



(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 I683940 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：107135713

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 11 日

(51)Int. Cl. : **D21D5/00 (2006.01)****B01F15/02 (2006.01)**

(30)優先權：2017/10/30 日本

2017-209325

(71)申請人：日商日本紡錘製造股份有限公司(日本) NIHON SPINDLE MANUFACTURING CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：大西慶一郎 ONISHI, KEIICHIRO (JP)；淺見圭一 ASAMI, KEIICHI (JP)；大西辰明 OONISHI, TATSUAKI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW I581487

CN 104364646A

JP 2006-341191A

審查人員：吳冬立

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 50 頁

(54)名稱

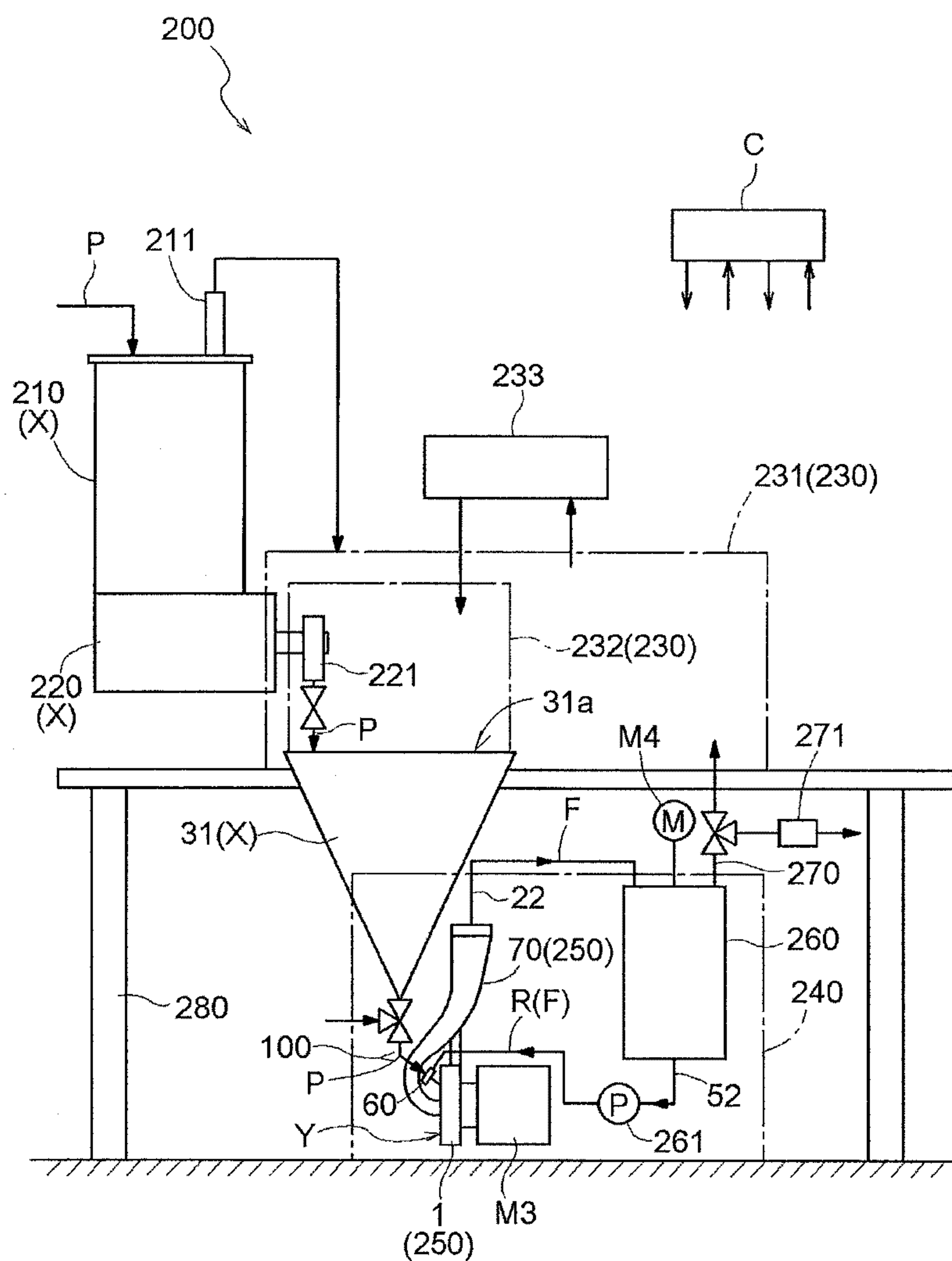
漿料製造裝置及漿料製造裝置的運轉方法

(57)摘要

本發明提供一種抑制了漿料品質降低、運轉成本增大及維護性降低之漿料製造的方法。漿料製造裝置(200)具有混合液體(R)與粉體(P)而製造漿料(F)之混合裝置亦即吸引泵機構部(Y)、向混合裝置供給粉體(P)之粉體供給裝置(X)及粉體用乾燥箱(230)，粉體供給裝置(X)的開口部(31a、221)容納在粉體用乾燥箱(230)。

