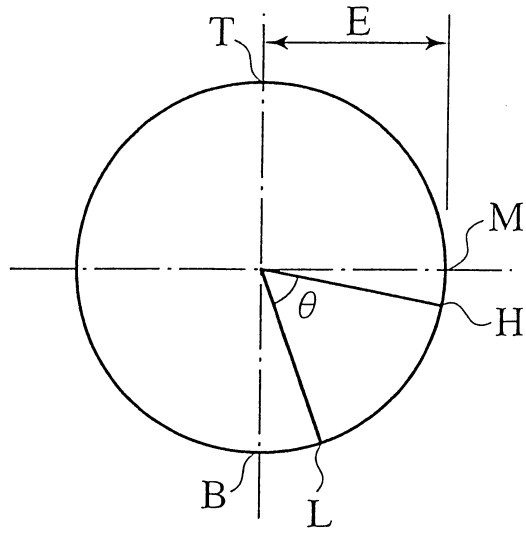


第 2 圖

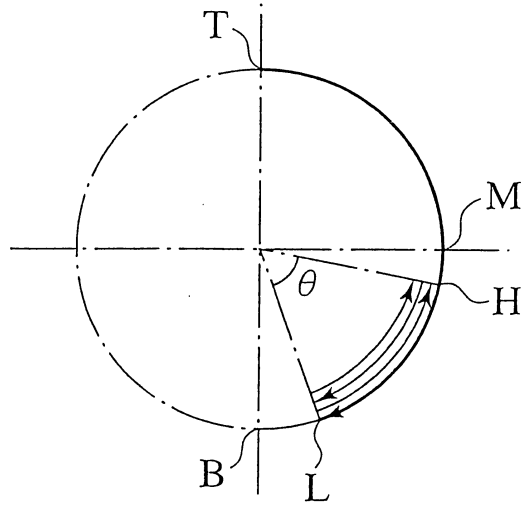


第 3 圖

