



(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 I730261 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：107138780

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 01 日

(51)Int. Cl. : F16K3/16 (2006.01)

F16K27/04 (2006.01)

F16K31/06 (2006.01)

(30)優先權：2017/12/25 日本

2017-247779

(71)申請人：日商 C K D 股份有限公司 (日本) CKD CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：伊藤彰浩 ITO, AKIHIRO (JP)；纈纈雅之 KOUKETSU, MASAYUKI (JP)；山内雅也 YAMAUCHI, MASAYA (JP)；鶴賀壽和 TSURUGA, TOSHIKAZU (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

JP 61-228176A

JP 2017-187162A

審查人員：林宏彥

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：16 共 47 頁

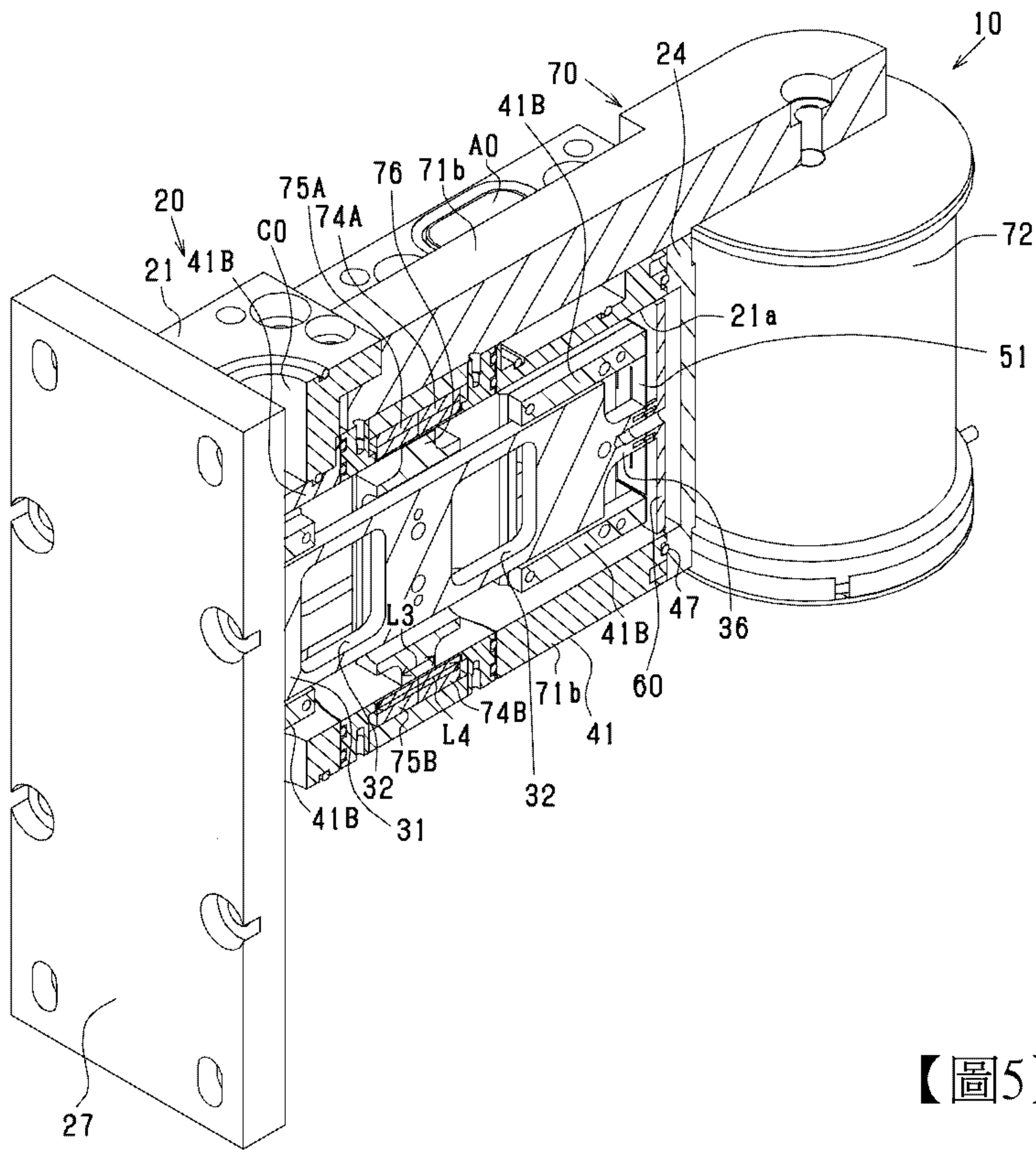
(54)名稱

電磁致動器

(57)摘要

一種流量比控制閥，具備：一對板簧，往規定方向施加因應於變形量的彈性力；閥體，藉由一對板簧以可往規定方向移動的方式受到支撐；驅動部，藉由在規定方向上在一對板簧之間作用的電磁力，而將閥體以非接觸方式往規定方向驅動；容器，將板簧及閥體收納於內部；及阻尼器，安裝於閥體，並形成以和容器的內表面所區劃出的規定空間，且在與內表面之間形成有規定間隙，前述規定間隙是使規定空間的內部與外部在規定方向上連通的間隙。

指定代表圖：



【圖5】

符號簡單說明：

10 . . . 流量比控制
閥(電磁致動器)

20 . . . 閥機構

21 . . . 殼體

21a . . . 內表面

24 . . . 連接構件

27 . . . 蓋

31 . . . 閥體(可動構
件)

32 . . . 開口流路

36 . . . 端部

41 . . . 本體

41B . . . 第 2 本體

47 . . . 密封構件

51 . . . 板簧

60 . . . 阻尼器

70 . . . 驅動部

71b . . . 直線部

72 . . . 線圈

74A、74B、75A、

75B . . . 磁鐵

76 . . . 可動子

A0、C0 . . . 端口

L4 . . . 間隔



I730261

【發明摘要】

【中文發明名稱】

電磁致動器

【中文】

一種流量比控制閥，具備：一對板簧，往規定方向施加因應於變形量的彈性力；閥體，藉由一對板簧以可往規定方向移動的方式受到支撐；驅動部，藉由在規定方向上在一對板簧之間作用的電磁力，而將閥體以非接觸方式往規定方向驅動；容器，將板簧及閥體收納於內部；及阻尼器，安裝於閥體，並形成以和容器的內表面所區劃出的規定空間，且在與內表面之間形成有規定間隙，前述規定間隙是使規定空間的內部與外部在規定方向上連通的間隙。

【指定代表圖】 圖5

【代表圖之符號簡單說明】

- 10…流量比控制閥(電磁致動器)
- 20…閥機構
- 21…殼體
- 21a…內表面
- 24…連接構件
- 27…蓋
- 31…閥體(可動構件)
- 32…開口流路
- 36…端部
- 41…本體
- 41B…第2本體
- 47…密封構件
- 51…板簧
- 60…阻尼器
- 70…驅動部
- 71b…直線部
- 72…線圈
- 74A、74B、75A、75B…磁鐵
- 76…可動子
- A0、C0…端口
- L4…間隔

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

電磁致動器

[關連申請案之相互參照]

【0001】

本申請是依據於2017年12月25日提出申請之日本專利申請號2017-247779號之申請案，並在此引用其記載內容。

【技術領域】

【0002】發明領域

本揭示是有關於一種藉由電磁力來驅動可動構件的電磁致動器。

【先前技術】

【0003】發明背景

以往，作為這種電磁致動器，有下述之流路切換閥：以在閥體(可動構件)與本體之間形成間隙的方式，將閥體的兩端部各自藉由板簧支撐，且藉由電磁力以非接觸方式來將閥體往返驅動(參照專利文獻1)。根據這樣的構成，因為可以在不讓閥體與本體摩擦的狀態下將閥體往返驅動，所以可以提升切換流路的響應性。

先前技術文獻

專利文獻

【0004】專利文獻1：日本專利特開2017-187162號

公報

【發明內容】**【0005】發明概要**

發明欲解決之課題

然而，本申請揭示者所著眼的是下述情形：在專利文獻1所記載的流路切換閥中，雖然可以在驅動閥體時抑制摩擦力產生的情形，但是另一方面若閥體開始在板簧的彈性力作用的方向上振動時，閥體的振動會難以停止。

【0006】本揭示是為了解決這樣的課題而完成的發明，其主要目的在於提供一種電磁致動器，其可以提升驅動可動構件的響應性，並且抑制可動構件的振動。

用以解決課題之手段

【0007】用以解決上述課題的第1構成是一種電磁致動器，並具備：

一對板簧，往規定方向施加因應於變形量的彈性力；

可動構件，藉由前述一對板簧以可往前述規定方向移動的方式受到支撐；

驅動部，藉由在前述規定方向上在前述一對板簧之間作用的電磁力，而將前述可動構件以非接觸方式往前述規定方向驅動；

容器，將前述板簧及前述可動構件收納於內部；及

阻尼器(damper)，安裝於前述可動構件，並形成以和前述容器的內表面所區劃出的規定空間，且在與前述內表面之間形成有規定間隙，前述規定間隙是使前述規定空間的內部與外部在前述規定方向上連通的間隙。

【0008】根據上述構成，可藉由一對板簧，往規定方向施加因應於板簧的變形量之彈性力。因為可動構件是藉由一對板簧而以可往上述規定方向移動的方式受到支撐，所以能夠以非滑動方式可移動地支撐可動構件。並且，可將可動構件藉由以驅動部來作用電磁力，而以非接觸方式往規定方向驅動。其結果，可以在驅動可動構件之時不產生摩擦力，而提升驅動可動構件的響應性。此外，可動構件是藉由一對板簧而受到支撐，且在上述規定方向上在一對板簧之間受到電磁力作用。因此，可以抑制在驅動之時可動構件偏離之情形。

【0009】板簧及可動構件是收納於容器的內部。阻尼器是安裝於可動構件，且形成有以容器的內表面與阻尼器所區劃出的規定空間。並且，使規定空間的內部與外部在規定方向上連通的規定間隙是形成於容器的內表面與阻尼器之間。因此，當將阻尼器和可動構件一起往規定方向驅動時，流體即可通過規定間隙而往規定空間的內部流入及流出。從而，可以藉由流體通過規定間隙時的阻力，使將可動構件的振動減振的減振力作用，而可以抑制可動構件的振動。此外，因為可以在不使可動構件與其他的構件滑動的情形下，來使可動構件的振動減振，所以可以抑制可動構件的響應性降低的情形。

【0010】在第2構成中，前述可動構件是形成有在規定面上於前述規定方向上以規定長度開口的開口流路之閥體，且具備本體，前述本體是將在相向於前述規定面的相

向面上開口的複數個端口，在前述規定方向上以比前述規定長度更短的間隔排列而形成，且形成有各自連接於前述複數個端口的連接流路，前述容器是將前述本體收納於內部。

【0011】根據上述構成，可以透過形成在本體上的連接流路，使流體相對於連接在各連接流路的各端口而流入及流出。於閥體形成有在規定面上於規定方向上以規定長度開口的開口流路。在本體中，在相向於上述規定面的相向面上開口的複數個端口，是在上述規定方向上以比上述規定長度更短的間隔排列而形成。因此，藉由以驅動部在上述規定方向上驅動閥體，可以控制複數個端口透過閥體的開口流路而連接的狀態，亦即可以控制流體的流通狀態。

