

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： 97134521

※申請日期： 97.9.9

※IPC 分類： B29C 45/64 (2006.01)

B29C 45/76 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

鎖模裝置及鎖模控制方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文) 住友重機械工業股份有限公司 /

SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.

代表人：(中文/英文)

中村吉伸/YOSHINOBU NAKAMURA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都品川區大崎二丁目 1 番 1 號

國 籍：(中文/英文)

日本/JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 森田洋/MORITA HIROSHI

2. 加藤敦/KATO ATSUSHI

3. 山本泰三/YAMAMOTO TAIZO

4. 柴田達也/SHIBATA TATSUYA

國 籍：(中文/英文)

1.~4. 日本/JAPAN

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. 日本、2007/09/28、2007-255821

☐ 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】

本發明係有關於一種鎖模裝置及鎖模控制方法。

【先前技術】

先前，在射出成形機中，係使樹脂自射出裝置射出噴嘴射出而填充在固定模具與可動模具間之模穴空間，藉由固化而獲得成形品。而且，配設有用於使可動模具相對於前述固定模具移動而實施閉模、鎖模及開模之鎖模裝置。

在前述鎖模裝置處，係具有藉由使油供給到油壓缸而被驅動之油壓式鎖模裝置、及以電動機驅動之電動式鎖模裝置，但是，前述電動式鎖模裝置，係控制性很好，不會污染周圍。而且，能源效率很高，所以廣被使用。在此情形下，藉由驅動電動機而旋轉滾珠螺桿產生推力，藉由肘節機構來擴大前述推力，而產生較大之鎖模力（例如專利文獻 1）。

以肘節機構構成之鎖模裝置，構造係機械性連續，所以，供給到驅動滾珠螺桿的電動機之電流值與藉由對應該電流值之滾珠螺桿驅動而產生之鎖模力的關係係依機械來決定。因此，藉由使額定電流（具有對應目標鎖模力之電流值的電流）供給到電動機，能穩定地獲得目標鎖模力。

另外，也提案有在模具開閉動作中係使用線性馬達，在鎖模動作中利用電磁鐵吸力的鎖模裝置（例如專利文獻 2）。

【專利文獻 1】日本特開 2003-25398 號公報

【專利文獻 2】國際公開第 05/090052 號小冊子

【發明內容】

【發明所欲解決的課題】

但是，電磁鐵係具有因為渦電流之影響而反應性變差之特性。因此，即使供給額定電流，也無法立刻產生對應該電流值之鎖模力，需要某些程度之時間才能獲得目標鎖模力。

另外，因為成形循環之縮短化，亦即確保生產性之觀點，而被要求必須自鎖模開始時（使電流開始對電磁鐵供給時），在預定容許時間內獲得目標鎖模力，且維持穩定狀態。

在此，考慮到在鎖模開始當初，藉由使超過額定電流很多的電流（例如最大電流）供給到電磁鐵，於達到目標鎖模力後再供給額定電流，以提高鎖模力之起動反應性。

但是，在鎖模開始當初，當使超過額定電流很多的電流供給到電磁鐵時，例如可能會產生如第 1 圖所示之現象。

第 1 圖係用於說明當提高通常之反饋控制中的鎖模力反應性時產生的問題點之圖面。在第 1(A)圖中，橫軸係表示時間之經過，縱軸係表示被供給到電磁鐵的電流值。實線 I，係表示對應時間經過之供給到電磁鐵的電流值推移。在第 1(B)圖中，橫軸係與第 1(A)圖橫軸同步，其表示取得時間之經過，縱軸係表示鎖模力之大小。實線 F 係表示對應時間經過之鎖模力推移。

如第 1(A)圖實線 I 所示，在鎖模開始時(t_1)，供給電流 I，係被反饋控制以使達到目標鎖模力，因此，會被施加最大電流。對應最大電流之供給，鎖模力，係與被供給額定電流之情形相比較下，會反應性良好地起動。而且，在 t_2 中，在檢出達到目標鎖模力後，使供給電流 I 降低到額定電流。但是，供給電流 I 會受到反饋控制延遲之影響。因此，在 t_2 中，與達到目標鎖模力無關地，供給電流 I 不會立刻降低，接受反饋控制延遲之影響而在 t_s 中，自最大電流開始降低。前述反饋控制之延遲，眾所周知地係藉由 PI 控制中之積分器的作用來產生。因此，鎖模力，係超過目標鎖模力之容許誤差範圍內(以下稱做「容許鎖模力」)而上冲。在圖面中，於 t_2 之後，會成為上冲狀態。又，在 t_s 中，即使欲使供給電流 I 降低至額定電流，因為電磁鐵反應性很差而鎖模力 F 不會立刻降低，在暫時增加後，開始降低。結果，上冲之狀態係持續到 t_4 為止，直到已經經過容許時間 t_p 上冲才消除。如此一來，當開始鎖模當初，供給比額定電流還要大的電流時，如果不適當控制供給電流 I，就無法直到容許時間 t_p 為止地使鎖模力維持在目標鎖模力之容許誤差範圍內，也會有產生鎖模力上冲之問題。如果不直到容許時間 t_p 為止地獲得目標鎖模力，成形循環會變長，生產量會變少。又，鎖模力之上冲，不僅係成形不良之要因，也會使模具壽命縮短。

但是，在使用電磁鐵之鎖模裝置中，與使用專利文獻 1 中記載的肘節機構之鎖模裝置不同，在電磁鐵與吸著面

之間會形成間隙，會產生機械性不連續之部分。關於該間隙，係即使預先調整以使鎖模時能獲得適當鎖模力，對應鎖模力之產生而會微妙地改變，該改變會影響鎖模力之大小（亦即，當間隙變小時，則鎖模力會增加）。又，藉由電磁鐵產生之磁束，係有分佈性，其舉動很難控制。

由電磁鐵之以上特性可知，藉由電磁鐵獲得之鎖模力，係根本上很難控制。因此，在被要求於容許時間內需維持目標鎖模力時，要避免上述上冲係非常困難，會使過度的鎖模力長時間施加在模具上。結果，模具壽命會變短。

本發明，係鑑於上述缺點而研發出者，其目的在於提供一種能適切控制由電磁鐵所獲得之鎖模力的鎖模裝置及鎖模控制方法。

【用於解決課題的手段】

在此，為了解決上述課題，本發明係一種鎖模裝置，藉由電磁鐵來作用鎖模力，其特徵在於：其具備：鎖模力檢出部，檢出前述鎖模力；供給電流算出部，依據以前述鎖模力檢出部檢出之鎖模力檢出值與目標鎖模力的誤差，來算出供給至前述電磁鐵之電流值；以及限制部，將藉由前述供給電流算出部算出之電流值抑制到預先設定的模式。

又，本發明之特徵，係前述限制部，係依據將對應預設時間之經過的供給電流限制值加以表示之限制資訊，將以前述供給電流算出部算出之電流值抑制到對應時間經過的前述限制值。

又，本發明之特徵，係前述限制部，係配設於前述供給電流算出部與前述電磁鐵之間。

又，本發明之特徵，係前述限制部，係依據前述限制資訊，使前述供給電流之電流值當作在鎖模開始時超過額定電流之既定值，前述鎖模力，係於超過前述目標鎖模力容許誤差範圍之前，自前述既定值降低。

又，本發明之特徵，係前述限制部，係使前述供給電流之電流值以既定降低率自前述既定值降低。

又，本發明之特徵，係前述限制部，係使前述供給電流之電流值，在前述鎖模力達到前述目標鎖模力容許誤差範圍之前，自前述既定值降低。

在這種鎖模裝置中，能適切地控制由電磁鐵獲得的鎖模力。

【發明效果】

當使用本發明時，能提供一種能適切地控制由電磁鐵獲得的鎖模力之鎖模裝置及鎖模控制方法。

【實施方式】

以下，參照圖面來詳細說明本發明之實施形態。而且，在本實施形態中，關於鎖模裝置，係將實施閉模時之可動滑塊移動方向當作前方，將實施開模時之可動滑塊移動方向當作後方，關於射出裝置，係將實施射出時之螺桿移動方向當作前方，將實施計量時之螺桿移動方向當作後方。

第2圖係表示本發明實施形態中之模具裝置及鎖模裝

置鎖模時之狀態圖；第 3 圖係表示本發明實施形態中之模具裝置及鎖模裝置開模時之狀態圖。

在圖面中，10 係鎖模裝置，Fr 係射出成形機之框架，Gd，係鋪設於前述框架 Fr 上而構成軌道，被當作支撐且導引鎖模裝置 10 之第 1 導引構件的 2 支導引器（在圖面中，僅表示 2 支導引器 Gd 中之 1 支），11，係被載置於前述導引器 Gd 上，被當作相對固定於前述框架 Fr 及導引器 Gd 上之第 1 固定構件的固定滑塊，與前述固定滑塊 11 間隔既定間隔，而且，配設有與固定滑塊 11 相向而被當作第 2 固定構件之後滑塊 13，於前述固定滑塊 11 與後滑塊 13 之間，架設有被當作 4 支連結構件之拉桿 14（在圖面中，僅表示 4 支拉桿 14 中之 2 支）。而且，前述後滑塊 13，係隨著拉桿 14 之伸縮，可僅相對於導引器 Gd 移動少許地被載置於前述導引器 Gd 上。

而且，在本實施形態中，固定滑塊 11 係相對於框架 Fr 及導引器 Gd 被固定，後滑塊 13 係僅能相對於導引器 Gd 移動少許，但是，也可以使後滑塊 13 係相對於框架 Fr 及導引器 Gd 被固定，固定滑塊 11 係僅能相對於導引器 Gd 移動少許。