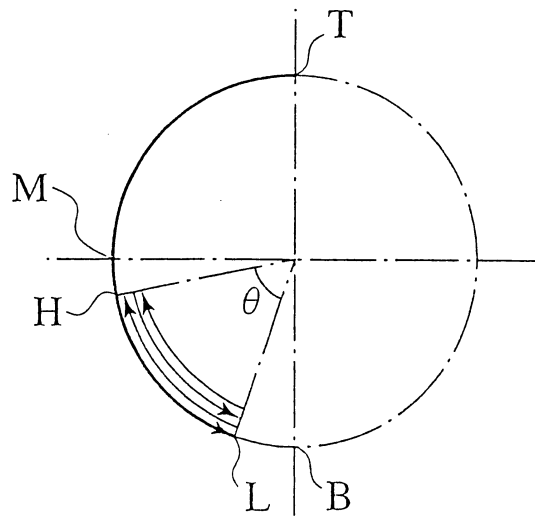
第4A圖

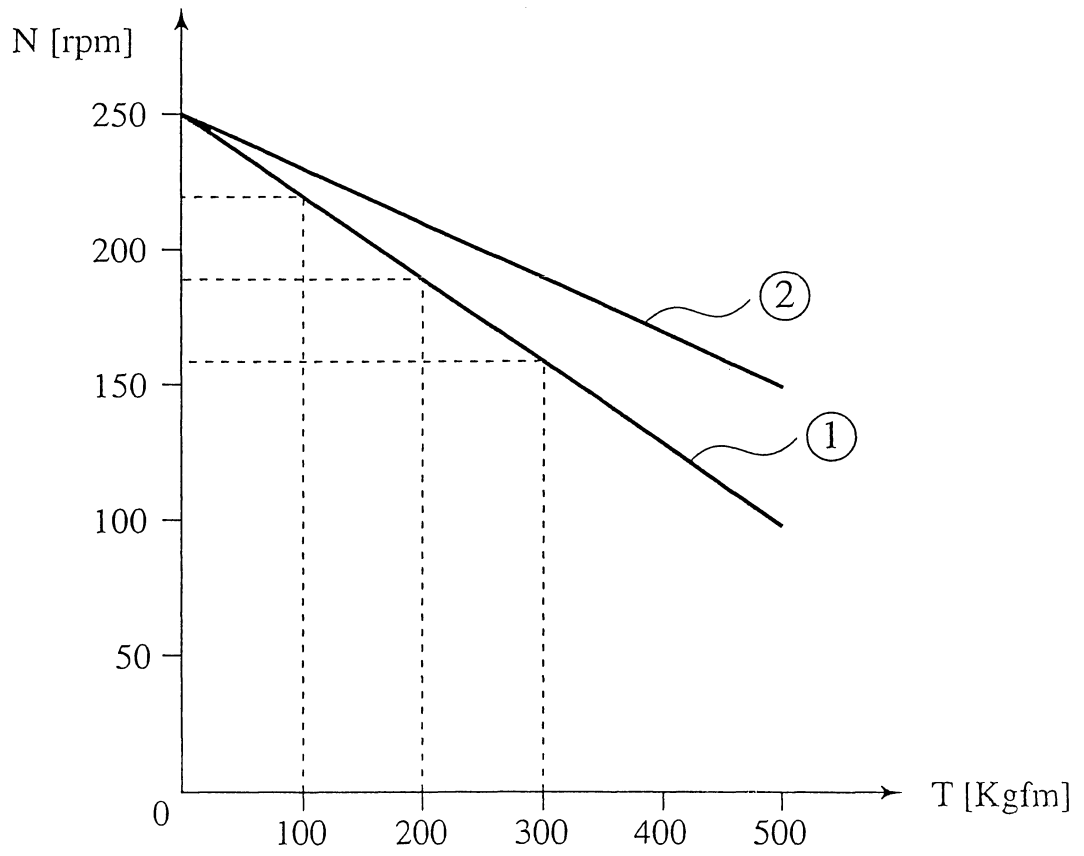


第4B圖

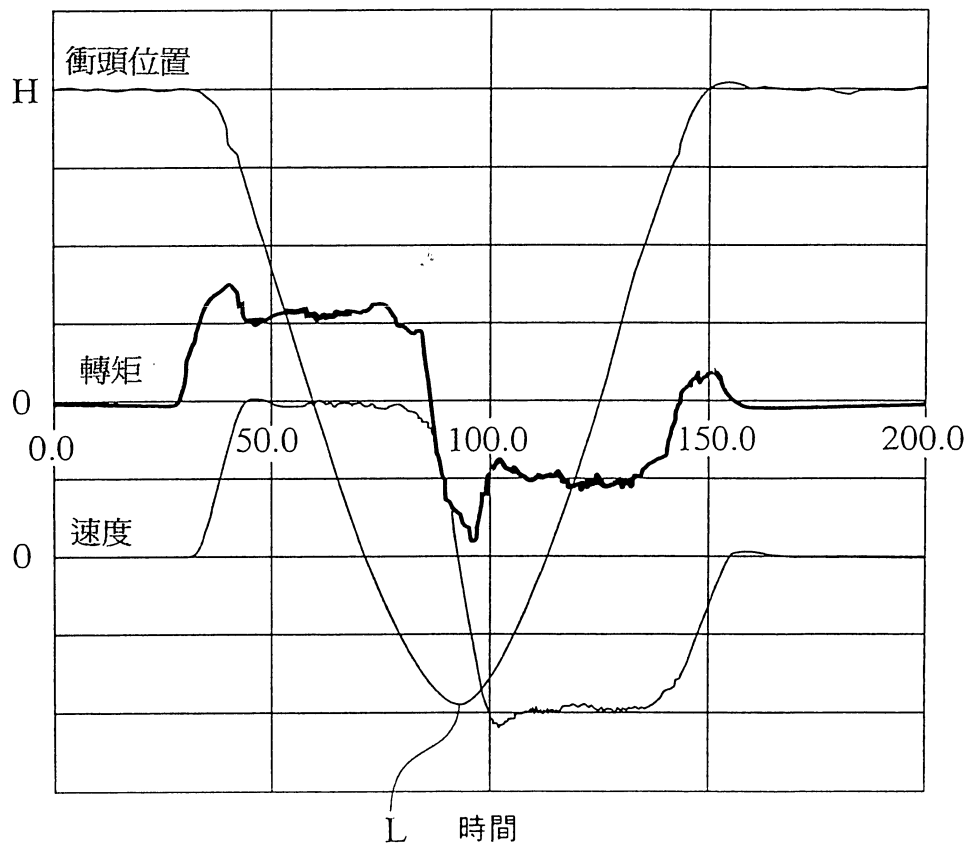