【0012】此外，將板簧及閥體(可動構件)收納於內部的容器是將本體收納於內部。因此，從上述端口流入至閥體的周圍之流體會在容器的內部流通，且通過上述規定間隙而往上述規定空間的內部流入及流出。從而，可以將藉由閥體控制流通狀態的對象即流體作為使可動構件的振動減振的流體來使用，而不需要另外準備阻尼器專用的流體。

【0013】在第3構成中，在前述規定方向上，前述阻尼器是相對於前述可動構件而安裝在比前述板簧更外側。因此，和在規定方向上將阻尼器相對於可動構件安裝在比板簧更內側的構成相比較之下，變得易於將以容器的內表面與阻尼器所區劃出的規定空間設得較小，而能夠容易地形成規定空間。

【0014】在第4構成中，前述阻尼器是形成為板狀，前述規定間隙是在前述內表面與前述阻尼器的外周面之間形成為環狀。

【0015】根據上述構成，因為阻尼器是形成為板狀，所以可以簡單地形成阻尼器的形狀，並且可以將配置阻尼器的空間設得較小。並且，規定間隙是在容器的內表面與阻尼器的外周面之間形成為環狀。因此，可以抑制流體的阻力不平衡地作用於阻尼器的一部分之情形，且變得易於使阻尼器的形態、乃至可動構件的形態穩定。

【0016】在第5構成中，前述阻尼器是以其面積最大的主面成為垂直於前述規定方向的方式固定於前述可動構件。因此，將阻尼器和可動構件一起往規定方向驅動時，可以使流體垂直地碰撞阻尼器，而可以抑制阻尼器傾斜的情形、乃至可動構件傾斜的情形。

【0017】在第6構成中，在藉由前述驅動部而將前述可動構件以非接觸方式往前述規定方向驅動時，前述規定間隙的大小會維持固定。因此，可以在驅動可動構件時，抑制通過規定間隙的流體之流動變化的情形，且變得易於使阻尼器的形態、乃至可動構件的形態穩定。

【0018】在第7構成中，是在前述規定方向上，於前述容器的端部形成有前述規定空間。因此，在電磁致動器中，可以容易地確保規定空間，且變得易於抑制其他零件與阻尼器相干涉之情形。

【0019】具體來說，是如第8構成所示，可以採用前

述規定間隙的大小為0.2~5mm的構成。根據這樣的構成，可以使適度的減振力作用於所驅動的可動構件，而可以使可動構件的振動減振，並且抑制可動構件的響應性降低的情形。再者，規定的間隙的大小宜因應於流體的種類或特性來變更。

【0020】第9構成是一種電磁致動器，並具備：

一對板簧，往規定方向施加因應於變形量的彈性力；

閥體，藉由前述一對板簧而以可往前述規定方向移動的方式受到支撐，且控制液體的流通狀態；

驅動部，藉由在前述規定方向上在前述一對板簧之間作用的電磁力，而將前述閥體以非接觸方式往前述規定方向驅動；

容器，將前述板簧及前述閥體收納於內部；及

阻尼器，安裝於前述閥體，且在與前述容器的內表面之間形成規定間隙，而使前述液體往前述規定方向通過前述規定間隙。

【0021】根據上述構成，可藉由閥體來控制液體的流通狀態。於閥體安裝有阻尼器，且於容器的內表面與阻尼器之間形成有規定間隙。並且，阻尼器是使液體往規定方向通過規定間隙。因此，當將阻尼器和閥體一起往規定方向驅動時，可以藉由液體通過規定間隙時的阻力，使對閥體的振動進行減振的減振力作用，而可以抑制閥體的振動。此外，因為可以在閥體不與其他構件滑動的情形下，使閥體的振動減振，所以可以抑制閥體的響應性降低的情

形。而且，因為可以將藉由閥體控制流通狀態的對象即液體作為使閥體的振動減振的液體來使用，所以不需要另外準備阻尼器專用的液體。

【0022】在第10構成中，是於前述閥體形成有在規定面上於前述規定方向上以規定長度開口的開口流路，且具備本體，前述本體是將在相向於前述規定面的相向面上開口的複數個端口，在前述規定方向上以比前述規定長度更短的間隔排列而形成，且形成有各自連接於前述複數個端口的連接流路，前述容器是將前述本體收納於內部。根據這樣的構成，可以發揮和第2構成同樣的作用效果。

【0023】在第11構成中，在前述規定方向上，前述阻尼器是相對於前述閥體而安裝在比前述板簧更外側。根據這樣的構成，可以發揮和第3構成同樣的作用效果。

【0024】在第12構成中，具備定位銷，前述定位銷是限制前述阻尼器沿著垂直於前述規定方向的平面旋轉的情形。

【0025】根據上述構成，可藉由定位銷來限制阻尼器沿著垂直於規定方向的平面旋轉的情形。因此，可以確實地防止阻尼器旋轉而使規定間隙變化之情形，且可以抑制阻尼器的形態、乃至可動構件的形態不穩定的情形。

【圖式簡單說明】

【0026】針對本揭示的上述目的與其他目的、特徵及優點，一邊參照附加的圖式一邊藉由下述的詳細的記載，而變得更加明確。

圖1是顯示流量比控制閥之立體截面圖。

圖2是顯示閥機構的端口周邊之立體圖。

圖3是顯示端口、本體、板簧、磁鐵等的立體圖。

圖4是顯示從圖3中移除其中一側的端口及第1本體的狀態之立體圖。

圖5是顯示流量比控制閥之立體截面圖。

圖6是顯示閥機構之立體截面圖。

圖7是顯示非勵磁狀態的閥機構之正面視角截面圖。

圖8是顯示負方向的勵磁狀態之閥機構的正面視角截面圖。

圖9是顯示正方向的勵磁狀態之閥機構的正面視角截面圖。

圖10是顯示驅動電流、流量、及振動發生範圍的關係之圖表。

圖11是顯示比較例的流量比控制閥的B端口壓力之時序圖。

圖12是顯示本實施形態的流量比控制閥的B端口壓力之時序圖。

圖13是顯示閥機構的變更例之立體截面圖。

圖14是顯示驅動電流與流量的關係之一例的圖表。

圖15是顯示驅動電流與流量的關係之變更例的圖表。

圖16是顯示驅動電流與流量的關係之其他變更例的圖表。

【實施方式】

【0027】用以實施發明之形態

以下，參照圖式來說明已具體化成流量比控制閥的一實施形態，其中前述流量比控制閥是控制從共通端口往2個輸出端口供給的冷媒(液體)的流量比。

【0028】如圖1~3所示，流量比控制閥10(相當於電磁致動器)具備有閥機構20與驅動部70。閥機構20與驅動部70是透過連接構件24而連接。驅動部70會驅動閥機構20的閥體31(參照圖4)。

【0029】閥機構20具備有殼體21、閥體31、第1本體41A(本體)、第2本體41B、板簧51、蓋27等。殼體21、閥體31、第1本體41A、第2本體41B、板簧51、蓋27是藉由非磁性體所形成。

【0030】圖2所顯示的是從圖1的流量比控制閥10移除驅動部70的狀態。如圖2所示，殼體21是形成為四角筒狀(由複數個零件構成)。於殼體21上設置有輸入冷媒(相當於流體)的C0端口(共通端口)、輸出冷媒的A0端口(第1輸出端口)、輸出冷媒的B0端口(第2輸出端口)。C0端口、A0端口、B0端口是藉由非磁性體所形成。於C0端口、A0端口、及B0端口各自連接有輸入流路、第1輸出流路、第2輸出流路。輸入流路是在殼體21的內表面開口。第1輸出流路及第2輸出流路是連接於第1本體41A。

【0031】圖3所顯示的是已從圖2的閥機構20移除了殼體21及蓋27的狀態。圖4所顯示的是已從圖3的閥機構20移除了C0端口、及其中一側的A0端口、B0端口、第1本體

41A的狀態。於殼體21的內部容置有閥體31、本體41A、41B、板簧51、磁鐵74A、74B、75A、75B等。本體41A、41B是形成為長方體狀(平板狀)。第1本體41A是固定於殼體21。第2本體41B是固定於第1本體41A。閥體31是形成為長方體狀(平板狀)。

【0032】並列地配置的第2本體41B之間配置有閥體31。第2本體41B與閥體31之間形成有間隙。也就是說，第2本體41B與閥體31是形成為非接觸狀態。

【0033】閥體31是透過板簧51而被固定在第2本體41B。詳細來說，於閥體31的長邊方向之兩端部36各自安裝有板簧51。板簧51是藉由彈簧鋼等彈簧特性材料而形成為矩形板狀。於板簧51的規定部分形成有狹縫51a。藉由在板簧51形成狹縫51a，板簧51即形成為蛇行的規定樣式。板簧51的厚度是設定成使板簧51具有規定的剛性，且使板簧51產生規定的彈性力。板簧51的2個短邊部分51b各自被固定在第2本體41B。板簧51是以其面積最大的主面(圖3、4中的垂直面)成為垂直於閥體31的長邊方向的方式，安裝於第2本體41B。根據這樣的構成，閥體31(相當於可動構件)是藉由一對板簧51而以可在閥體31的長邊方向(相當於規定方向)上移動的方式被支撐。

【0034】閥體31的規定面31a與第2本體41B的第1面41b是位於同一平面上。如圖6所示，第1本體41A的相向面41a為相向於閥體31的規定面31a。並且，第2本體41B的第1面41b是相向於第1本體41A的相向面41a。閥體31

的規定面31a與第1本體41A的相向面41a之間形成有間隙。像這樣，於閥體31並沒有和其他構件相滑動的部分存在。

【0035】如圖6所示，在閥體31的規定面31a上形成有以規定長度L1在閥體31的長邊方向(以下稱為「規定方向」)上開口的2個開口流路32。開口流路32是往垂直於規定面31a的方向貫穿閥體31，而形成長軸的長度為規定長度L1之長孔。再者，也可以採用以下的構成：開口流路32為各自形成在閥體31的規定面31a側的凹部，而並未貫穿閥體31。

【0036】在各個第1本體41A形成有在相向面41a開口的A1b端口、C1b端口、B1b端口(相當於複數個端口)。A1b端口、C1b端口、B1b端口是在閥體31的長邊方向上以比規定長度L1更短的間隔L2排列而形成。在第1本體41A形成有各自連接到A1b端口、C1b端口、B1b端口的連接流路42、43、44。連接流路42、43、44是各自連接到上述第1輸出流路、輸入流路、第2輸出流路。再者，連接流路43是透過殼體21內的空間而連接到輸入流路。殼體21內的空間是藉由密封構件47、密封構件48(參照圖3)而被密封。