沿著前述拉桿 14 而與固定滑塊 11 相向而被當作第 1 可動構件之可動滑塊 12，係被配置成可在模具開閉方向上進退自如。因此，於與前述可動滑塊 12 中之拉桿 14 對應之處所，形成有用於穿入拉桿 14 之未圖示導孔。

在前述拉桿 14 前端部形成有未圖示之第 1 螺紋部，前

述拉桿 14，係藉由使前述第 1 螺紋部與螺帽 n1 螺合，而被固定在固定滑塊 11 上。又，於前述各拉桿 14 後方之既定部分處，外徑比拉桿 14 小且被當作第 2 導引構件之導柱 21，係自後滑塊 13 後端面往後方凸出，而且，與拉桿 14 一體形成。而且，於後滑塊 13 後端面附近處，形成有未圖示之第 2 螺紋部，前述固定滑塊 11 與後滑塊 13，係藉由前述第 2 螺紋部與螺帽 n2 螺合而被連結。在本實施形態中，導柱 21 係與拉桿 14 一體形成，但是，也可以使導柱 21 係與拉桿 14 分別形成。

又，在前述固定滑塊 11 處，固定有被當作第 1 模具之固定模具 15，在前述可動滑塊 12 處，固定有被當作第 2 模具之可動模具 16，隨著可動滑塊 12 之進退，固定模具 15 與可動模具 16 會接離，而實施閉模、鎖模及開模。而且，隨著實施鎖模，在固定模具 15 與可動模具 16 之間形成有複數未圖示之模穴空間，自射出裝置 17 射出噴嘴 18 射出且被當作成形材料之未圖示樹脂，係被填充到前述各模穴空間。又，模具裝置 19 係由固定模具 15 與可動模具 16 來構成。

而且，與前述可動滑塊 12 平行配設且被當作第 2 可動構件之吸著板 22，係被配設在比後滑塊 13 還要後方處，沿著前述各導柱 21 進退自如，被導柱 21 所導引。而且，在前述吸著板 22 處，於對應各導柱 21 處，形成用於有穿入導柱 21 之導孔 23。前述導孔 23 係具有：大直徑部 24，在前端面開口，收容滾珠螺帽 n2；以及小直徑部 25，在吸

著板 22 後端面開口，具有與導柱 21 滑動之滑動面。在本實施形態中，吸著板 22 雖然係藉由導柱 21 來導引，但是，也可以使吸著板 22 不以導柱 21 導引而以導引器 Gd 來導引。

但是，為了進退前述可動滑塊 12，作為第 1 驅動部且作為模具開閉用驅動部之線性馬達 28，係配設於可動滑塊 12 與框架 Fr 之間。前述線性馬達 28，係具有作為第 1 驅動元件之定子 29 及作為第 2 驅動元件之動子 31，前述定子 29，係在前述框架 Fr 上，與前述導引器 Gd 平行，而且與可動滑塊 12 之移動範圍對應，前述動子 31，係在可動滑塊 12 下端中，與前述定子 29 相向且橫互既定範圍。

前述動子 31 係具有芯體 34 及線圈 35。而且，前述芯體 34，係往定子 29 凸出，而具有以既定節距形成之複數磁極齒 33，前述線圈 35 係捲繞於各磁極齒 33 上。而且，前述磁極齒 33，係與可動滑塊 12 移動方向垂直且彼此平行。又，前述定子 29，係具有未圖示之芯體、及在前述芯體上延伸之未圖示永久磁鐵。前述永久磁鐵，係使 N 極及 S 極之各磁極交錯且以與前述磁極齒 33 相同節距被磁化。

因此，當藉由使既定電流供給到前述線圈 35 來驅動線性馬達 28 時，動子 31 會被進退，而且可動滑塊 12 會被進退，能實施閉模及開模。

而且，在本實施形態中，雖然使永久磁鐵配設於定子 29，使線圈 35 配設於動子 31，但是，也可以使線圈配設在定子，使永久磁鐵配設在動子。在此情形下，隨著線性

馬達 28 被驅動，線圈不會移動，能使用於供給電力到線圈之配線容易施作。

但是，當使前述可動滑塊 12 前進而可動模具 16 接觸到固定模具 15 時，會實施閉模而後實施鎖模。而且，為了實施鎖模，在後滑塊 13 與吸著板 22 之間，配設有作為第 2 驅動部且作為鎖模用驅動部之電磁鐵組 37。而且，進退自如地配設有穿入後滑塊 13 及吸著板 22 而延伸，且做為連結可動滑塊 12 與吸著板 22 之鎖模力傳遞構件的桿體 39。前述桿體 39，係在閉模時及開模時，與可動滑塊 12 之進退相連動而使吸著板 22 進退，在鎖模時，使藉由電磁鐵組 37 而產生的鎖模力傳遞到可動滑塊 12。

而且，鎖模裝置 10，係由固定滑塊 11、可動滑塊 12、後滑塊 13、吸著板 22、線性馬達 28、電磁鐵組 37 及桿體 29 等來構成。

又，在鎖模裝置 10 中，作為模具開閉用驅動部之線性馬達 28 的動作與作為鎖模用驅動部之電磁鐵組 37 的動作，係被控制部 60 控制。控制部 60 將詳述於後。

前述電磁鐵組 37，係由形成於後滑塊 13 側且作為第 1 驅動構件之電磁鐵 49、及形成於吸著板 22 側且作為第 2 驅動構件之吸著部 51 所構成，前述吸著部 51，係包圍前述吸著板 22 前端面之既定部分，在本實施形態中，係於吸著板 22 中包圍前述桿體 39，而且形成與電磁鐵 49 相向之部分。又，在後滑塊 13 後端面之既定部分，在本實施形態中係於比前述桿體 39 些微上方及下方處，形成有作為具有

矩形剖面形狀之線圈配設部且彼此平行之 2 個凹槽 45，在各凹槽 45 之間形成有呈矩形之芯體 46，在其他部分形成有軛體 47。而且，在前述芯體 46 捲繞有線圈 48。

而且，前述芯體 46 及軛體 47，雖然係以鑄件一體構成，但是，也可以藉由將由強磁性體所製成之薄板積層所形成之電磁積層鋼板來構成。

在本實施形態中，電磁鐵 49 係與後滑塊 13 分別形成，吸著部 51 係與吸著板 22 分別形成，但是，也可以使電磁鐵為後滑塊 13 一部份，使吸著部 51 為吸著板 22 一部份。

因此，在電磁鐵組 37 中，當使電流(直流電流)供給到前述線圈 48 時，電磁鐵 49 會被驅動，吸著吸著部 51，能產生前述鎖模力。

而且，前述桿體 39，係在後端部中與吸著板 22 連結，在前端部中與可動滑塊 12 連結。因此，桿體 39，係在閉模時隨著可動滑塊 12 之前進而前進，使吸著板 22 前進，在開模時隨著可動滑塊 12 之後退而後退，使吸著板 22 後退。

因此，在前述後滑塊 13 中央部份處，形成有用於穿入桿體 39 之孔 41、及用於使桿體 39 穿入前述吸著板 22 中央部份之孔 42，配設有軸套等軸承構件 Br1，前述軸承構件 Br1 係面對前述孔 41 之前端部開口而滑動自如地支撐桿體 39。又，在前述桿體 39 後端部形成有螺紋 43，前述螺紋 43 與作為相對於吸著板 22 旋轉自如地被支撐的模具厚度調整機構之螺帽 44 係相螺合。

在前述螺帽 44 外周面形成有未圖示之大直徑齒輪，於前述吸著板 22 配設有作為模具厚度調整用驅動部之未圖示模具厚度調整用馬達，安裝於前述模具厚度調整用馬達輸出軸上之小直徑齒輪，係與形成於前述螺帽 44 外周面之齒輪相咬合。

而且，當對應模具裝置 19 之厚度，驅動模具厚度調整用馬達，使前述螺帽 44 相對於螺紋 43 旋轉既定量時，桿體 39 相對於吸著板 22 之位置會被調整，吸著板 22 相對於固定滑塊 11 及可動滑塊 12 之位置會被調整，而能使間隙 δ 達到最佳值。亦即，藉由改變可動滑塊 12 與吸著板 22 之相對位置，能調整模厚。

而且，在本實施形態中，雖然芯體 46 及軀體 47 及吸著板 22 整體係以電磁積層鋼板來構成，但是，也可以使後滑塊 13 中之芯體 46 周圍及吸著部 51 以電磁積層鋼板來構成。在本實施形態中，於後滑塊 13 後端面形成有電磁鐵 49，吸著部 51 係與前述電磁鐵 49 相向而進退自如地配設於吸著板 22 前端面，但是，也可以使吸著部配設於後滑塊 13 後端面，使電磁鐵與前述吸著部相向而進退自如地配設於吸著板 22 前端面。

接著，說明控制部 60 之詳細。第 4 圖係表示控制部構成例之示意圖。在第 4 圖中，控制部 60，係由上位控制器 61、加法器 62、作為供給電流算出部之 PI 控制器 63、作為限制部之限制器 64、及放大器 65 等來構成。而且，控制部 60，係雖然也控制線性馬達 28 之驅動，但是在圖面

中，係省略線性馬達 28 之驅動系統。

上位控制器 61，係具有 CPU 及記憶體等，使記錄於記憶體之控制程式以 CPU 來處理，藉此，來控制線性馬達 28 及電磁鐵 49 之動作。上位控制器 61，係輸出指示鎖模力大小的指令(鎖模力指令)、及指示線性馬達 28 必須移動之位置的指令(位置指令)。關於位置指令，係在線性馬達 28 驅動系統中被處理，所以在此省略其說明。