第4C圖



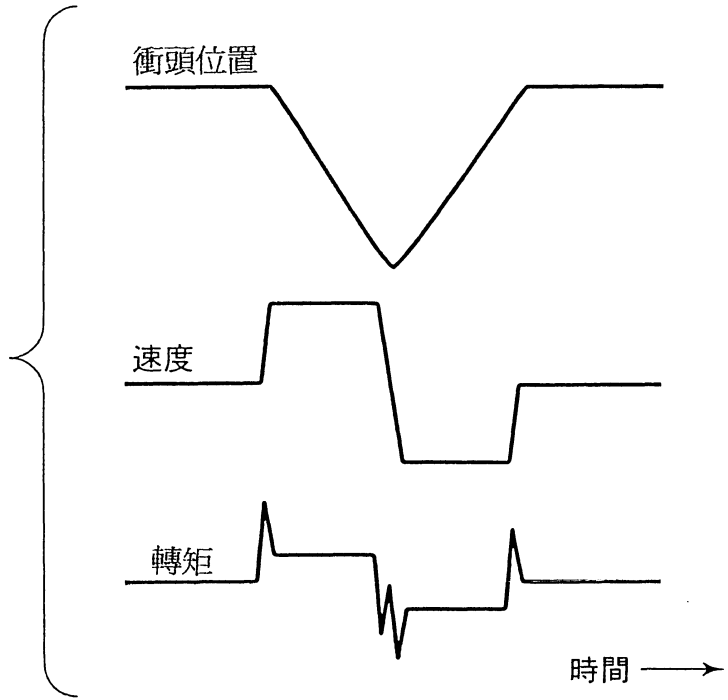


第 5 圖

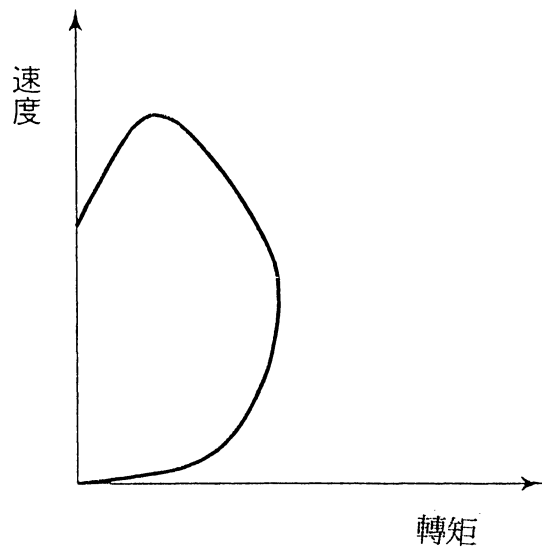