【0037】閥體31的規定面31a及本體41的相向面41a是被加工成規定的平面度。又，板簧51是將閥體31支撐成使規定面31a與相向面41a形成為規定的平行度。詳細來說，閥體31的長邊方向之兩端部36是貫穿板簧51的中央而

各自被固定。

【0038】並且，板簧51是因應於往閥體31的長邊方向(與板簧51的主面垂直的方向)的閥體31的移動量，而對閥體31施加彈性力。詳細來說，板簧51會對閥體31施加與往閥體31的長邊方向的閥體31的移動量、也就是板簧51的變形量成比例的彈性力。

【0039】在上述規定方向上，於閥體31的兩端部36各自安裝有阻尼器60。亦即，在上述規定方向上，阻尼器60是相對於閥體31而安裝在比板簧51更外側。阻尼器60是形成為矩形板狀。阻尼器60是形成為其外周面61為沿著殼體21的內表面21a之形狀。藉此，在殼體21的內表面21a與阻尼器60的外周面61之間形成有環狀的規定間隙61g。阻尼器60是以其面積最大的主面62成為垂直於上述規定方向的方式固定在閥體31。

【0040】藉由殼體21的內表面21a、蓋27的內表面27a、及阻尼器60來區劃而形成有規定空間68。規定空間68是在上述規定方向上，形成於以殼體21、蓋27、及連接構件24所構成的容器的端部，詳細來說是形成於蓋27中。藉由殼體21的內表面21a、連接構件24的內表面24a、及阻尼器60來區劃而形成有規定空間69。規定空間69是在上述規定方向上，形成於以殼體21、蓋27、及連接構件24所構成的容器的端部，詳細來說是形成於連接構件24中。容器是將閥體31、板簧51、第1本體41A、及第2本體41B收納於內部。

【0041】規定間隙61g是使規定空間68、69的內部與外部在上述規定方向上連通。規定間隙61g的大小是因應於冷媒(流體)的種類或特性而設定成0.2~5mm。若規定間隙61g太小時，會使通過規定間隙61g的冷媒的流動阻力變得太大，而有閥體31的響應性降低之疑慮。另一方面，若規定間隙61g太大時，會使通過規定間隙61g的冷媒的流動阻力變得太小，而有使閥體31的振動減振的效果變小之疑慮。阻尼器60是藉由2個定位銷(省略圖示)而相對於閥體31定位。2個定位銷可限制阻尼器60沿著垂直於上述規定方向的平面旋轉的情形。

【0042】接著，參照圖1、圖5來說明驅動部70的構成。驅動部70具備有芯材71(71a、71b)、線圈72、磁鐵74A、74B、75A、75B等。

【0043】芯材71是藉由順磁體材料而形成為「U」字形狀。於芯材71中的「U」字形狀之底部71a的外周安裝有線圈72。芯材71中的「U」字形狀之一對直線部71b是成為相互平行。

【0044】於一對直線部71b各自安裝有磁鐵74A、75A以及磁鐵74B、75B。磁鐵74A~75B是藉由強磁體材料所形成的永久磁鐵。磁鐵74A~75B是形成為長方體狀。磁鐵74A、75B是以S極位於芯材71的直線部71b側，且N極位於閥體31(可動子76)側的方式，各自安裝於芯材71的直線部71b。磁鐵74B、75A是以N極位於芯材71的直線部71b側，且S極位於閥體31(可動子76)側的方式，各自安裝於

芯材71的直線部71b。磁鐵74A的N極與磁鐵74B的S極是相向的，磁鐵75A的S極與磁鐵75B的N極是相向的。磁鐵74A、74B之相互相向的面是形成為平行，且磁鐵75A、75B之相互相向的面是形成為平行。在閥體31的長邊方向(以下稱為「規定方向」)上，磁鐵74A與磁鐵75A是以規定間隔配置，且磁鐵74B與磁鐵75B同樣地是以規定間隔配置。

【0045】在磁鐵74A、75A與磁鐵74B、75B之間，相介於上述殼體21的一部分而配置有可動子76。在殼體21之中，配置在磁鐵74A與磁鐵74B之間的部分、以及配置在磁鐵75A與磁鐵75B之間的部分，是形成得較薄，以使得磁束容易透過。可動子76是藉由順磁體材料而形成為四角筒狀。上述規定方向中的可動子76的寬度L3，是形成得比磁鐵74B(74A)的連接構件24側之端面與磁鐵75B(75A)的蓋27側之端面的間隔L4更短。在可動子76的中空部中插通有閥體31。在上述規定方向上，於閥體31的中央固定有可動子76。也就是說，在閥體31中，在位於一對板簧51之間的部分固定有可動子76。可動子76與閥體31以外的構件並未接觸。

【0046】在上述規定方向上，可動子76是藉由磁鐵74A、74B、75A、75B的磁力而配置在磁鐵74A(74B)與磁鐵75A(75B)的中央位置(中立位置)。在這個狀態下，可將可動子76固定在自然狀態的一對板簧51所支撐的閥體31。也就是說，在驅動部70中，可將板簧51以自然狀態支

撐閥體31的狀態下之可動子76的位置設定在中立位置，前述中立位置是尚未使在上述規定方向上往返驅動閥體31(可動子76)的電磁力作用的位置。並且，驅動部70是藉由在上述規定方向上在一對板簧51之間作用於可動子76的電磁力，而將閥體31以非接觸方式往上述規定方向驅動。藉由驅動部70將閥體31往上述規定方向驅動時，上述規定間隙61g的大小會維持固定。亦即，無論上述規定方向中的阻尼器60的位置如何，規定間隙61g的大小均為固定。

【0047】接著，參照圖7至圖9來說明藉由驅動部70在閥體31的長邊方向(規定方向)上將閥體31往返驅動的原理。

【0048】在驅動部70的線圈72中無電流流動的非勵磁狀態下，如圖7所示，會產生從磁鐵74A的N極朝向磁鐵74B的S極之磁場、以及從磁鐵75B的N極朝向磁鐵74B的S極之磁場。在這個狀態下，可動子76是在上述規定方向上且在中立位置平衡並靜止。在這個狀態下，一對板簧51是形成為自然狀態，且從一對板簧51朝向閥體31的力並未作用。又，在這個狀態下，如圖6所示，第1本體41A的A1b端口及B1b端口是藉由閥體31而各自打開規定量。

【0049】在驅動部70的線圈72中流動有負方向的電流之負方向的勵磁狀態下，如圖8中箭頭H1所示，會產生從芯材71的上側之直線部71b朝向下側之直線部71b的線圈磁場。因此，從磁鐵74A的N極朝向磁鐵74B的S極之磁

場與線圈磁場會相增長，而從磁鐵75B的N極朝向磁鐵75A的S極之磁場與線圈磁場會相削弱。其結果，可動子76會受到往連接構件24的方向吸引之磁力。並且，如箭頭F1所示，閥體31和可動子76一起往箭頭F1的方向移動。此時，驅動部70是藉由電磁力以非接觸方式來驅動閥體31，且閥體31是以和本體41A、41B非接觸的方式被驅動。相對於此，一對板簧51會使與閥體31的移動量成比例之抗力作用在閥體31上。在圖6中，當閥體31往連接構件24的方向驅動時，會透過閥體31的開口流路32，而將第1本體41A的C1b端口與A1b端口連通的範圍擴大。另一方面，透過閥體31的開口流路32，而將第1本體41A的C1b端口與B1b端口連通的範圍縮小。亦即，可將從C1b端口(C0端口)往A1b端口(A0端口)供給的冷媒的流量比變得較大，且將往B1b端口(B0端口)供給的冷媒的流量比變得較小。

【0050】在此，使同樣的冷媒流通於各個第1本體41A的C1b端口。藉此，可將從各個第1本體41A的C1b端口朝向閥體31流動的冷媒所產生的壓力相抵消。

【0051】又，在驅動部70的線圈72中流動有正方向的電流之正方向的勵磁狀態下，如圖9中箭頭H2所示，會產生從芯材71的下側之直線部71b朝向上側之直線部71b的線圈磁場。因此，從磁鐵74A的N極朝向磁鐵74B的S極之磁場與線圈磁場會相削弱，而從磁鐵75B的N極朝向磁鐵75A的S極之磁場與線圈磁場會相增長。其結果，可動子76會受到往蓋27的方向吸引之磁力。並且，如箭頭F2所

示，閥體31和可動子76一起往箭頭F2的方向移動。此時，驅動部70是藉由電磁力以非接觸方式來驅動閥體31，且閥體31是以和本體41A、41B非接觸的方式被驅動。相對於此，一對板簧51會使與閥體31的移動量成比例之抵抗力作用在閥體31上。在圖6中，當將閥體31往蓋27的方向驅動時，會透過閥體31的開口流路32，而將第1本體41A的C1b端口與B1b端口連通的範圍擴大。另一方面，透過閥體31的開口流路32，而將第1本體41A的C1b端口與A1b端口連通的範圍縮小。亦即，可將從C1b端口(C0端口)往B1b端口(B0端口)供給的冷媒的流量比變得較大，且將往A1b端口(A0端口)供給的冷媒的流量比變得較小。

【0052】在此，如圖10所示，本申請揭示者所著眼的是下述之情形：在沒有阻尼器60的情況下，在從C端口(C0端口、C1b端口)往B端口(B0端口、B1b端口)供給的冷媒的流量，變得比從C端口往A端口(A0端口、A1b端口)供給的冷媒的流量更多的特定之範圍(陰影線範圍)中，閥體31會振動。在此情況下，如圖11所示，在沒有阻尼器60的比較例中，供給至B端口的冷媒的壓力是以22Hz的頻率而變動得比較大。

【0053】作為前述原因，可考慮為：如圖9所示，在閥體31往蓋27的方向移動的情況下，冷媒的流動會如箭頭Q所示地碰撞彎曲狀態的板簧51。詳細來說，當沿著板簧的主面流動的冷媒的流速變快時，會在冷媒的流動中產生漩渦，且因為前述漩渦而使非常規之力作用於板簧。可考

慮為：和所謂的旗幟在風中飄揚的狀態同樣地，板簧51因冷媒的流動而共振，使得閥體31在規定方向上振動。而且，因為在閥體31中未存在滑動部分，所以一旦閥體31開始振動時，讓前述振動減振之力會難以作用，而產生閥體31的振動難以停止之課題。

【0054】關於這一點，在本實施形態中，是將阻尼器60安裝於閥體31。因此，當閥體31在規定方向上振動時，冷媒會相對於規定空間68的內部而流入或流出。並且，因為在冷媒通過規定間隙61g時產生阻力，而使抑制阻尼器60移動的力作用，所以讓閥體31的振動減振的減振力會作用於閥體31。其結果，如圖12所示，在具備阻尼器60的本實施形態中，可抑制供給至B端口的冷媒的壓力之變動。