來自上位控制器 61 之鎖模力指令，係被輸入線性馬達驅動部之加法器 62。以設於鎖模裝置 10 上之鎖模力檢出器 55 檢出的鎖模力檢出值(鎖模力檢出值)係也被輸入加法器 62。加法器 62，係依照鎖模力指令指示之鎖模力值(鎖模力指令值)與鎖模力檢出值，算出相對於鎖模力指令之鎖模力檢出值的誤差(鎖模力誤差)。被算出之鎖模力誤差係被輸入 PI 控制器 63。而且，鎖模力檢出器 55，係也可以由檢出拉桿 14 伸長量之偵知器或配設於桿體 39 上之測力感測器等負荷檢出器，或者，將電磁鐵 49 與吸著部 51 間之磁束加以檢出之偵知器來構成。

PI 控制器 63，係例如以伺服卡構成，依據鎖模力誤差以 PI 控制(比例積分控制)來算出能迅速消除(補正)鎖模力誤差之供給至電磁鐵 49 的電流值，使指示該電流值之訊號(電磁鐵電流指令)輸出到限制器 64。在此，所謂「能迅速消除(補正)鎖模力誤差之電流值」，係意味考慮電磁鐵 49 反應性之惡劣程度而能迅速消除鎖模力誤差的電流值。因此，以 PI 控制器 63 算出之電流值，未必係對應鎖模力

誤差而一意決定的電流值，也可以係比該電流值還要大之電流值。

限制器 64，係依據預先輸入之電流限制模式，對自 PI 控制器 63 輸入之電磁鐵電流指令所指示之電流值(輸入電流值)設下限制。在此，所謂「電流之限制模式」，係表示時間與供給電流限制值之關係的資訊(亦即，表示對應時間經過之供給電流限制值的資訊)。因此，限制器 64，係使對應輸入電磁鐵電流指令之時間的電流限制值依據限制模式來判定，依據該限制值使指示對輸入電流值加以限制的電流值之電磁鐵電流指令(具有限制之電流指令)輸入放大器 65。所謂「依據限制值對輸入電流值加以限制」係當輸入電流值超過該限制值時，將其抑制到該限制值指示之電流值，當輸入電流值低於該限制值時，使輸入電流值依原樣輸出。

放大器 65，係例如以驅動卡來構成，使對應藉由限制器 64 輸入之具有限制的電流指令之電流供給到電磁鐵 49 線圈 48。電磁鐵 49 係對應該電流之供給而被驅動。

接著，說明上述構成之鎖模裝置 10 的動作。

控制部 60，係實施模具開閉處理，在閉模時，於第 3 圖之狀態中，使電流供給到線圈 35。接著，線性馬達 28 被驅動，可動滑塊 12 會前進，如第 2 圖所示，可動模具 16 會抵接在固定模具 15 上。此時，在後滑塊 13 與吸著板 22 之間，亦即，在電磁鐵 49 與吸著部 51 之間，係成形最佳間隙 δ 。而且，閉模所需之力量，係比鎖模力小很多。

當可動滑塊 12 到達既定位置(當可動模具 16 抵接在固定模具 15 時，或者，在快要抵接到之位置)時，鎖模工序會開始。亦即，上位控制器 61，係使指示預設鎖模力目標值(以下，稱做「目標鎖模力」)之鎖模力指令輸出到加法器 62。加法器 62，係依據鎖模力指令值及以鎖模力檢出器 55 逐次輸入之鎖模力檢出值來算出鎖模力誤差，輸入到 PI 控制器 63。PI 控制器 63，係使鎖模力誤差以 PI 控制來補正，算出為了消除鎖模力誤差而供給到電磁鐵 49 的電流值，使指示該電流值之電磁鐵電流指令輸入到限制器 64。限制器 64，係依據限制模式，藉由對應時間經過之電流值的限制，使限制施加在電磁鐵電流指令上，使具有限制之電流指令輸出到放大器 65。放大器 65，係使對應具有限制之電流指令的電流供給到電磁鐵 49 之線圈 48。

電磁鐵 49 係藉由將電流供給到線圈 48 而被驅動，吸著部 51 係藉由電磁鐵 49 之吸力而被吸著。因此，鎖模力係透過吸著板 22 及桿體 39 而傳遞到可動滑塊 12，實施鎖模。

而且，控制部 60，係為了提高鎖模力之起動反應性，在輸出鎖模力指令後，使超過對應目標鎖模力之電流值電流(以下稱做「額定電流」)的電流供給到線圈 48。更具體說來，在鎖模力誤差很大之鎖模開始時，以 PI 控制器 63 輸出之電流指令，係指示超過額定電流之電流值。但是，當超過額定電流之電流持續供給到線圈 48 時，會產生超過相對於目標鎖模力之容許誤差範圍的鎖模力(鎖模力之上

冲)。在此，本實施形態之控制部 60，係控制使能防止鎖模力之上冲。該控制，係因限制器 64 依據限制模式將供給電流加以限制而得以實現。限制模式將詳述於後。

在獲得目標鎖模力之後，在鎖模工序中，以鎖模力檢出器 55 檢出之鎖模力檢出值係逐次被輸入加法器 62，藉由加法器 62、PI 控制器 63、限制器 64 及放大器 65，調整被供給到線圈 48 之電流，以使鎖模力維持在目標鎖模力之容許誤差範圍內，而實施反饋控制。

此時，在射出裝置 17 中被熔融之樹脂係自射出噴嘴 18 被射出，填充到模具裝置 19 之各模穴空間。

當各模穴空間內之樹脂被冷卻固化時，控制部 60，在開模時，於第 2 圖之狀態中，會停止前述線圈 48 之電流供給。同時，線性馬達 28 被驅動，可動滑塊 12 會後退，如第 3 圖所示，可動模具 16 係被置於後退極限位置，而實施開模。

接著，說明依據限制模式之鎖模力控制。第 5 圖係用於說明依據第 1 實施形態限制模式之鎖模力控制的圖面。

在第 5(A)圖中，橫軸係表示時間之經過，縱軸係表示電流值。實線 L1 係表示設定有限制器 64 之限制模式。虛線 I 係表示以放大器 65 實際供給到電磁鐵 49 線圈 48 之供給電流電流值的推移。

在第 5(B)圖中，橫軸係表示與(A)之橫軸同步的時間經過，縱軸係表示鎖模力(鎖模力檢出值)之大小。實線 F 係表示對應時間經過之鎖模力的推移。

如第 5(A)圖所示，第 1 實施形態中之限制模式 L1，係被定義成在鎖模力 F 達到目標鎖模力之容許誤差範圍(以下稱做「容許鎖模力」)後，在超過容許鎖模力之前，亦即，在上冲之前(t_2)，限制值立刻降低到額定電流。

如此一來，在鎖模力達到目標鎖模力之時點，設定限制模式以使預先降低供給電流，所以，即使係反應性較慢之電磁鐵反饋控制，也能順著限制模式來供給電流，所以，能防止鎖模力上冲。

說明該限制模式 L1 被設定於限制器 64 時，由控制部 60 所致之鎖模力 F 的控制。

在開始鎖模(t_1)後不久，為了提高鎖模力之起動反應性，自 PI 控制器 63 係輸出指示最大電流(在裝置動作被適切保證之範圍內，放大器 65 可供給到電磁鐵 49 之最大電流)以上電流值之電流指令係被輸出到限制器 64。因此，依照限制模式 L1 之具有限制的電流指令係藉由限制器 64 輸出到放大器 65，對應該具有限制的電流指令的電流，係藉由放大器 65 被供給到電磁鐵 49 之線圈 48。而且，在自 t_1 至 t_s 之間，實線 L1 與虛線 I 係重疊。

藉由依照限制模式 L1 供給電流，在鎖模開始(t_1)後不久，最大電流會被供給到線圈 48。藉由供給最大電流，鎖模力 F 之起動反應性係比被供給額定電流還要好，在 t_2 中，會接近容許鎖模力之上限值(或者，成為上限值)。

在此，僅在不設有限制器 64 之通常反饋控制時，即使在 t_2 中達到目標鎖模力，因為反饋控制之延遲，電流不會

立刻下降。結果，僅在通常之反饋控制時，鎖模力才會上冲。但是，在本實施形態中，係設定限制模式以使不會上冲，所以，在鎖模力 F 超過容許誤差範圍前之 t_2 之後，控制使供給電流不超過限制模式之限制值。因此，在 t_2 之後，額定電流會順著限制模式 $L1$ 被供給。結果，鎖模力 F 會降低，之後被維持在容許鎖模力之內，成為穩定正常狀態。

而且，鎖模力 F ，係以鎖模力檢出器 55 被逐次檢出，被輸入加法器 62。加法器 62，係逐次算出相對於目標鎖模力之鎖模力 F 誤差（鎖模力誤差），輸入 PI 控制器 63。因此，當鎖模力誤差變小時，依據反饋控制而自 PI 控制器 63 輸出的電流指令所指示的電流值，有時會比限制模式 $L1$ 還要小。在此情形下，來自 PI 控制器 63 之電流指令，係不被施加限制地通過限制器 64，被輸入放大器 65，對應該電流指令之電流係自放大器 65 輸出到線圈 48。

該狀態係表示 t_s 之後的情形。在 t_s 之後，供給電流 I ，係離開限制模式 $L1$ ，成為比限制值還要小的數值。亦即，在 t_s 之後，反饋控制係不使限制施加在限制器 64 且為有效，鎖模力 F 係被維持在容許鎖模力。