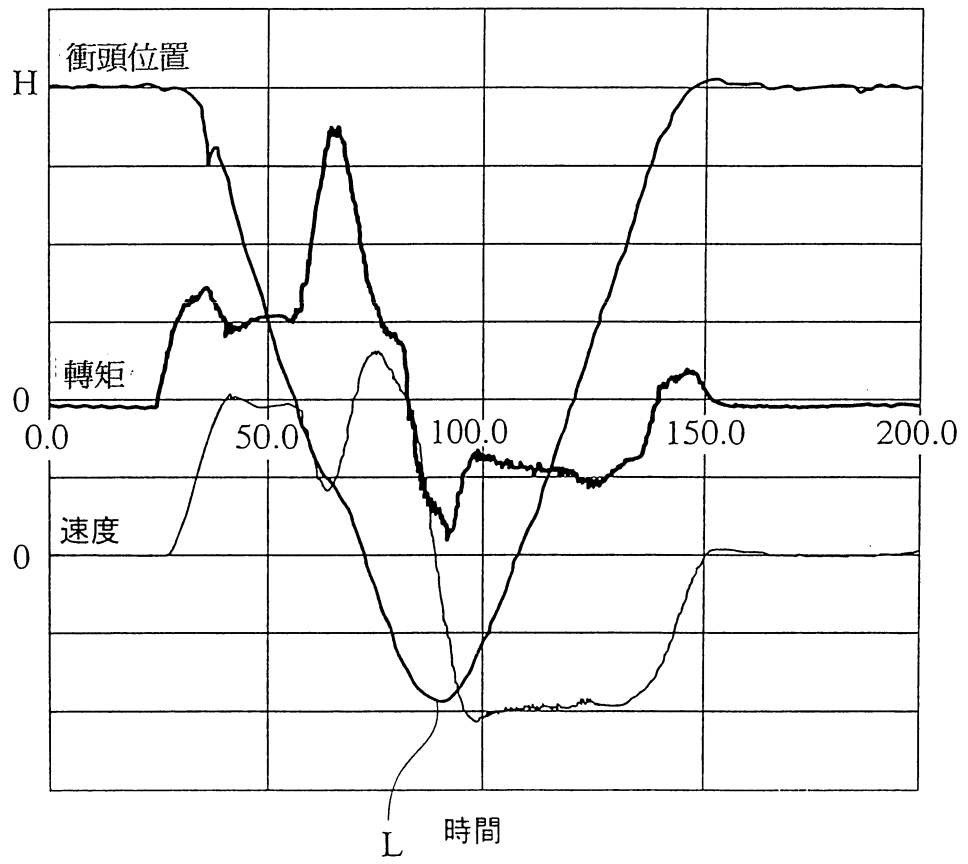
第 6 圖

第7A圖



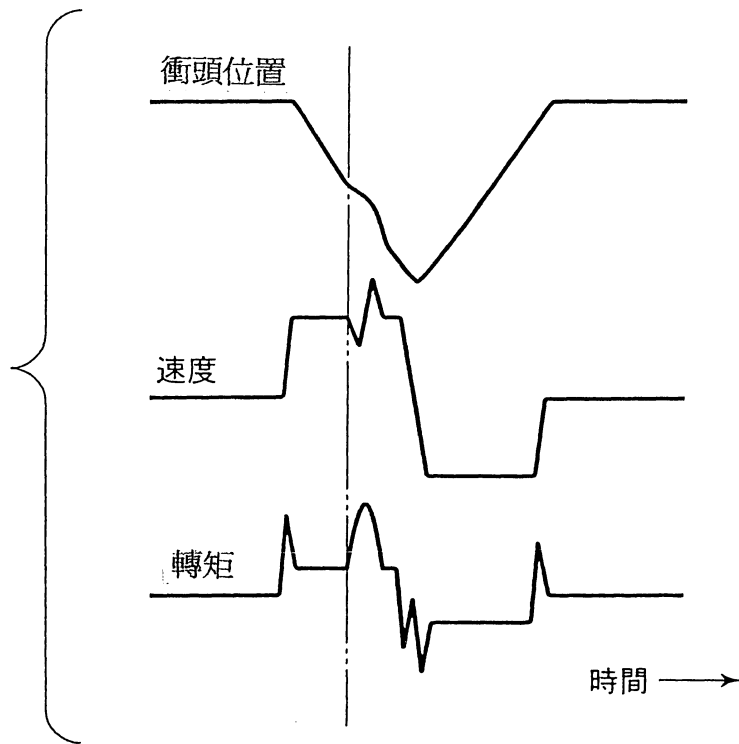
第7B圖



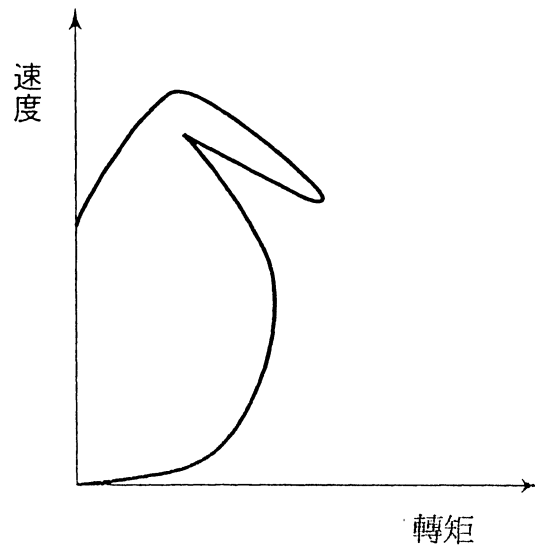