【0055】以上詳述之本實施形態具有以下之優點。

【0056】・可藉由一對板簧51，而往規定方向施加因應於板簧51的變形量之彈性力。由於閥體31是藉由一對板簧51而以可往上述規定方向移動的方式受到支撐，因此可以用非滑動的方式可移動地支撐閥體31。並且，藉由利用驅動部70而作用的電磁力，閥體31會以非接觸方式往規定方向被驅動。其結果，在驅動閥體31時不產生摩擦力，而可提升驅動閥體31的響應性。此外，因為是以非滑動的方式驅動閥體31，所以在閥體31上不會產生摩耗，和伴隨滑動的一般的閥體相比，可以半永久性地使用。

【0057】・閥體31是藉由一對板簧51而受到支撐，且在上述規定方向上在一對板簧51之間受到電磁力作用。因

此，可以抑制驅動時閥體31偏離之情形。

【0058】・板簧51及閥體31是收納於容器的內部。將阻尼器60安裝於閥體31，而形成有以容器的內表面21a、27a、24a與阻尼器60所區劃出的規定空間68、69。並且，讓規定空間68、69的內部與外部在規定方向上連通的規定間隙61g是形成於容器的內表面21a、27a、24a與阻尼器60之間。因此，當將阻尼器60和閥體31一起往規定方向驅動時，冷媒即可通過規定間隙61g而往規定空間68、69的內部流入及流出。從而，可以藉由冷媒通過規定間隙61g時的阻力，讓用以將閥體31的振動減振的減振力作用，而可以抑制閥體31的振動。此外，因為可以在閥體31不與其他構件滑動的情形下，使閥體31的振動減振，所以可以抑制閥體31的響應性降低的情形。

【0059】・可以透過形成在第1本體41A的連接流路42、43、44，使冷媒相對於連接在各連接流路42、43、44的各A1b端口、C1b端口、及B1b端口而流入及流出。於閥體31形成有在規定面31a上於規定方向上以規定長度L1開口的開口流路32。在第1本體41A中，在相向於上述規定面31a的相向面41a上開口的複數個端口A1b端口、C1b端口、B1b端口，是在上述規定方向上以比上述規定長度L1更短的間隔L2排列而形成。因此，藉由以驅動部70朝上述規定方向驅動閥體31，可以控制複數個端口A1b端口、C1b端口、B1b端口透過閥體31的開口流路32而連接的狀態，亦即可以控制冷媒的流通狀態。

【0060】・將板簧51及閥體31收納於內部的容器是將第1本體41A收納於內部。因此，從上述端口流入至閥體31的周圍之冷媒會在容器的內部流通，且通過上述規定間隙61g而往上述規定空間68、69的內部流入及流出。從而，可以將藉由閥體31控制流通狀態的對象即冷媒作為使閥體31的振動減振的冷媒來使用，而不需要另外準備阻尼器60專用的冷媒。

【0061】・在規定方向上，阻尼器60是相對於閥體31而安裝在比板簧51更外側。因此，和在規定方向上阻尼器60相對於閥體31而安裝在比板簧51更內側的構成相較之下，變得易於將以容器的內表面21a、27a、24a與阻尼器60所區劃出的規定空間68、69設得較小，而能夠容易地形成規定空間68、69。

【0062】・因為阻尼器60是形成為板狀，所以可以簡單地形成阻尼器60的形狀，並且可以將配置阻尼器60的空間設得較小。並且，規定間隙61g是在容器的內表面21a、27a、24a與阻尼器60的外周面61之間形成為環狀。因此，可以抑制冷媒的阻力不平衡地作用於阻尼器60的一部分之情形，且變得易於使阻尼器60的形態、乃至閥體31的形態穩定。

【0063】・阻尼器60是在閥體31上固定成面積最大的主面62成為垂直於規定方向。因此，將阻尼器60和閥體31一起往規定方向驅動時，可以使冷媒垂直地碰撞阻尼器60，而可以抑制阻尼器60傾斜的情形、乃至閥體31傾斜的

情形。

【0064】・藉由驅動部70將閥體31以非接觸方式往規定方向驅動時，規定間隙61g的大小會維持為固定。因此，在驅動閥體31時，可以抑制通過規定間隙61g的冷媒之流動變化的情形，且變得易於使阻尼器60的形態、乃至閥體31的形態穩定。

【0065】・在規定方向上，於容器的端部形成有規定空間68、69。因此，在流量比控制閥10中，可以容易地確保規定空間68、69，且變得易於抑制其他零件與阻尼器60相干涉之情形。

【0066】・規定間隙61g的大小是因應於冷媒的種類或特性而設定成0.2~5mm。因此，可以使適度的減振力作用於所驅動的閥體31，而可以使閥體31的振動減振，並且抑制閥體31的響應性降低的情形。

【0067】・可藉由定位銷來限制阻尼器60沿著垂直於規定方向的平面旋轉的情形。因此，可以確實地防止阻尼器60旋轉而使規定間隙61g變化之情形，且可以抑制阻尼器60的形態、乃至閥體31的形態不穩定的情形。

【0068】・讓固定於閥體31的可動子76受到電磁力作用。因此，可以將受到電磁力作用的可動子76、和閥體31做成分開獨立的個體，而可以提升閥體31的設計之自由度。

【0069】・板簧51是以其面積最大的主面成為垂直於規定方向的方式固定在第2本體41B。因此，可以容易地實

現下述之構成：板簧51以維持閥體31的規定面31a與第1本體41A的相向面41a之間間隙之方式支撐閥體31，且只使沿著規定方向的彈性力作用在閥體31上。

【0070】・因為是藉由一對板簧51來支撐閥體31的兩端部36，所以變得易於使閥體31的支撐穩定。

【0071】・在驅動部70中，可將板簧51以自然狀態支撐閥體31的狀態下之閥體31(可動子76)的位置設定在中立位置，前述中立位置是尚未使在規定方向上往返驅動閥體31的電磁力作用的位置。根據這樣的構成，可以使板簧51以自然狀態支撐閥體31，且在尚未藉由驅動部70使電磁力作用的狀態下，將閥體31維持在規定方向的中立位置上。因此，可以藉由將中立位置作為基準，控制作用於可動子76的電磁力，而容易地且再現性良好地往返驅動閥體31。此外，可以使尚未藉由驅動部70讓電磁力作用的狀態下之冷媒的流量保持固定地穩定。

【0072】・閥體31的規定面31a及第1本體41A的相向面41a是被加工成規定的平面度。板簧51是以使規定面31a與相向面41a成為規定的平行度的方式支撐閥體31。根據這樣的構成，因為閥體31的規定面31a及本體41的相向面41a之平面度及平行度受到管理，所以可以提升形成在規定面31a與相向面41a之間間隙之精度。

【0073】・隔著閥體31而在兩側設置有第1本體41A。並且，於各個第1本體41A形成有同樣的複數個A1b端口、C1b端口、B1b端口。因此，可以藉由使同樣的冷媒流通

於各個第1本體41A的A1b端口、C1b端口、及B1b端口，而將從各個第1本體41A的C1b端口朝向閥體31流動的冷媒所造成之壓力相抵消。從而，可以藉由從C1b端口朝向閥體31流動的冷媒的壓力，抑制閥體31往從C1b端口離開的方向位移之情形。又，可以降低對板簧51要求的剛性，而可以採用更薄的板簧51。

【0074】再者，上述各實施形態也可以如下的方式變更並實施。

【0075】・只要能夠限制阻尼器60沿著垂直於上述規定方向的平面旋轉之情形，亦可省略定位銷。

【0076】・即使設成在阻尼器60的主面62上有不垂直於上述規定方向的部分，仍然可以藉由將前述部分設為成對而對稱地配置，而在將阻尼器60和閥體31一起往規定方向驅動時，將使阻尼器60傾斜之力相抵消。

【0077】・藉由驅動部70將閥體31以非接觸方式往規定方向驅動時，也可以採用下述構成：閥體31自中立位置的移動量變得越大，規定間隙61g的大小即變得越小。根據這樣的構成，可以設成：閥體31自中立位置的移動量變得越大，作用於閥體31的減振力越大。

【0078】・在上述規定方向上，於閥體31的兩端部36之中，亦可只在一邊的端部36安裝阻尼器60。在該情況下，宜藉由流量比控制閥10的配置而將阻尼器60安裝到配置於下側的端部36。在配置於上側的端部36安裝有阻尼器60的情況下，會有空氣滯留於藉由阻尼器60所區劃出的規

定空間內之疑慮，而有由阻尼器60所形成之減振力降低的疑慮。關於這一點，在配置於下側的端部36安裝有阻尼器60的情況下，空氣會難以滯留於由阻尼器60所區劃出的規定空間內，且可以抑制由阻尼器60所形成的減振力降低的情形。

【0079】・也可以採用下述之構成：使一對板簧51支撐閥體31的兩端部36以外的部分，例如稍微靠近中央的部分。

【0080】・在驅動部70中，也可以將板簧51以自然狀態支撐閥體31的狀態下之閥體31(可動子76)的位置設定在中立位置以外，其中前述中立位置是尚未使在長邊方向上往返驅動閥體31的電磁力作用的位置。

【0081】・也可以採用下述之構成：使各自安裝於閥體31的兩端部36的板簧51之彈性力互不相等。

【0082】・亦可往A0端口(加壓端口)供給液體(流體)，並對C0端口(輸出端口)供給及排出空氣，且從B0端口(排氣端口)排出液體。並且，如圖13所示，可以在規定方向上，將2個開口流路32的相互分離側之端彼此的間隔L5、以及A1b端口與B1b端口的間隔L6的關係變更如下。(1) $L6 \geq L5$ 。在此情況下，如圖14所示，可以作為在電流0mA附近具有無感區的流路切換閥來使用，而可以使流體的流動初始穩定。(2) $L6 < L5$ 。在此情況下，如圖15所示，可以作為在電流0mA附近具有恆定排放(Constant bleed)流量的流路切換閥來使用，而可以提升變更流體流量的響應

性。(3) $L6 \ll L5$ 。在此情況下，如圖16所示，可以作為將從A端口往C端口流動的流體、以及從B端口往C端口流動的流體混合的混合閥來使用。又，形成在第1本體41A的端口數量並不限定於3個，亦可為2個或4個以上。即使在這些情況下，仍然可以藉由阻尼器60來抑制閥體31的振動。

【0083】・驅動部70只要是藉由在規定方向上在一對板簧51之間作用的電磁力，而將閥體31(可動構件)以非接觸方式往規定方向驅動的構成即可，且可以任意地變更線圈72、芯材71、磁鐵74A~75B等之構成。

【0084】・也可以藉由順磁體材料一體地形成可動子76與閥體31。在此情況下，可藉由可動子其本身構成閥體31(可動構件)，而在可動子上形成開口流路32。

【0085】本揭示雖然是依據實施形態而記載，但應可理解本揭示並非限定於該實施形態或構造之揭示。本揭示也包含各種變形例及均等範圍內的變形。除此之外，各種的組合及形態，加上在其等中僅包含一個要素、包含其以上、或包含其以下的其他組合或形態，亦為包括在本揭示的範疇及思想範圍內者。