如上所述，當使用第 1 實施形態之鎖模裝置 10 時，在鎖模剛開始時，會被供給比額定電流還要大之電流（最大電流），依據在鎖模力上冲之前，使供給電流降低到額定電流之限制模式，電流會被供給到電磁鐵 49。因此，一方面能提高起動反應性，一方面也能降低產生上冲之可能性。

但是，在第 1 實施形態中，鎖模力 F ，係在一度達到容許誤差範圍內之後，對應供給電流之降低而降低（下冲）至容許誤差範圍外。結果，為了鎖模力 F 再度達到容許誤差範圍內而需要一些時間，而有自鎖模開始（ $t1$ ）至鎖模力成穩定正常狀態所需時間變長之問題。在此，解決該問題之實例，有下述第 2 實施形態。接著，針對第 2 實施形態加以說明。

第 6 圖係用於說明依據第 2 實施形態限制模式之鎖模力控制的圖面。在第 6 圖中，與第 5 圖相同者則賦予同一編號。

如第 6(A)圖所示，第 2 實施形態中之限制模式 L1，係被定義成在鎖模力 F 達到容許鎖模力後，在超過容許鎖模力之前，亦即，在上冲之前（ $t2$ ），限制值開始降低。但是，限制值係不立刻降低至額定電流，而徐徐地變小，緩緩地達到額定電流。其原因在於：當在 $t2$ 中使供給電流立刻降低時，如第 1 實施形態所示，鎖模力會再度低於容許鎖模力，在最後達到穩定正常狀態（鎖模力被穩定維持在容許鎖模力之狀態）所需時間會拉長。

如此一來，在鎖模力達到容許誤差範圍之時點，設定限制模式以使預先降低供給電流，所以，即使係反應性較慢之電磁鐵反饋控制，也能順著限制模式來供給電流，所以，能防止鎖模力上冲。

接著，說明該限制模式 L1 被設定於限制器 64 時，由控制部 60 所致之鎖模力 F 的控制。

在開始鎖模(t_1)後不久，為了提高鎖模力之起動反應性，自 PI 控制器 63 係輸出指示最大電流以上電流值之電流指令係被輸出到限制器 64。因此，依照限制模式 L1 之具有限制的電流指令係藉由限制器 64 被輸出到放大器 65，對應該具有限制的電流指令的電流，係藉由放大器 65 被供給到電磁鐵 49 之線圈 48。而且，在自 t_1 至 t_s 之間，實線 L1 與虛線 I 係重疊。

藉由依照限制模式 L1 供給電流，在鎖模開始(t_1)後不久，最大電流會被供給到線圈 48。藉由供給最大電流，鎖模力 F 之起動反應性係比被供給額定電流還要好，在 t_2 中，會接近容許鎖模力之上限值(或者，成為上限值)。

在此，僅在不設有限制器 64 之通常反饋控制時，即使在 t_2 中達到目標鎖模力，因為反饋控制之延遲，電流不會立刻下降。結果，僅在通常之反饋控制時，鎖模力才會上沖。但是，在本實施形態中，係設定限制模式以使不會上沖，所以，在 t_2 之後，控制使供給電流不超過限制模式之限制值。因此，在 t_2 之後，供給電流係順著限制模式 L1 開始降低。亦即，供給電流，係不會立刻降低到額定電流，其降低之坡度係很小。結果，鎖模力 F 不會過度降低地被維持在容許鎖模力內，在容許時間 t_p 內成為穩定正常狀態。

而且，鎖模力 F ，係以鎖模力檢出器 55 被逐次檢出，被輸入加法器 62。加法器 62，係逐次算出相對於目標鎖模力之鎖模力 F 誤差(鎖模力誤差)，輸入 PI 控制器 63。因

此，當鎖模力誤差變小時，依據反饋控制而自 PI 控制器 63 輸出的電流指令所指示的電流值，有時會比限制模式 L1 還要小。在此情形下，來自 PI 控制器 63 之電流指令，係不被施加限制地通過限制器 64，被輸入放大器 65。對應該電流指令之電流係自放大器 65 輸出到線圈 48。

該狀態係表示 t_s 之後的情形。在 t_s 之後，供給電流 I ，係離開限制模式 L1，成為比限制值還要小的數值。亦即，在 t_s 之後，反饋控制係不被限制器 64 施加限制且為有效，鎖模力 F 係被維持在容許鎖模力。

如上所述，當使用第 2 實施形態之鎖模裝置 10 時，在鎖模剛開始時，會被供給比額定電流還要大之電流（最大電流），依據在鎖模力上沖之前，使供給電流以既定降低率降低之限制模式，電流會被供給到電磁鐵 49。因此，一方面能提高起動反應性，一方面也能降低產生上沖之可能性。又，能避免鎖模力之下沖，使鎖模力在容許時間內成為穩定正常狀態。

而且，在此，雖然自鎖模開始 t_1 就設有限制模式 L1，但是，也可以自 t_1 至 t_2 之間不設限制模式 L1，在 t_2 之後才設置限制模式。因為自 t_1 至 t_2 間之限制模式限制值，係變成設定最大電流，不能充分發揮作為限制值之任務。

但是，第 2 實施形態之限制模式 L1，係在自最大電流降低至額定電流之間，具有多數個節點，成為複雜的模式。結果，鎖模力有可能變成不穩定。在第 6(B)圖中，雖然在 t_2 之後，鎖模力係在容許誤差範圍內上下移動，但是，鎖

模力係顯示不穩定之狀態。又，也有節點很難決定之問題。解決該課題之實例，有第 3 實施形態。以下說明第 3 實施形態。

第 7 圖係用於說明依據第 3 實施形態限制模式 L1 之鎖模力控制的圖面。在第 7 圖中，與第 6 圖相同者則賦予同一編號。

如第 7(A)圖所示，第 3 實施形態中之限制模式 L1，係被定義成在鎖模力 F 達到容許鎖模力之前，限制值係自最大電流徐徐降低。結果，在限制值徐徐降低之間的節點數量，係比第 2 實施形態中之限制模式還要少，尤其，在容許時間 t_p 內沒有節點。

接著，說明該限制模式 L1 被設定於限制器 64 時，由控制部 60 所致之鎖模力 F 的控制。

在開始鎖模(t_1)後不久，為了提高鎖模力之起動反應性，自 PI 控制器 63 係輸出指示最大電流以上電流值之電流指令到限制器 64。因此，依照限制模式 L1 之具有限制的電流指令係藉由限制器 64 被輸出到放大器 65，對應該具有限制的電流指令的電流，係藉由放大器 65 被供給到電磁鐵 49 之線圈 48。而且，在自 t_1 至 t_s 之間，實線 L1 與虛線 I 係重疊。

藉由依照限制模式 L1 供給電流，在鎖模開始(t_1)後不久，最大電流會被供給到線圈 48。藉由供給最大電流，鎖模力 F 之起動反應性係比被供給額定電流還要好。之後，供給電流 I，係在鎖模力 F 達到容許鎖模力之前的 t_2 中，

依照限制模式 L1 開始以既定降低率降低。在此，電流開始降低之 t_2 係與第 2 實施形態不同，係在達到目標鎖模力之容許誤差範圍前被設定。結果，鎖模力 F 之增加程度係略微比供給電流之降低還要慢。鎖模力 F ，係在增加程度變小的狀態下，於容許時間 t_p 之前達到容許鎖模力，在容許時間 t_p 中，於容許鎖模力之內形成極大點。之後，在 t_s 以後，與說明第 2 實施形態時相同地，供給電流 I 係離開限制模式 L1，反饋控制會變有效。因此，鎖模力 F 係藉由反饋控制而維持在容許鎖模力。

如上所述，當使用第 3 實施形態之鎖模裝置 10 時，在鎖模剛開始時，供給電流係比額定電流還要大（最大電流），依據在鎖模力達到容許鎖模力之前限制值徐徐下降之限制模式，使電流供給到電磁鐵 49。因此，一方面能提高起動反應性，一方面也能減低產生上沖之可能性，又，能在容許時間內使鎖模力成穩定正常狀態。

又，因為在鎖模力達到容許鎖模力前供給電流會徐徐下降，所以，能使鎖模力之斜度減小，以較緩慢的傾斜來達到容許鎖模力。結果，鎖模力之控制比第 2 實施形態還要容易，也能使限制模式變簡單。而且，在本實施形態中，雖然說明過在容許時間 t_p 中，鎖模力於容許鎖模力內形成極大點，但是換言之，只要在容許時間 t_p 中，決定限制模式 L1 之形狀（自 t_1 至 t_2 之間隔或 t_2 之後的傾斜（降低率）），以使鎖模力於容許鎖模力內形成極大點即可。如此一來，能使限制模式 L1 之形狀變單純。

接著，說明第 4 實施形態。第 8 圖係用於說明依據第 4 實施形態限制模式之鎖模力控制的圖面。在第 8 圖中，與第 6 圖或第 7 圖相同者則賦予同一編號。

如第 8(A)圖所示，第 4 實施形態中之限制模式 L1，係被定義成在比第 3 實施形態還要早的時間，限制值係自最大電流開始降低。在圖中，係表示自鎖模開始時(t_1)開始降低之實例。