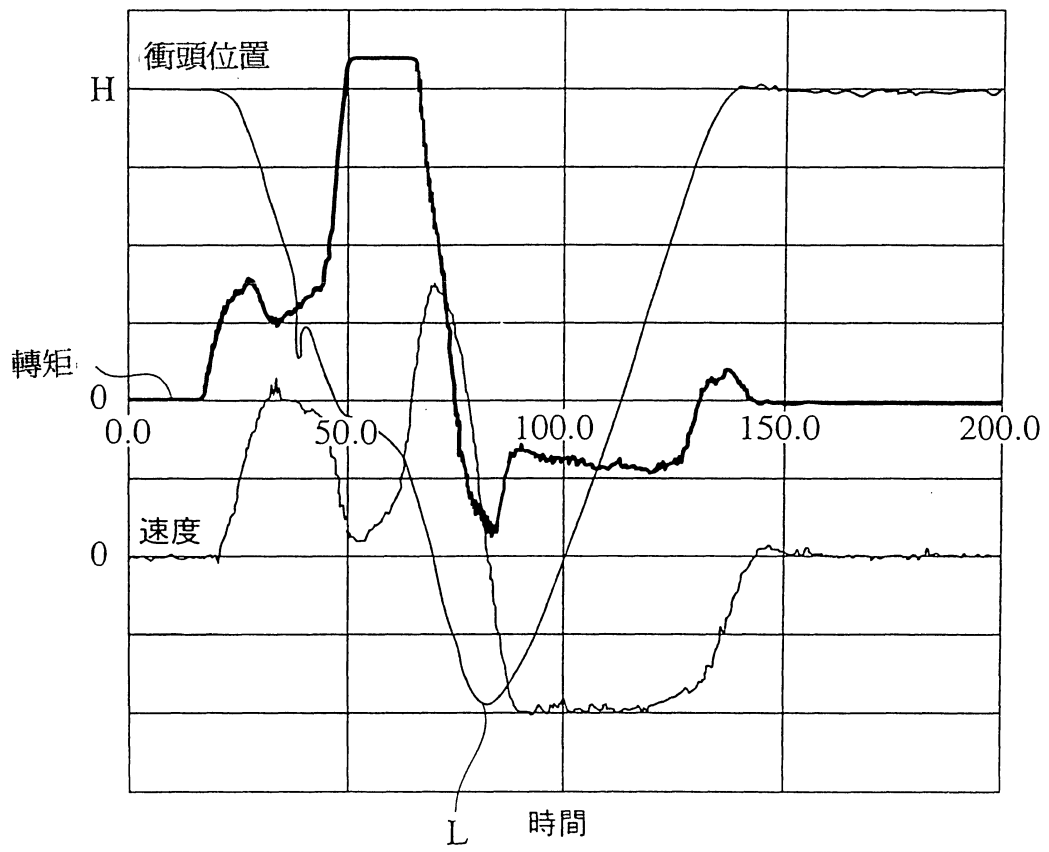
第 8 圖

第9A圖



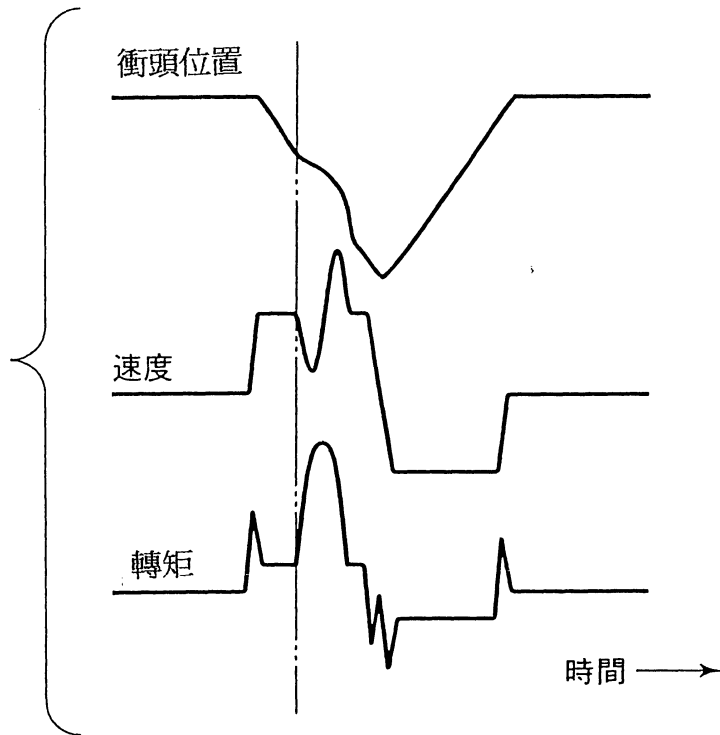
第9B圖