【符號說明】

【0086】10…流量比控制閥(電磁致動器)

20…閥機構

21…殼體

21a、24a、27a…內表面

24…連接構件

- 27…蓋
- 31…閥體(可動構件)
- 31a…規定面
- 32…開口流路
- 36…端部
- 41…本體
- 41A…第1本體
- 41a…相向面
- 41B…第2本體
- 41b…第1面
- 42、43、44…連接流路
- 47、48…密封構件
- 51…板簧
- 51a…狹縫
- 51b…短邊部分
- 60…阻尼器
- 61…外周面
- 61g…規定間隙
- 62…主面
- 68、69…規定空間
- 70…驅動部
- 71…芯材
- 71a…底部
- 71b…直線部

- 72…線圈
- 74A、74B、75A、75B…磁鐵
- 76…可動子
- A0、B0、C0、A1b、B1b、C1b…端口
- H1、H2、Q…箭頭
- L1…規定長度
- L2、L4、L5、L6…間隔
- L3…寬度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種電磁致動器，具備：

一對板簧，往規定方向施加因應於變形量的彈性力；

可動構件，藉由前述一對板簧以可往前述規定方向移動的方式受到支撐；

驅動部，藉由在前述規定方向上在前述一對板簧之間作用的電磁力，而將前述可動構件以非接觸方式往前述規定方向驅動；

容器，將前述板簧及前述可動構件收納於內部；及

阻尼器(damper)，安裝於前述可動構件，並形成以和前述容器的內表面所區劃出的規定空間，且在與前述內表面之間形成有規定間隙，前述規定間隙是使前述規定空間的內部與外部在前述規定方向上連通的間隙。

【請求項2】如請求項1之電磁致動器，其中在前述規定方向上，在相對於前述可動構件比前述阻尼器更外側，形成有前述規定空間。

【請求項3】如請求項1或2之電磁致動器，其中在前述規定方向上，前述阻尼器安裝於前述可動構件的兩端部。

【請求項4】如請求項1或2之電磁致動器，其中前述可動構件是形成有在規定面上於前述規定方向上以規定長度開口的開口流路之閥體，

且具備本體，前述本體是將在相向於前述規定面的相向面上開口的複數個端口，在前述規定方向上以比前述規定長度更短的間隔排列而形成，且形成有各自連接於前述

複數個端口的連接流路，

前述容器是將前述本體收納於內部。

【請求項5】如請求項1或2之電磁致動器，其中在前述規定方向上，前述阻尼器是相對於前述可動構件而安裝在比前述板簧更外側。

【請求項6】如請求項5之電磁致動器，其中前述阻尼器是形成為板狀，

前述規定間隙是在前述內表面與前述阻尼器的外周面之間形成為環狀。

【請求項7】如請求項6之電磁致動器，其中前述阻尼器是以其面積最大的主面成為垂直於前述規定方向的方式固定於前述可動構件。

【請求項8】如請求項1或2之電磁致動器，其在藉由前述驅動部將前述可動構件以非接觸方式往前述規定方向驅動時，前述規定間隙的大小會維持固定。

【請求項9】如請求項1或2之電磁致動器，其中在前述規定方向上，於前述容器的端部形成有前述規定空間。

【請求項10】如請求項1或2之電磁致動器，其中前述規定間隙的大小為0.2~5mm。

【請求項11】一種電磁致動器，具備：

一對板簧，往規定方向施加因應於變形量的彈性力；

閥體，藉由前述一對板簧而以可往前述規定方向移動的方式受到支撐，且控制液體的流通狀態；

驅動部，藉由在前述規定方向上在前述一對板簧之間

作用的電磁力，而將前述閥體以非接觸方式往前述規定方向驅動；

容器，將前述板簧及前述閥體收納於內部；及

阻尼器，安裝於前述閥體，且在與前述容器的內表面之間形成有規定間隙，而使前述液體往前述規定方向通過前述規定間隙。

【請求項12】如請求項11之電磁致動器，其中在前述規定方向上，在相對於前述閥體比前述阻尼器更外側，形成有由前述容器的內表面與前述阻尼器所區劃出的規定空間。

【請求項13】如請求項11或12之電磁致動器，其中在前述規定方向上，前述阻尼器安裝於前述閥體的兩端部。

【請求項14】如請求項11或12之電磁致動器，其於前述閥體形成有在規定面上於前述規定方向上以規定長度開口的開口流路，

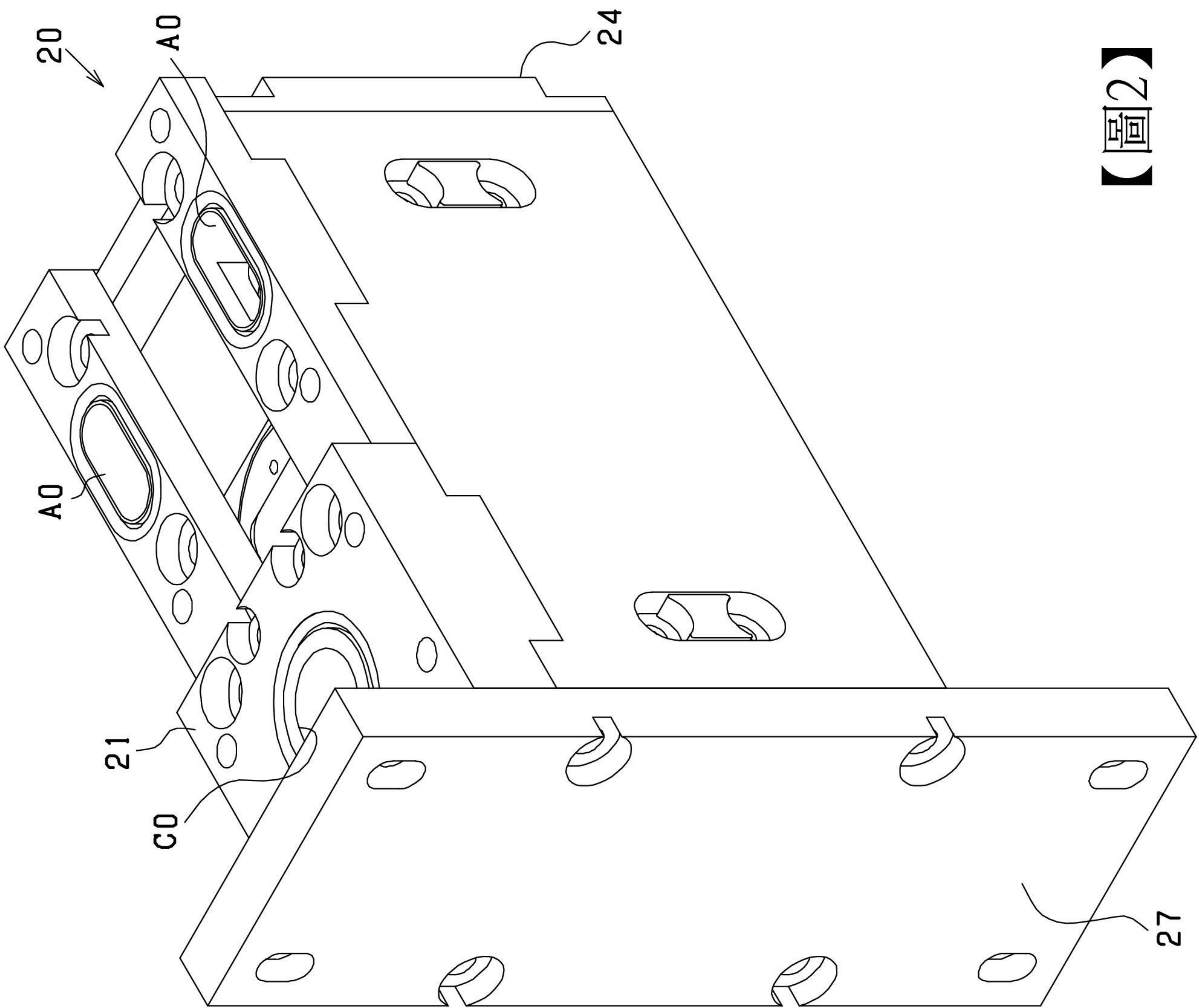
且具備本體，前述本體是將在相向於前述規定面的相向面上開口的複數個端口，在前述規定方向上以比前述規定長度更短的間隔排列而形成，且形成有各自連接於前述複數個端口的連接流路，

前述容器是將前述本體收納於內部。

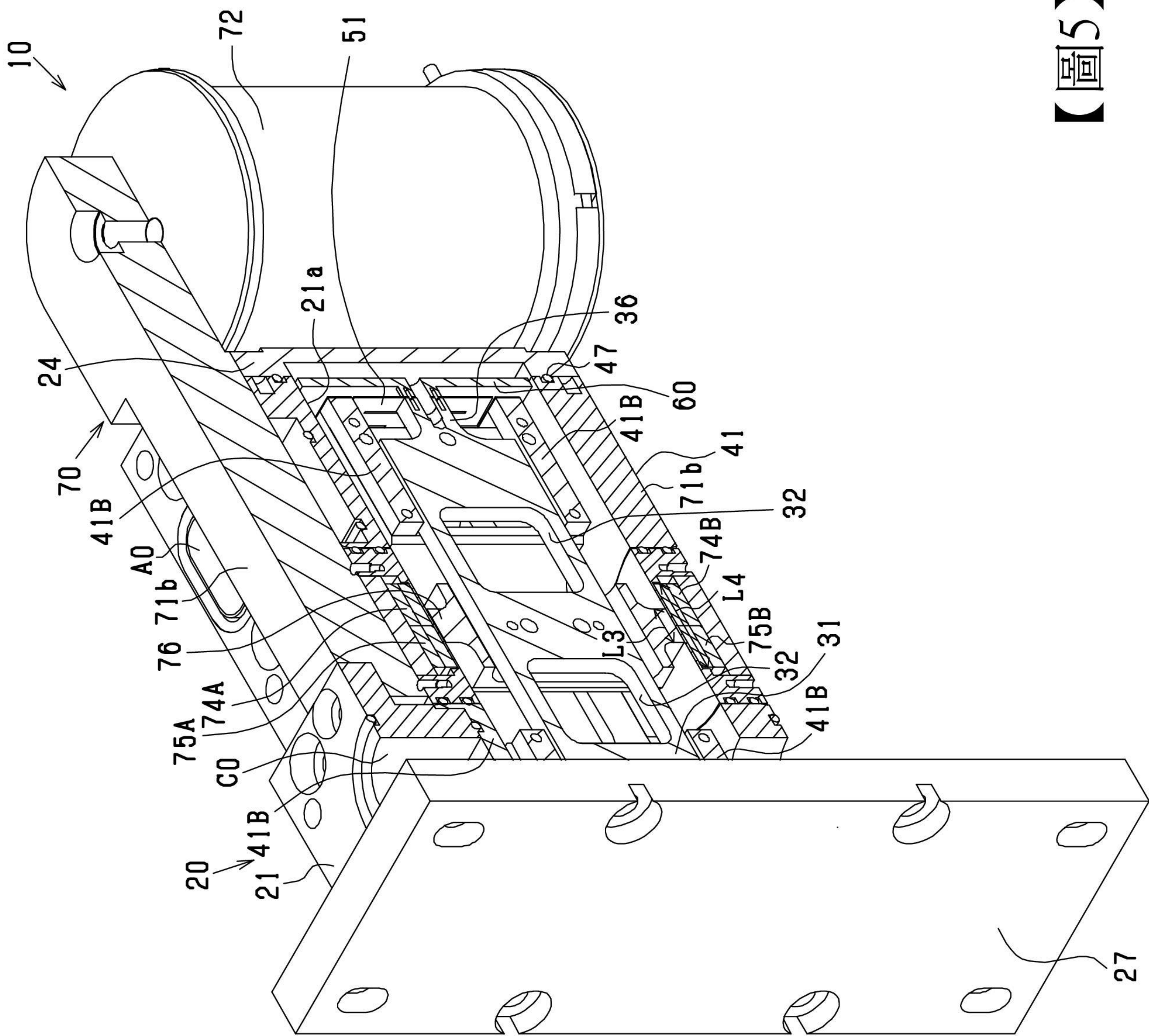
【請求項15】如請求項11或12之電磁致動器，其中在前述規定方向上，前述阻尼器是相對於前述閥體而安裝在比前述板簧更外側。