接著，說明該限制模式 L1 被設定於限制器 64 時，由控制部 60 所致之鎖模力 F 的控制。

在開始鎖模(t_1)後不久，為了提高鎖模力之起動反應性，自 PI 控制器 63 係輸出指示最大電流以上電流值之電流指令係被輸出到限制器 64。因此，自 t_1 至 t_2 之間，依照限制模式 L1 之具有限制的電流指令係藉由限制器 64 被輸出到放大器 65，對應該具有限制的電流指令的電流，係藉由放大器 65 被供給到電磁鐵 49 之線圈 48。而且，在自 t_1 至 t_s 之間，實線 L1 與虛線 I 係重疊。

藉由依照限制模式 L1 供給電流，在鎖模開始時(t_1)，最大電流會被供給到線圈 48。之後，供給電流係以既定降低率開始降低。藉由最初供給最大電流，鎖模力 F 之起動反應性係比被供給額定電流還要好，能在容許時間 t_p 之前達到容許鎖模力。又，藉由供給電流之降低，鎖模力 F，係在達到容許鎖模力之後，不產生上冲地維持在容許鎖模力。之後，在 t_s 之後，供給電流 I，係與第 2 實施形態說明之情形相同地會離開限制模式 L1，反饋控制會變有效。

因此，鎖模力 F ，係藉由反饋控制被維持在容許鎖模力。

如上所述，當使用第 4 實施形態之鎖模裝置 10 時，在鎖模剛開始時，供給電流係比額定電流還要大（最大電流），之後，依據限制值徐徐下降之限制模式，使電流供給到電磁鐵 49。因此，一方面能提高起動反應性，一方面也能減低產生上沖之可能性，又，能在容許時間內使鎖模力成穩定正常狀態。

但是，在第 4 實施形態中，供給電流係自鎖模剛開始（ t_1 ）不久開始降低，所以，鎖模力 F 之起動反應性係比第 3 實施形態還要差（鎖模力 F 當初之傾斜度係比第 3 實施形態還要小）。

又，在達到容許鎖模力時之鎖模力 F 傾斜度，係比在第 3 實施形態中之鎖模力 F 達到容許鎖模力時的傾斜度還要大。其原因在於：在鎖模力 F 達到容許鎖模力時供給電流 I_1 之降低率（傾斜度絕對值）係第 4 實施形態較小。亦即，在第 4 實施形態中，被供給最大電流之時間比第 3 實施形態還要短，所以，當以與第 3 實施形態相同降低率來降低供給電流時，有可能直到容許時間 t_p 還無法達到容許鎖模力。因此，有必要減小降低率。

當加大達到容許鎖模力時之鎖模力 F 傾斜度（增加率）時，之後的鎖模力 F 控制會相對困難。因此，第 4 實施形態中之限制模式 I，係在經過容許時間 t_p 之後，節點比第 3 實施形態中之限制模式 I 還要多，而有變得複雜的傾向。

由以上觀點可知，第 3 實施形態之限制模式 I1 可說比

第 4 實施形態之限制模式 L1 還要好。而且，當鑑於以第 3 實施形態來解決第 2 實施形態問題點時，第 3 實施形態之限制模式 L1 可說比第 1、第 2 及第 4 實施形態之限制模式還要好。

亦即，第 3 實施形態相對於第 2 實施形態，係藉由縮短供給最大電流之時間，能使限制模式簡素化及很容易控制鎖模力。但是，如第 4 實施形態所示，當供給最大電流之時間縮短太多時，限制模式會變複雜且鎖模力很難控制。

因此，當作成限制模式時，必須適切地設定供給最大電流之時間及之後的限制值降低率（傾斜度）。而且，限制模式之作成，係只要依據使用電腦的模擬或實際使用鎖模裝置之實驗值等來實施即可。

而且，上述各實施形態的各限制模式，雖然係在限制值降低時以直線連結各接點而成，但是，也可以例如限制值係階梯狀地多階段性降低。

又，在本實施形態中，因為最好將檢出施加在模具上之負荷的鎖模力檢出器 55 當作鎖模力檢出部，所以，例示使用鎖模力檢出器 55。但是，鎖模力檢出部也可以使用檢出電磁鐵磁束密度之磁束密度檢出器，也可以使用將後滑塊 13 與吸著板 22 間之間隙 δ 加以測量的距離檢出器等。

但是，本實施形態中之鎖模裝置控制方法，係也可以不是藉由線性馬達 28 之驅動來開閉模具之鎖模裝置。尤其，當係線性馬達 28 時，磁鐵會露出框架表面，所以會有粉塵等附著之虞。因此，將模具開閉驅動部不使用線性馬

達 28，如第 9 圖所示，而使用將在馬達框產生磁場之領域加以閉鎖的旋轉型馬達的本申請案變形例。

作為第 2 驅動部之電磁鐵組的說明，係與第 1 圖及第 2 圖相同，所以其說明予以省略。作為第 1 驅動部且模具開閉用驅動部(模具開閉驅動部)之模具開閉用馬達 74，係被安裝成無法在被固定於框架之馬達支撐器 73 上移動。在此，於模具開閉用馬達 74 處，係使用將在馬達框產生磁場之領域加以閉鎖的旋轉型馬達。未圖示之馬達軸係自旋轉型馬達凸出，馬達軸係與滾珠螺桿 72 相連結。藉由滾珠螺桿 72 與滾珠螺帽 71 相螺合，而構成使旋轉型馬達產生之旋轉運動轉換成直進運動之運動方向轉換裝置。而且，滾珠螺帽 71 係被配設成無法在自可動滑塊 12 下部凸出之可動滑塊法蘭部 12a 上旋轉。藉此，藉由模具開閉用馬達 74 之旋轉，可動滑塊 12 會前進，而能實施可動模具 16 之模具開閉動作。

而且，在模具開閉馬達 74 後端安裝有位置檢出器 75，其能讀入模具開閉馬達 74 之旋轉角度，而掌握可動滑塊 12 之位置。藉此，模具開閉處理部 61 係將模具開閉馬達 74 加以控制。

在本構成中，在以電磁鐵對模具裝置 19 產生鎖模力中，更具體說明時，係開始昇壓後，當無模具位置偏移之虞時，模具開閉處理部 61 係可變地控制對模具開閉馬達 74 之電流供給。具體說來，會停止電流之供給。藉此，就不會影響到對模具開閉馬達 74 實施位置控制所致之鎖模

力。

雖然參照詳細且特定之實施形態來說明過本發明，但是，本發明並不侷限於此，不脫離本發明精神與範圍之種種變更或修正，皆屬於本發明之專利申請範圍。

本國際申請案，係主張依據 2007 年 9 月 28 日提出申請之日本專利申請 2007-255821 號的優先權，且使日本專利申請 2007-255821 號之全部內容援用於本國際申請案。

【圖式簡單說明】

第 1(A)圖至第 1(B)圖係用於說明當提高通常之反饋控制中的鎖模力反應性時產生的問題點之圖面。

第 2 圖係表示本發明實施形態中之模具裝置及鎖模裝置鎖模時之狀態圖。

第 3 圖係表示本發明實施形態中之模具裝置及鎖模裝置開模時之狀態圖。

第 4 圖係表示控制部構成例之圖面。

第 5(A)圖至第 5(B)圖係用於說明依據第 1 實施形態限制模式之鎖模力控制的圖面。

第 6(A)圖至第 6(B)圖係用於說明依據第 2 實施形態限制模式之鎖模力控制的圖面。

第 7(A)圖至第 7(B)圖係用於說明依據第 3 實施形態限制模式之鎖模力控制的圖面。

第 8(A)圖至第 8(B)圖係用於說明依據第 4 實施形態限制模式之鎖模力控制的圖面。

第 9 圖係表示使用在馬達框體處閉鎖磁場產生領域後之旋轉型馬達的本申請案變形例的示意圖。

【主要元件符號說明】

10~鎖模裝置；	11~固定滑塊；
12~可動滑塊；	12a~可動滑塊法蘭部；
13~後滑塊；	14~拉桿；
15~固定模具；	16~可動模具；
17~射出裝置；	18~射出噴嘴；
19~模具裝置；	21~導柱；
22~吸著板；	23~導孔；
24~大直徑部；	25~小直徑部；
28~線性馬達；	29~定子；
31~動子；	37~電磁鐵組；
39~桿體；	41, 42~孔；
43~螺紋；	44~螺帽；
45~線圈配設部；	46~芯體；
47~軛體；	48~線圈；
49~電磁鐵；	51~吸著部；
55~鎖模力檢出器；	60~控制部；
61~上位控制器；	62~加法器；
63~PI 控制器；	64~限制器；
65~放大器；	71~滾珠螺桿螺帽；
72~滾珠螺桿；	73~馬達支撐器；