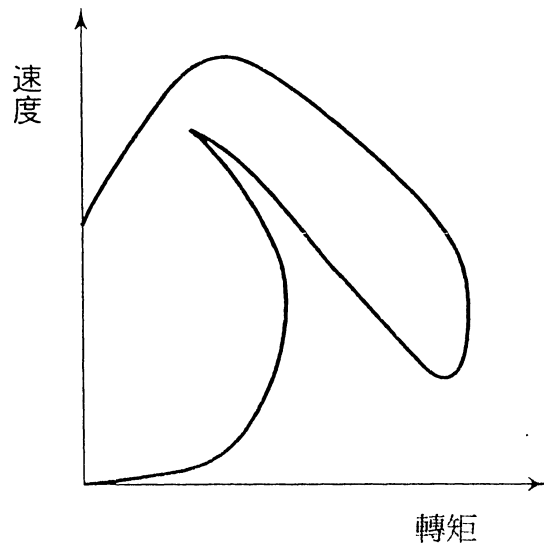


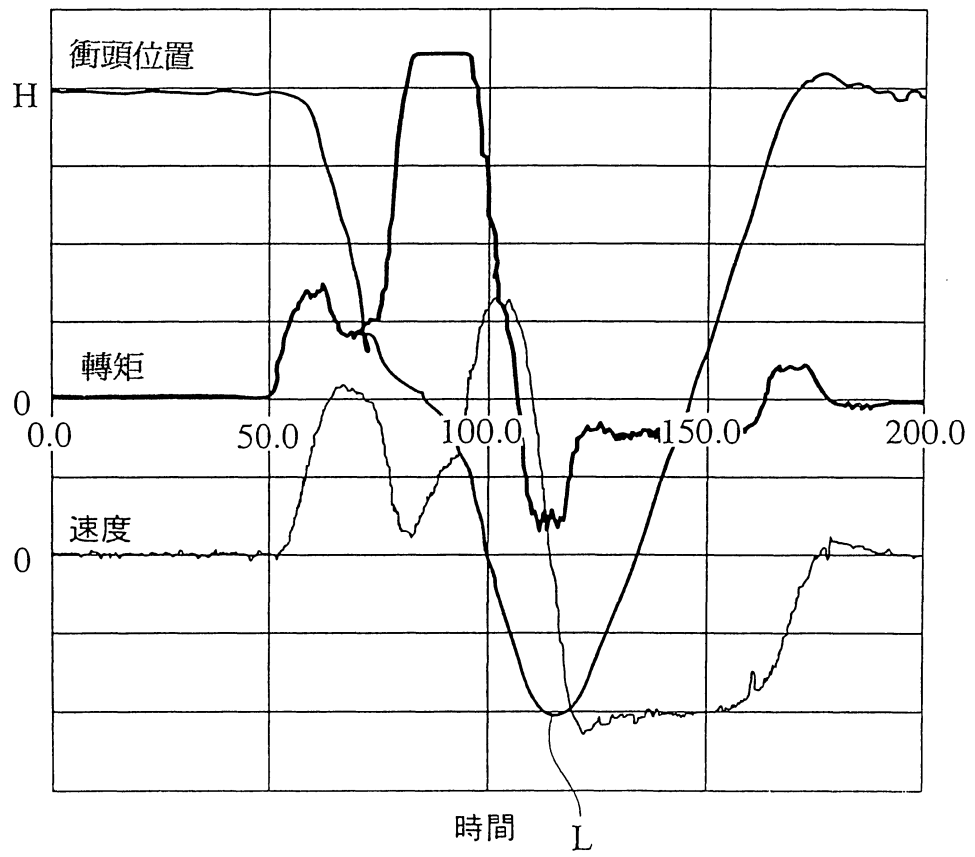
第10圖

第11A圖



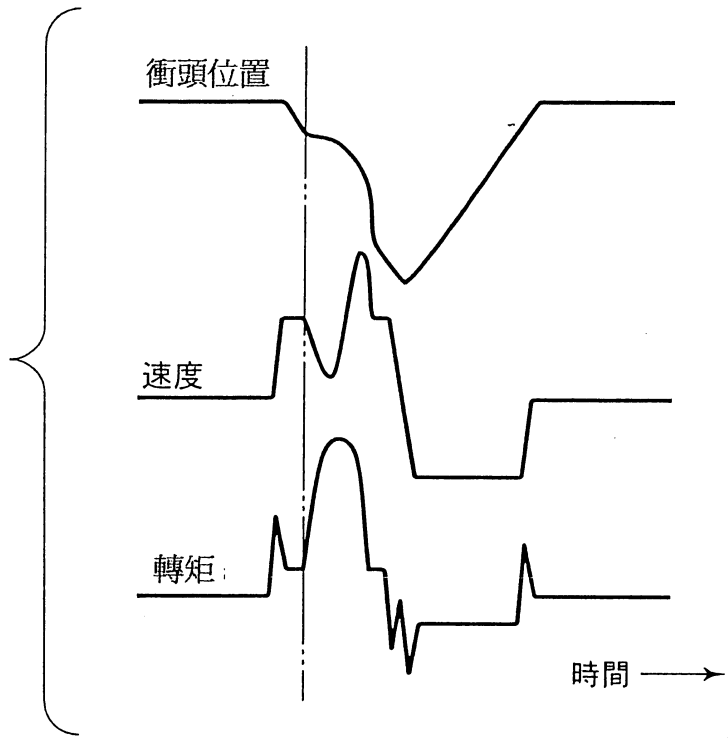