【請求項16】如請求項1、2、11中任一項之電磁致動

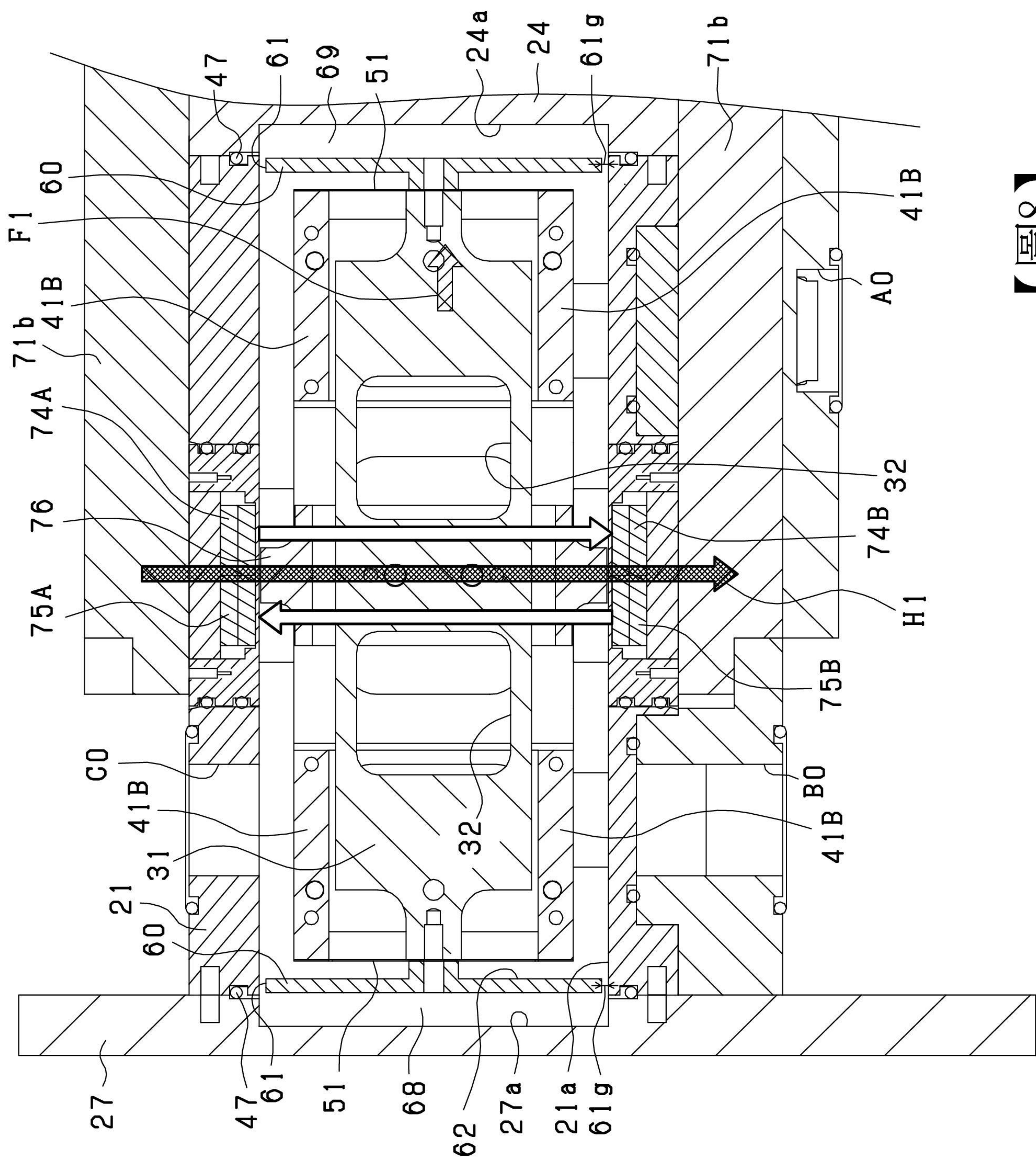
器，其具備定位銷，前述定位銷是限制前述阻尼器沿著垂直於前述規定方向的平面旋轉之情形。