74~模具開閉馬達；

75~位置檢出器；

Br1~軸承構件；

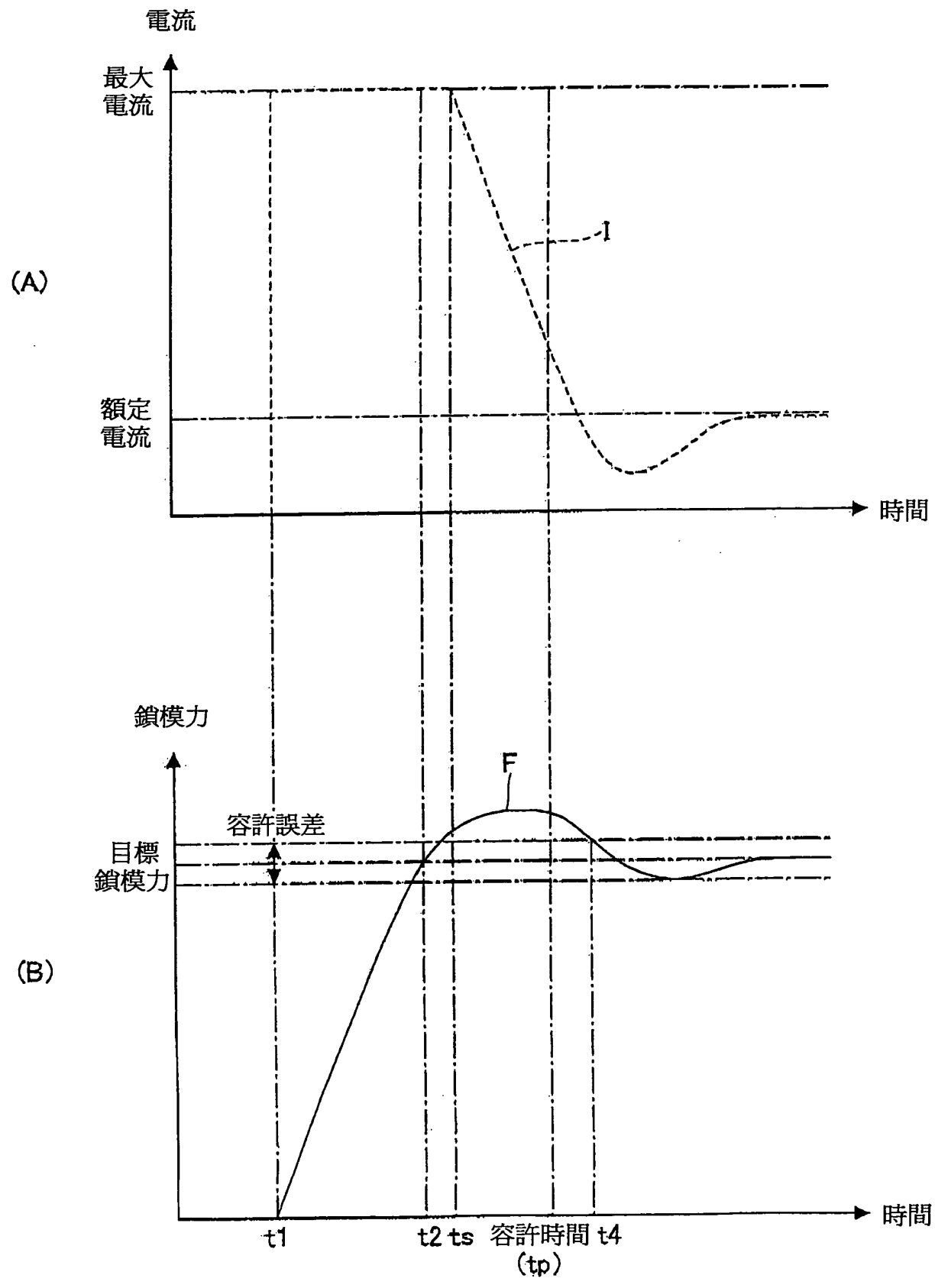
Gd~導引器；

Fr~框體；n1,n2~螺帽。

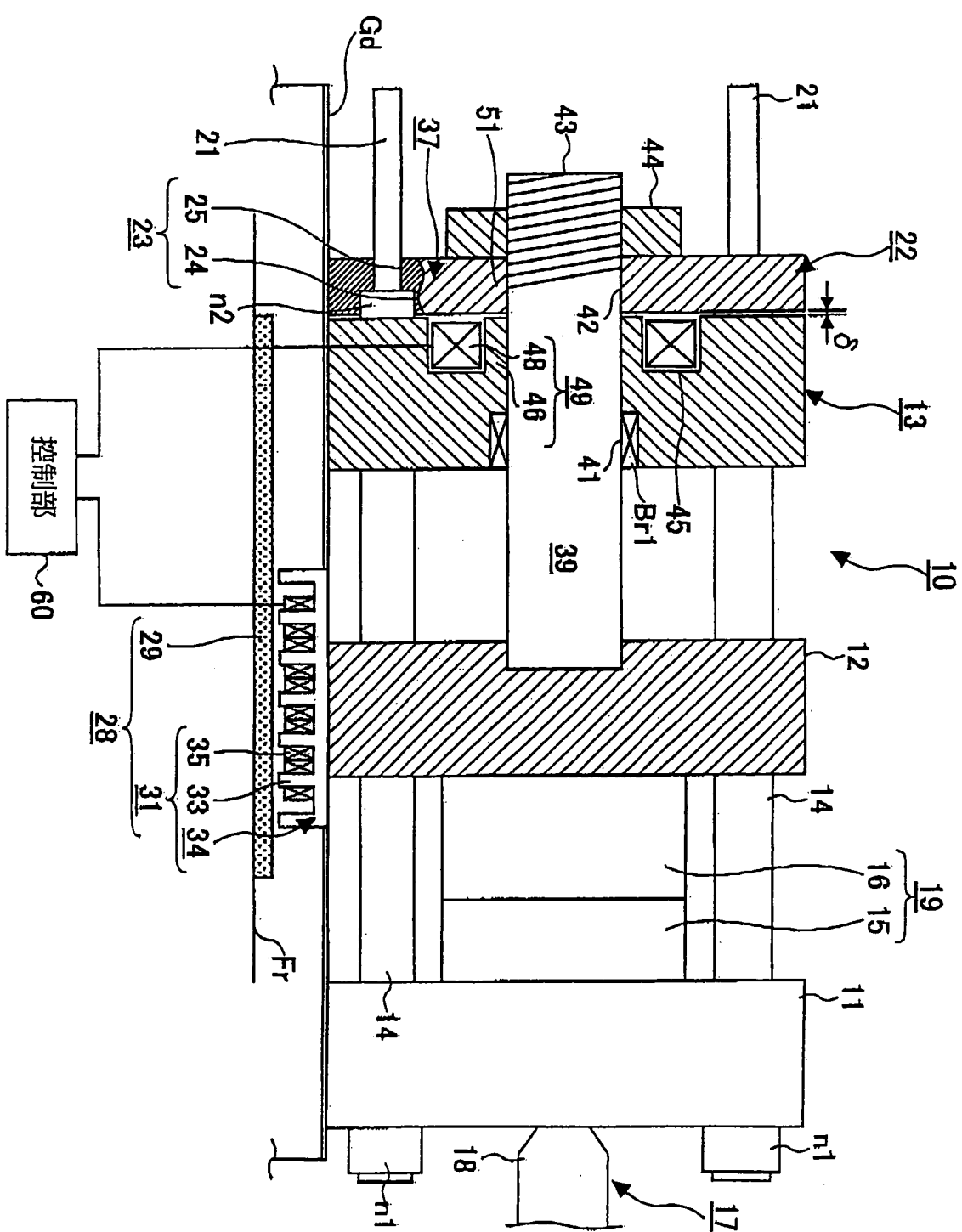
五、中文發明摘要：

一種鎖模裝置，藉由電磁鐵來作用鎖模力，其特徵在於：其具備：鎖模力檢出部，檢出前述鎖模力；供給電流算出部，依據以前述鎖模力檢出部檢出之鎖模力檢出值與目標鎖模力的誤差，來算出供給至前述電磁鐵之電流值；以及限制部，將藉由前述供給電流算出部算出之電流值抑制到預先設定的模式。藉此，能提供一種能適當控制由電磁鐵所致之鎖模力的鎖模裝置。