第11B圖



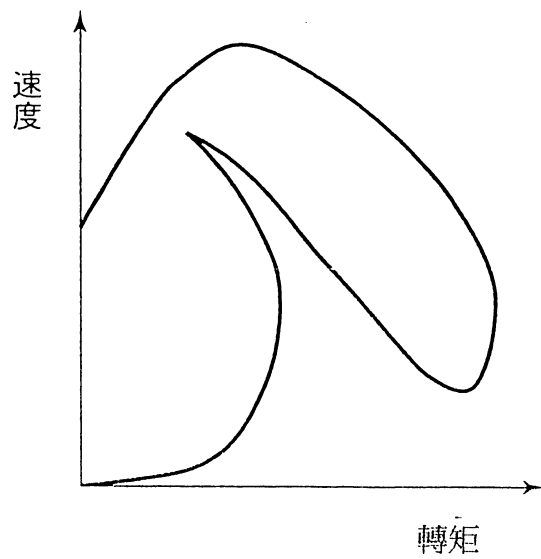


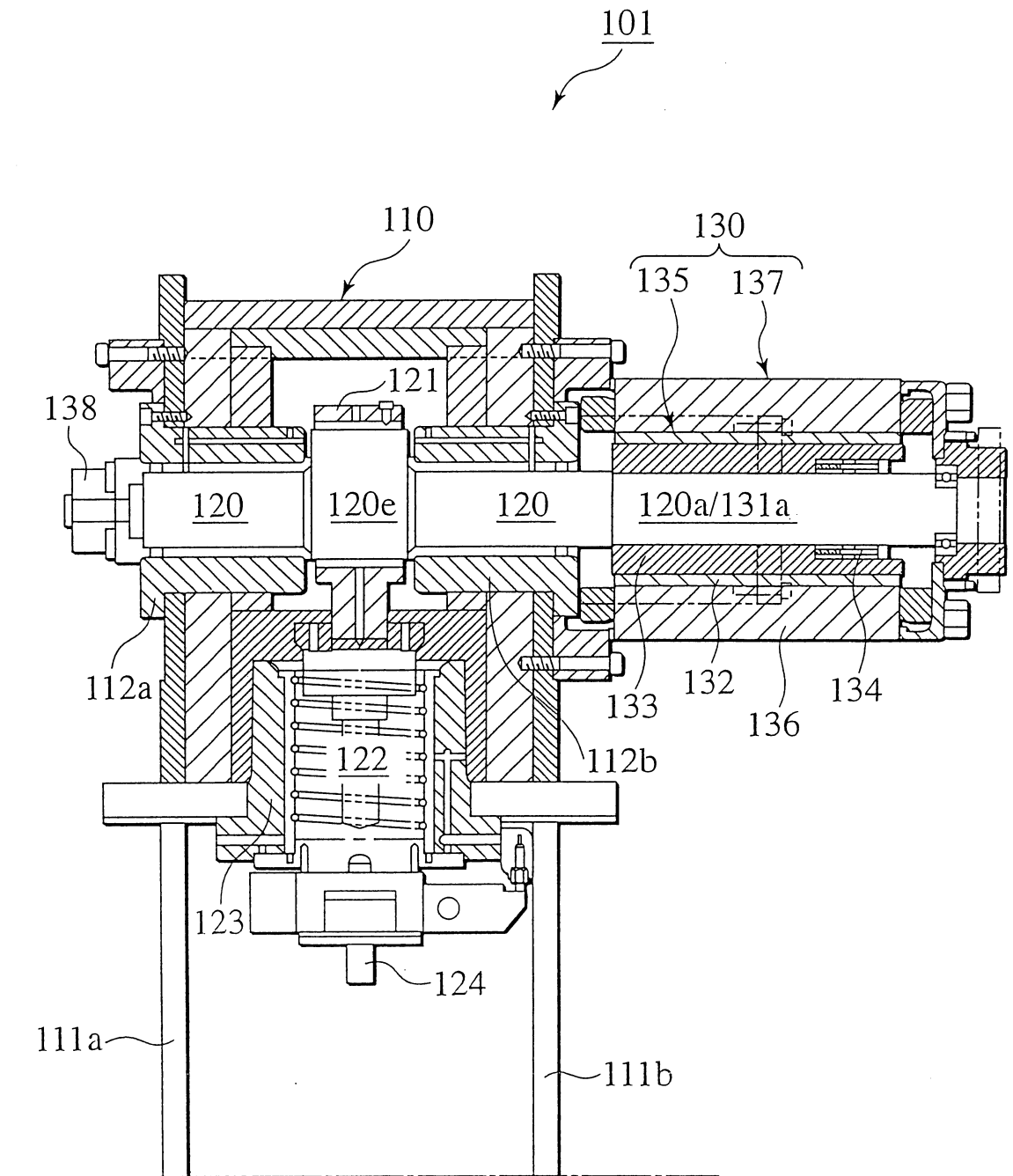
第12圖

第13A圖