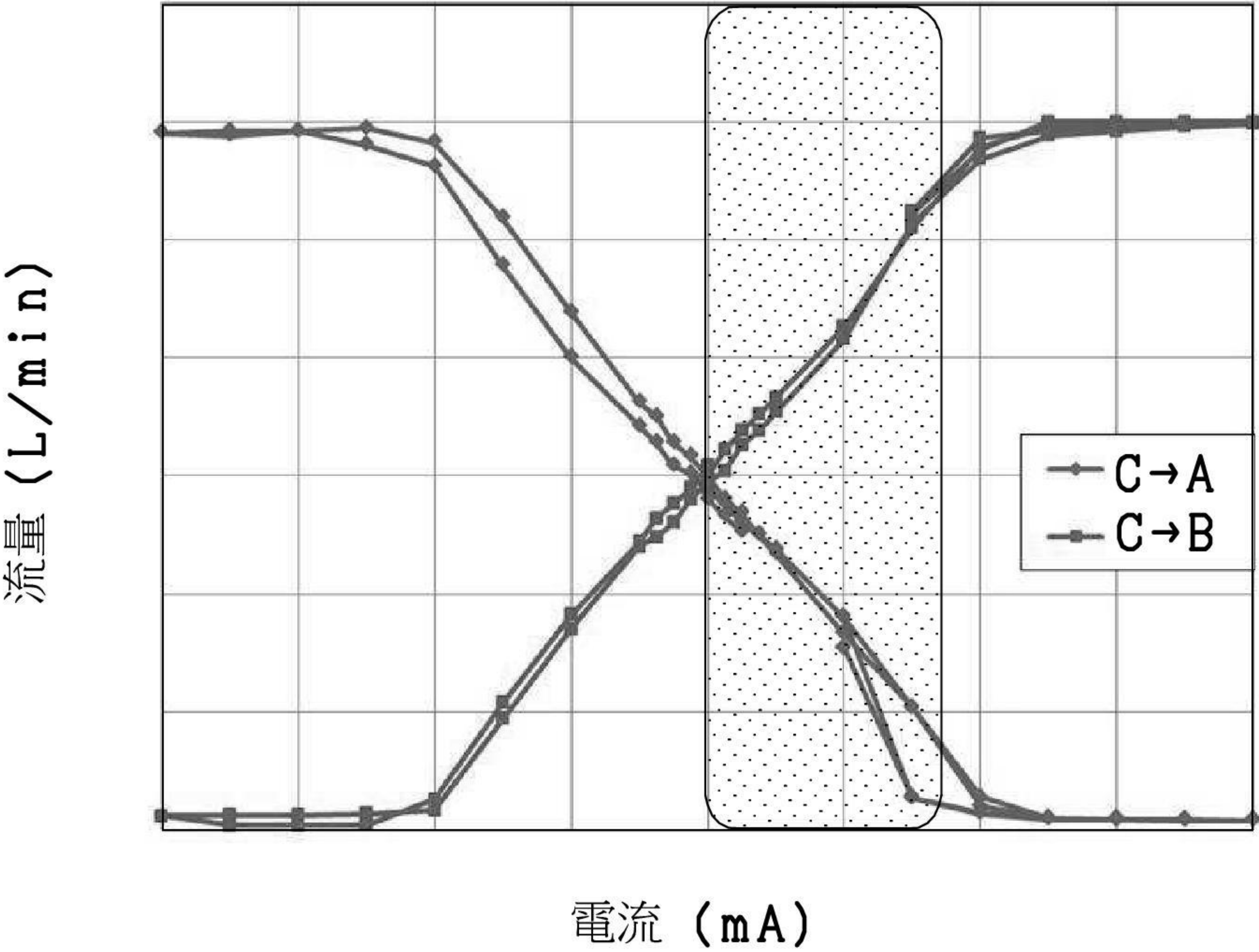
【圖2】



【圖5】

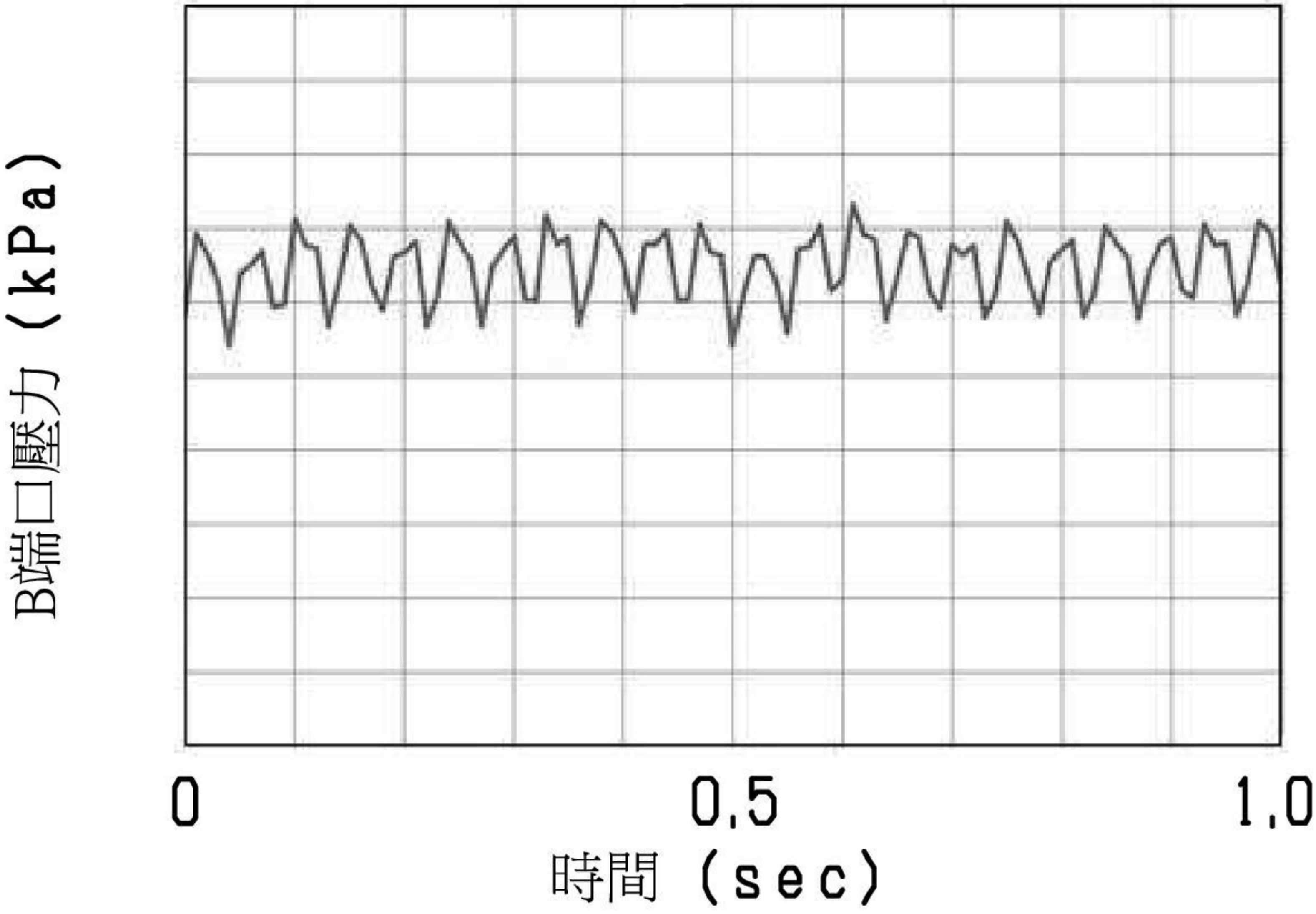


【圖8】



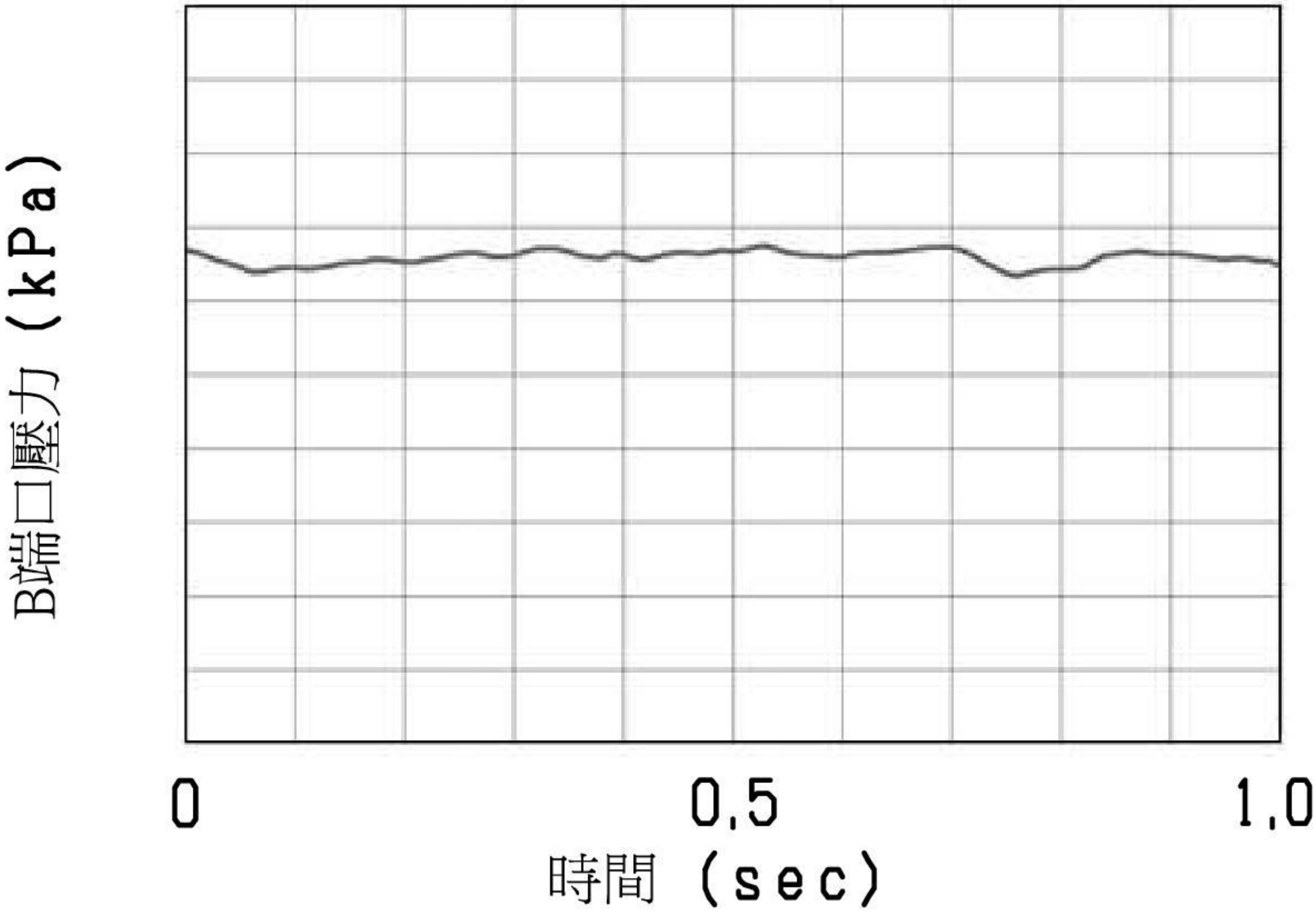
【圖10】

比較例

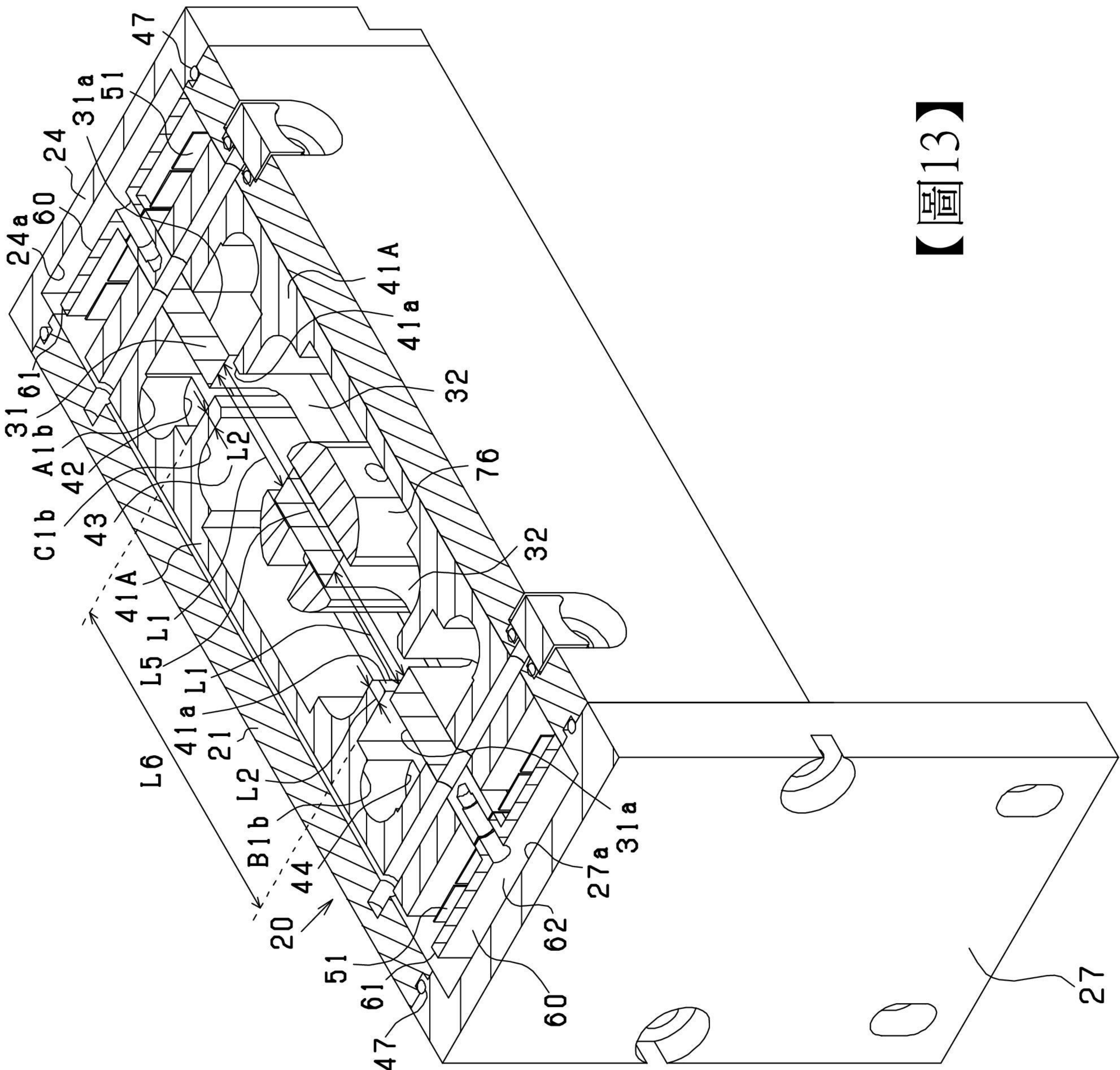