六、英文發明摘要：

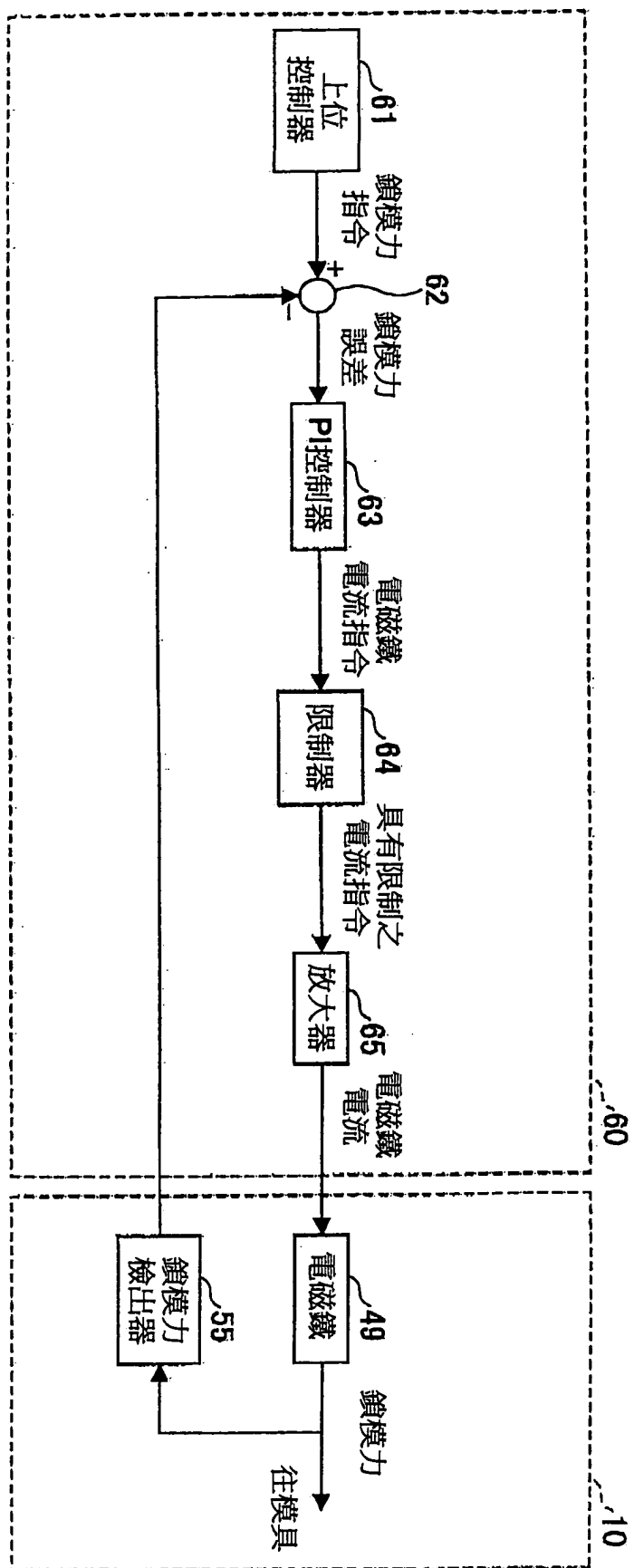


第1圖

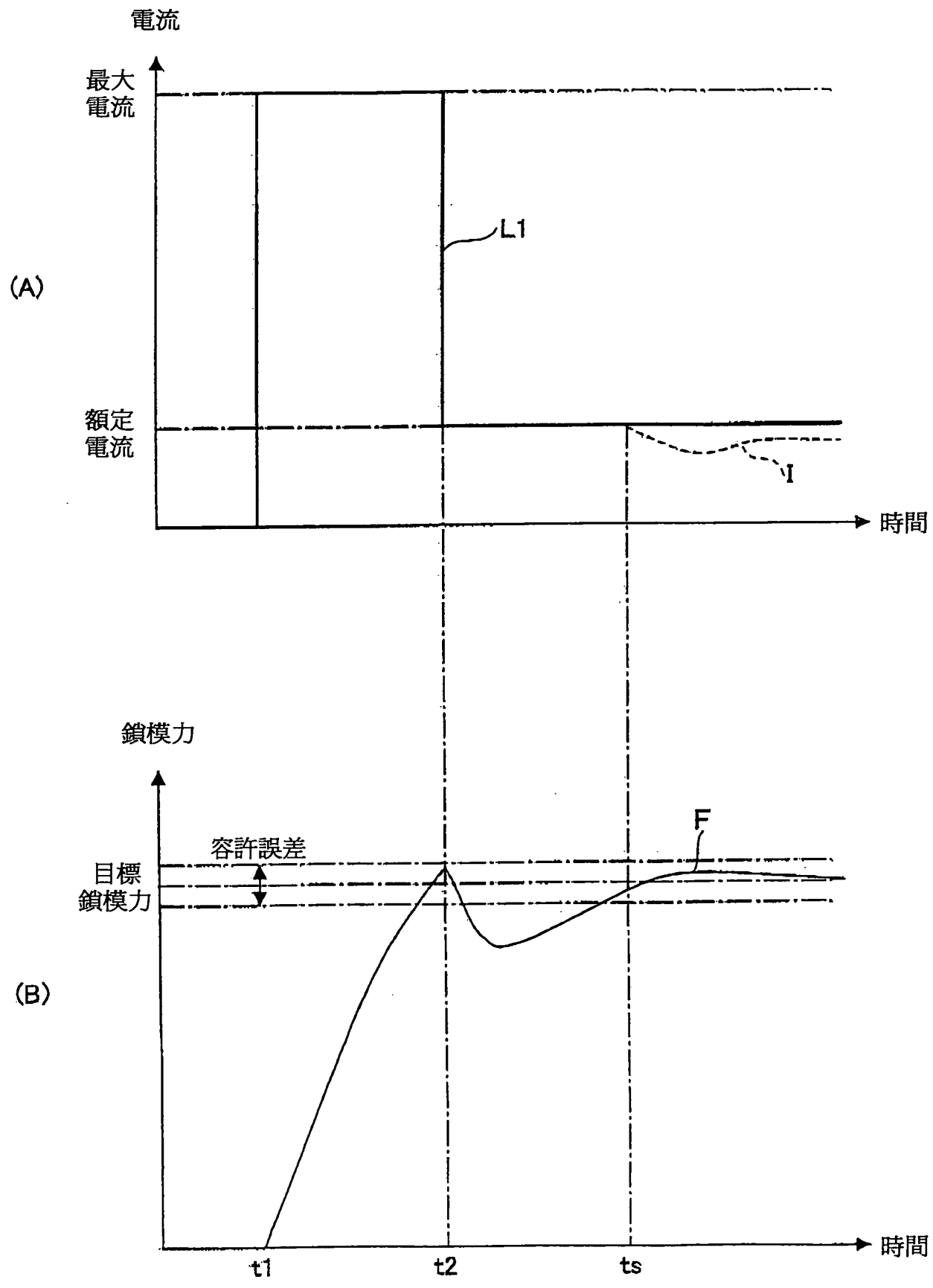


第2圖

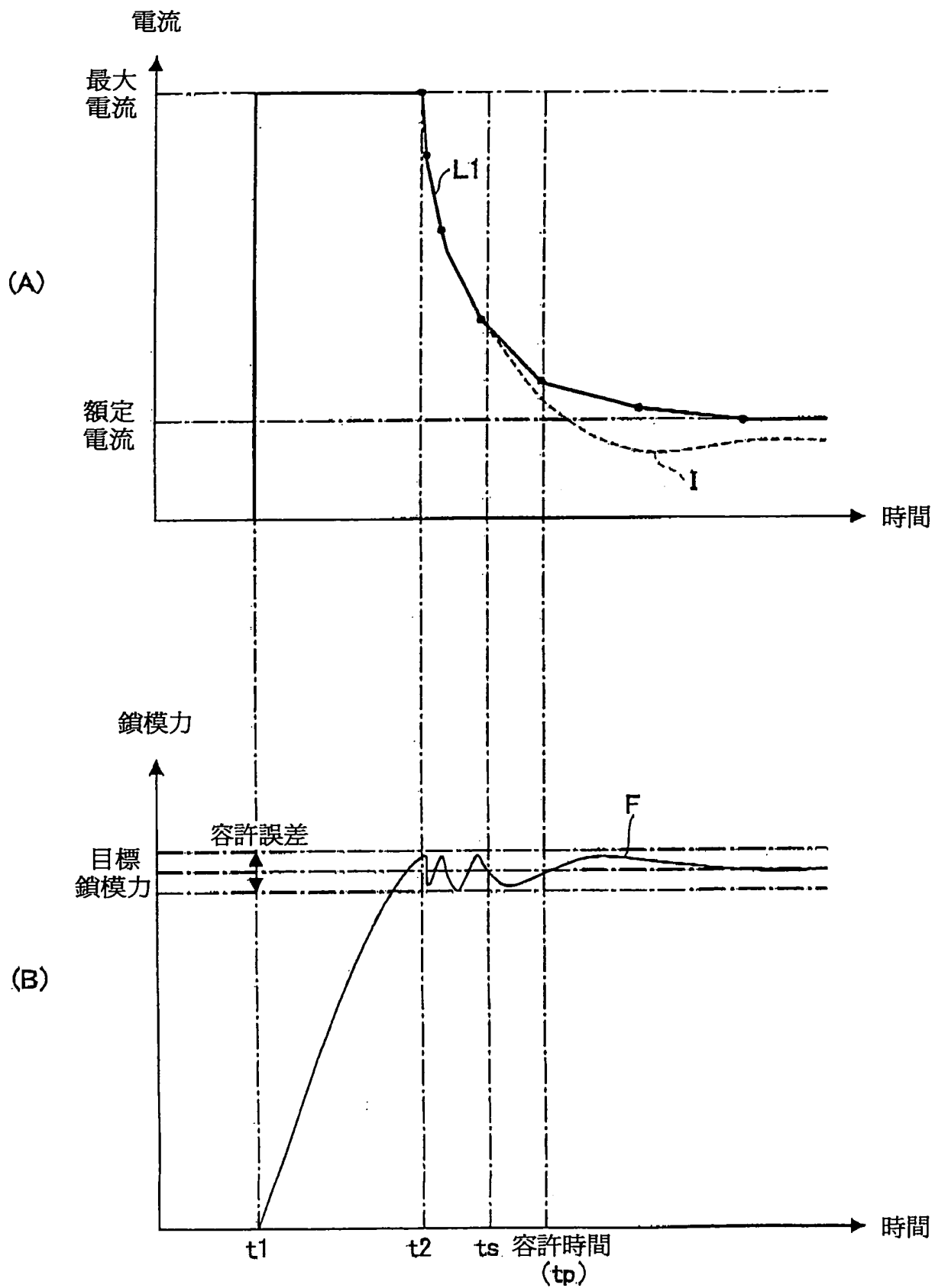




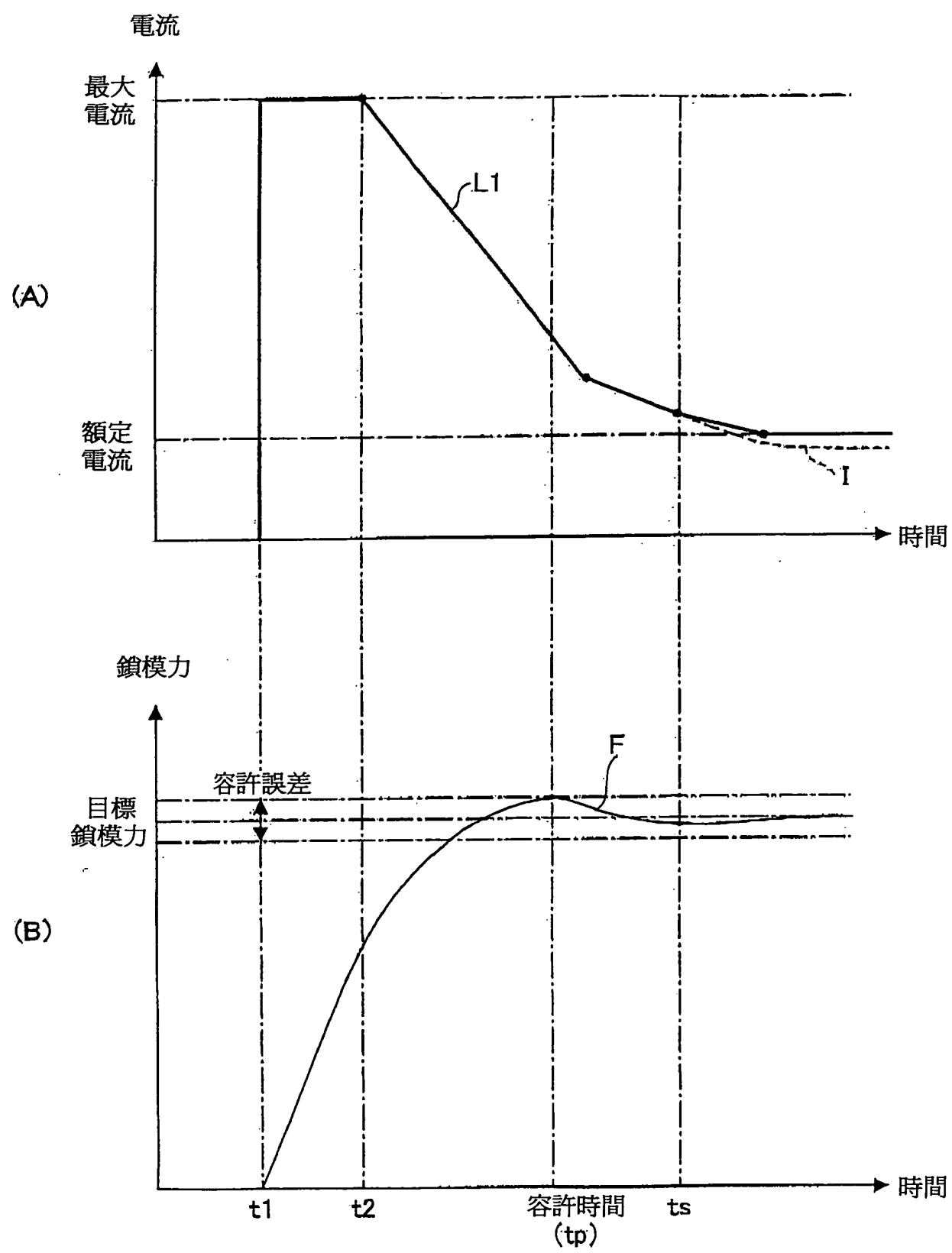
第4圖



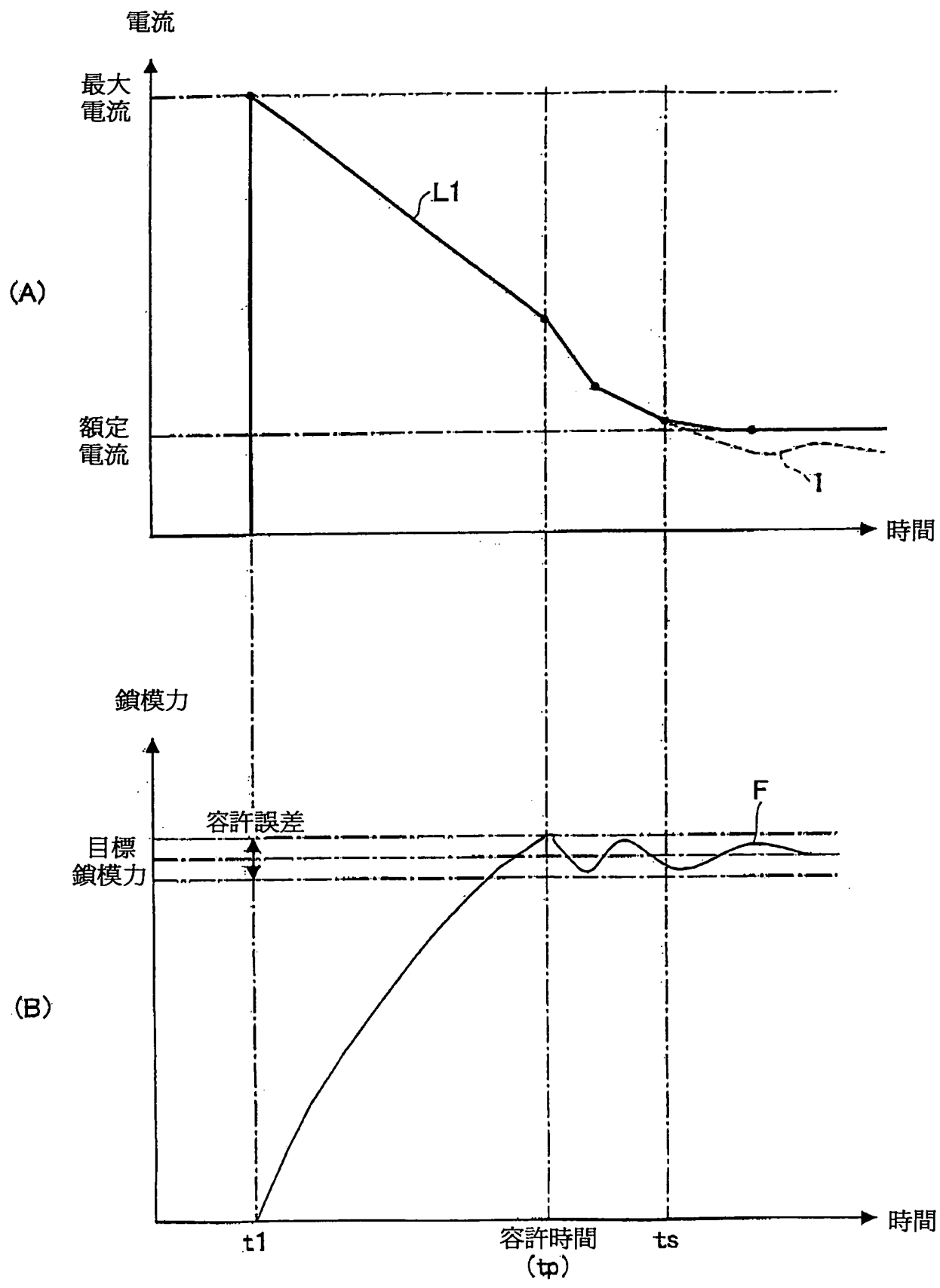
第5圖



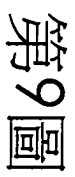
第6圖



第7圖



第8圖



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10~鎖模裝置；11~固定滑塊；12~可動滑塊；13~後滑塊；14~拉桿；15~固定模具；16~可動模具；17~射出裝置；18~射出噴嘴；19~模具裝置；21~導柱；22~吸著板；23~導孔；24~大直徑部；25~小直徑部；28~線性馬達；29~定子；31~動子；33~磁極齒；34~芯體；35~線圈；37~電磁鐵組；39~桿體；41, 42~孔；43~螺紋；44~螺帽；45~線圈配設部；46~芯體；48~線圈；49~電磁鐵；51~吸著部；60~控制部；n1, n2~螺帽；Br1~軸承構件；Fr~框體；Gd~導引器； δ ~間隙。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

十、申請專利範圍：

1. 一種鎖模裝置，藉由電磁鐵來作用鎖模力，其特徵在於具有：

鎖模力檢出部，檢出前述鎖模力；

供給電流算出部，依據以前述鎖模力檢出部檢出之鎖模力檢出值與目標鎖模力的誤差，來算出供給至前述電磁鐵之電流值；以及