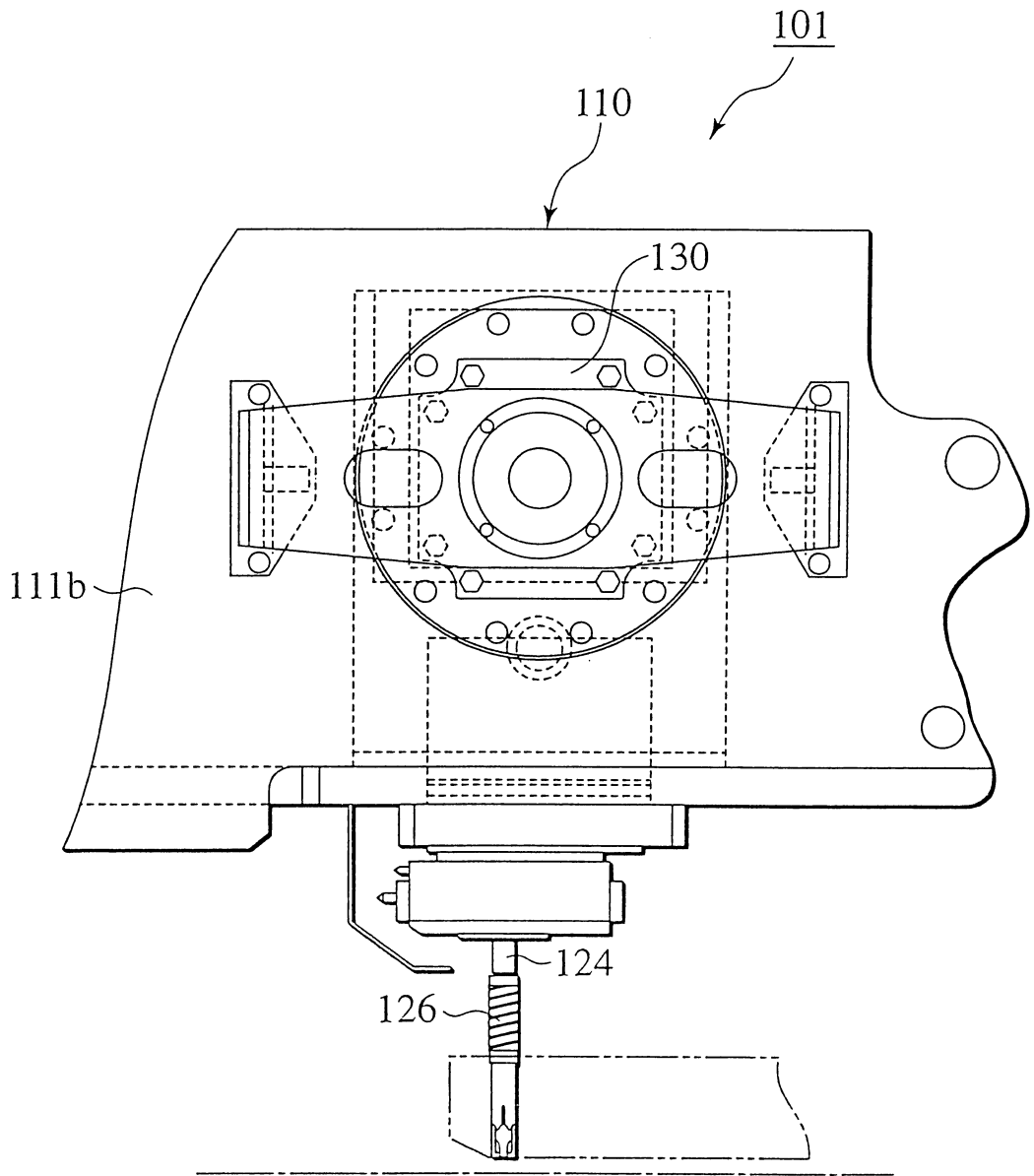


第13B圖

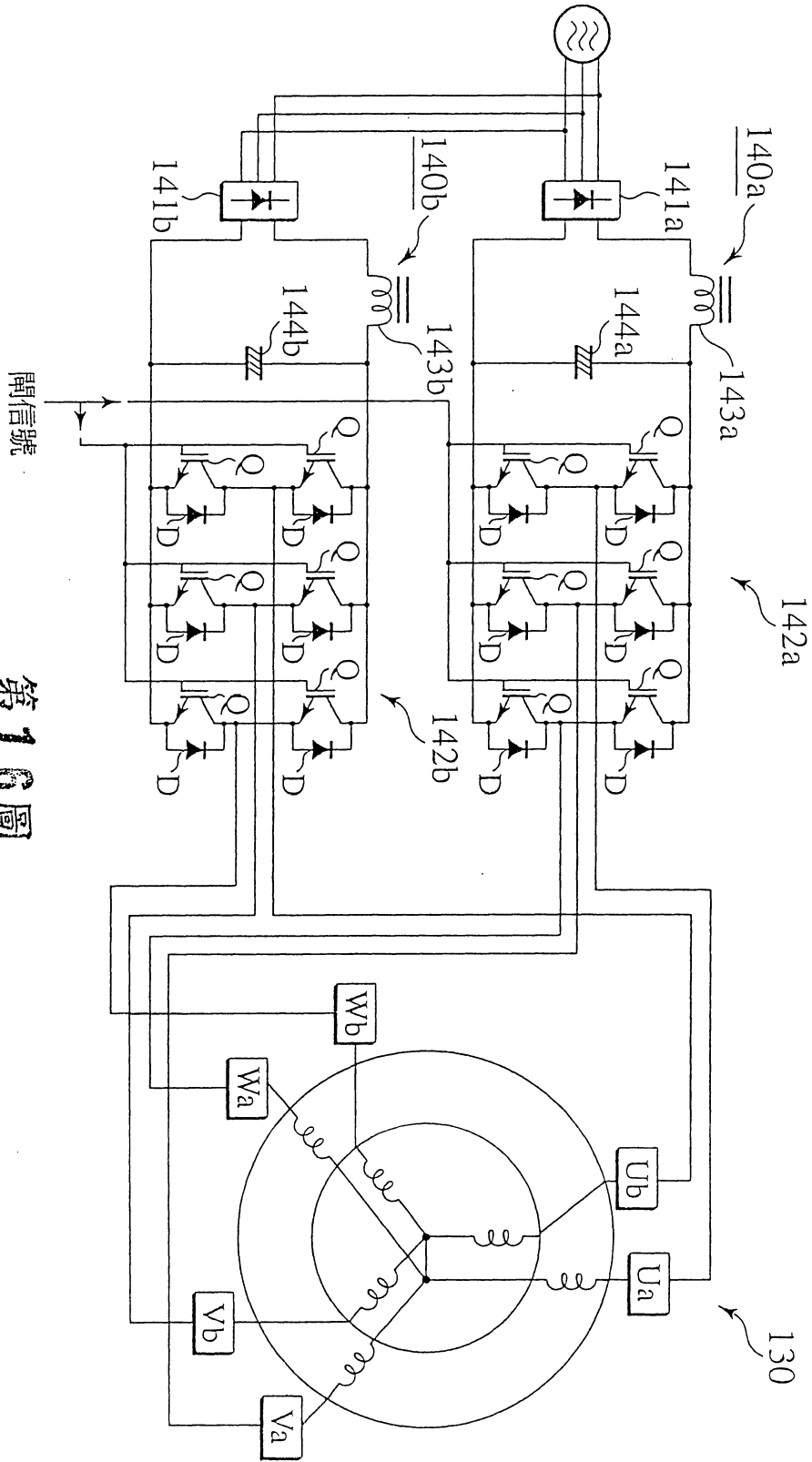




第14圖



第 15 圖



第16圖