【圖11】

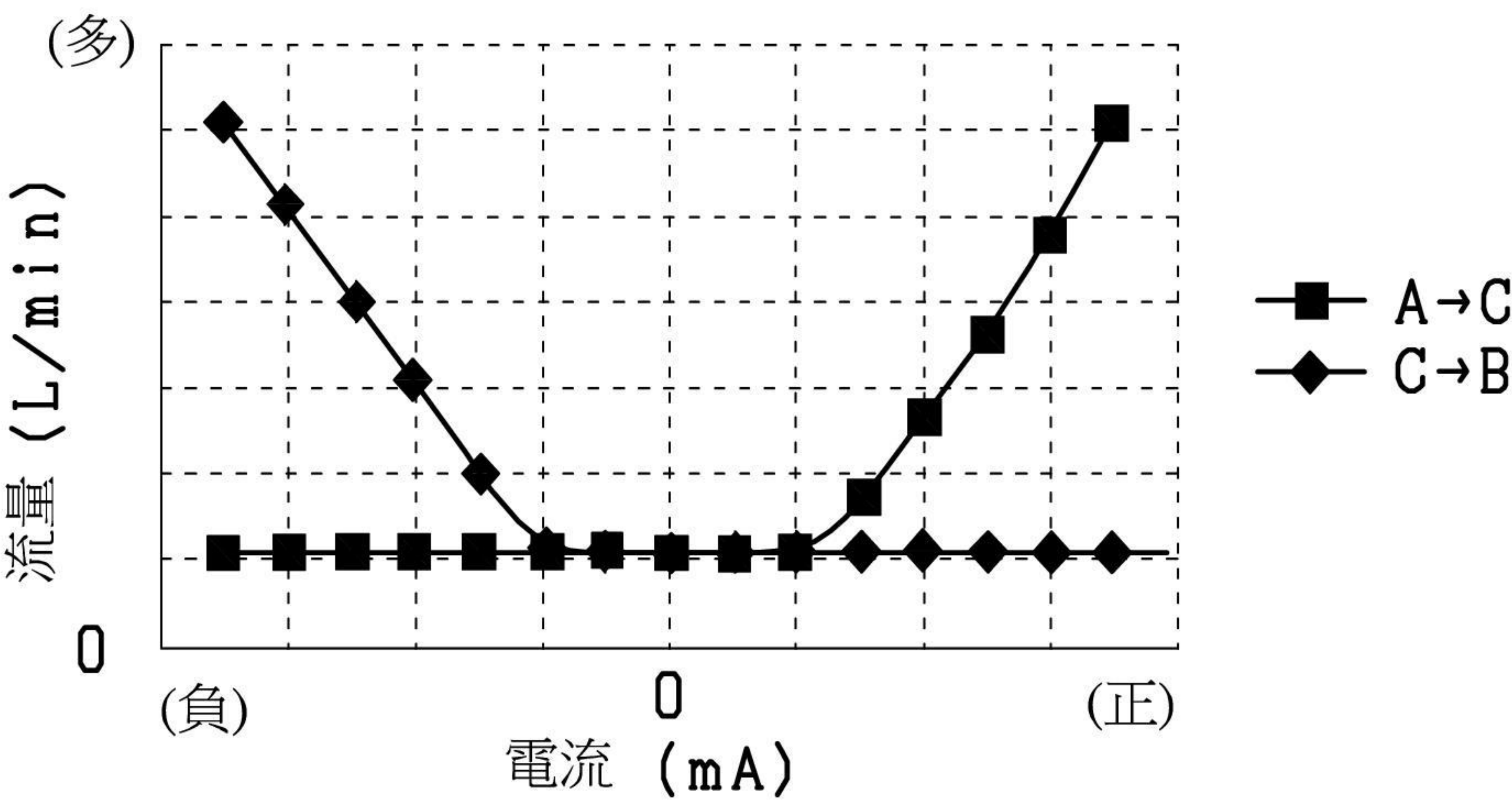
本實施形態



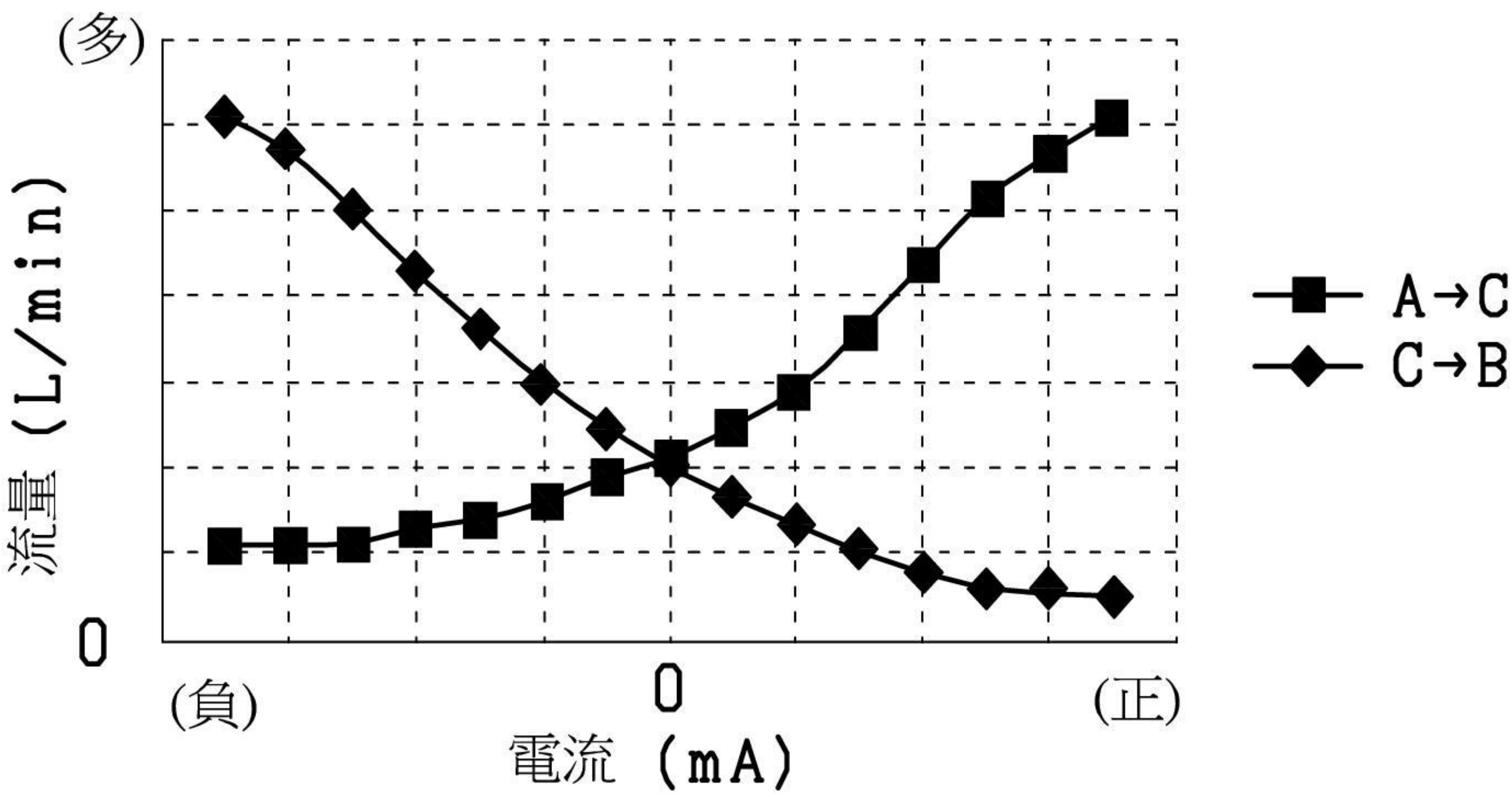
【圖12】



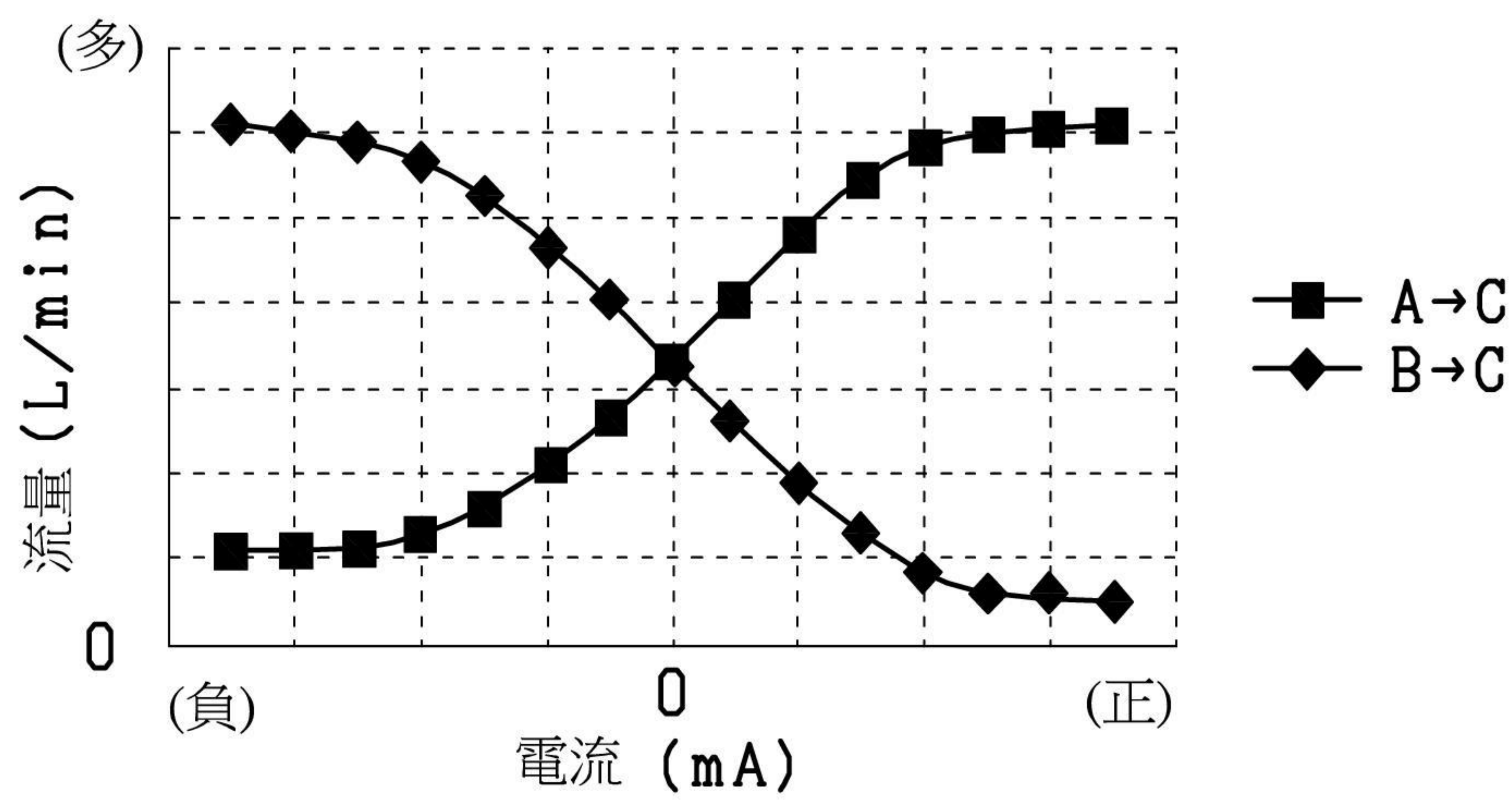
【圖13】



【圖14】



【圖15】



【圖16】