限制部，將藉由前述供給電流算出部算出之電流值抑制到預先設定的模式，

其中前述限制部係將前述供給電流之電流值當作在鎖模開始時超過額定電流之既定值，並在前述鎖模力超過前述目標鎖模力容許誤差範圍之前，自前述既定值降低。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之鎖模裝置，其中，前述限制部係依據將對應預設時間之經過的供給電流限制值加以表示之限制資訊，將以前述供給電流算出部算出之電流值抑制到對應時間經過的前述限制值。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之鎖模裝置，其中，前述限制部係配設於前述供給電流算出部與前述電磁鐵之間。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之鎖模裝置，其中，前述限制部係使前述供給電流之電流值以既定降低率自前述既定值降低。

5. 如申請專利範圍第 1 或 4 項所述之鎖模裝置，其中，前述限制部係使前述供給電流之電流值，在前述鎖模力達

到前述目標鎖模力容許誤差範圍之前，自前述既定值降低。

6. 一種鎖模控制方法，藉由電磁鐵來作用鎖模力，

其特徵在於：

將由前述電磁鐵所致之前述鎖模力加以檢出，

求出前述鎖模力之檢出值與目標鎖模力之誤差，

依據該誤差來算出供給到前述電磁鐵之電流值，

將被算出之電流值抑制到預設之模式，

將供給到前述電磁鐵之電流值當作在鎖模開始時超過額定電流之既定值，並在前述鎖模力超過前述目標鎖模力容許誤差範圍之前，自前述既定值降低。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之鎖模控制方法，其中，前述電流值係依據將對應預設時間之經過的供給電流限制值加以表示的限制資訊，被抑制到對應時間之經過的前述限制值。