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

1 . . . 本體外殼

22 · · · 排出路

31 · · · 料斗

31a . . . 上部開口部

52 · · · 溶劑供給管

60 · · · 混合機構

70 · · · 再循環機構

100 · · · 分散系統

200 · · · 漿料製造裝置

210 · · · 送料料斗

211 · · · 排氣口

220 · · · 送料器

221 · · · 粉體排出口

230 · · · 粉體用乾燥箱

231 . . . 外側箱

232 . . . 内側箱

233 · · · 除濕單元

240 · · · 本體用乾燥箱

250 · · · 冷卻裝置

260 · · · 罐

261 · · · 泵

270 · · · 排壓部

271 · · · 過濾器

280 · · · 支架

C . . . 控制部

F . . . 漿料

M3 . . . 泵驅動馬達

M4 . . . 罐攪拌馬達

P . . . 粉體

R . . . 液體

X · · · 粉體供給裝置

I683940

TW I683940 B

Y . . . 吸引泵機構
部(混合裝置)



I683940

【發明摘要】

【中文發明名稱】

漿料製造裝置及漿料製造裝置的運轉方法

【中文】

本發明提供一種抑制了漿料品質降低、運轉成本增大及維護性降低之漿料製造的方法。漿料製造裝置（200）具有混合液體（R）與粉體（P）而製造漿料（F）之混合裝置亦即吸引泵機構部（Y）、向混合裝置供給粉體（P）之粉體供給裝置（X）及粉體用乾燥箱（230），粉體供給裝置（X）的開口部（31a、221）容納在粉體用乾燥箱（230）。

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1：本體外殼

31：料斗

52：溶劑供給管

70：再循環機構部

200：漿料製造裝置

211：排氣口

221：粉體排出口

231：外側箱

233：除濕單元

250：冷卻裝置

261：泵

271：過濾器

C：控制部

M3：泵驅動馬達

P：粉體

X：粉體供給裝置

Y：吸引泵機構部（混合裝置）
- 22：排出路

31a：上部開口部

60：混合機構

100：分散系統

210：送料料斗

220：送料器

230：粉體用乾燥箱

232：內側箱

240：本體用乾燥箱

260：罐

270：排壓部

280：支架

F：漿料

M4：罐攪拌馬達

R：液體

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

漿料製造裝置及漿料製造裝置的運轉方法

【技術領域】

本申請主張基於2017年10月30日申請之日本專利申請第2017-209325號的優先權。該申請的所有內容藉由參閱援用於本說明書中。

本發明係有關一種漿料製造裝置及漿料製造裝置的運轉方法。

【先前技術】

以往，使用一種混合粉體與液體而製造漿料之漿料製造裝置。專利文獻1中揭示了一種分散系統，其藉由離心式分散混合泵吸引供給到料斗之粉體與液體並進行混合。

（先前技術文獻）

（專利文獻）

專利文獻1：日本專利第5625216號公報

【發明內容】

（本發明所欲解決之課題）

在成為漿料的材料之粉體中還存在吸收空氣中的水分而變質，且固化者。當使用該等粉體並藉由專利文獻1的裝置而製造漿料時，發生以下問題。在專利文獻1的裝置

中，料斗的上側的入口被打開。藉此，於向料斗投放粉體時或攪拌儲藏在料斗中之粉體時，粉體會吸收周圍空氣的水分，且漿料的品質變差。作為防止粉體的吸濕之方法，可想到對設置裝置之房間進行除濕，對大的房間進行長期除濕時需要大量的運轉成本。又，可想到將裝置整體設置於進行了除濕之手套箱等，但維護性會明顯降低。

本發明係鑑於上述課題而完成者，其目的為提供一種抑制了漿料品質降低、運轉成本增大及維護性降低之漿料製造的方法。

（用以解決課題之手段）

〔構成1〕

用於實現上述目的之漿料製造裝置的特徵構成在於如下方面，亦即，具有混合液體與粉體而製造漿料之混合裝置、向前述混合裝置供給粉體之粉體供給裝置及粉體用乾燥箱，前述粉體供給裝置的開口部容納在前述粉體用乾燥箱。

依上述特徵構成，由於粉體供給裝置的開口部容納在粉體用乾燥箱，因此能夠避免粉體與潮濕的空氣接觸之情況，且抑制漿料的品質變差。而且，粉體用乾燥箱至少容納粉體供給裝置的開口部即可，因此不需要大型設備，並能夠抑制運轉成本增大及維護性降低。

〔構成2〕

本發明之漿料製造裝置的另一特徵構成在於如下方面，亦即，前述粉體供給裝置具有上側開口之料斗和向前述料斗供給粉體之送料器，前述料斗的開口部和前述送料器的粉體排出口容納在前述粉體用乾燥箱。

依上述特徵構成，由於料斗的開口部和送料器的粉體排出口容納在粉體用乾燥箱，因此能夠避免粉體與潮濕的空氣接觸，並抑制漿料的品質變差。

〔構成3〕

本發明之漿料製造裝置的另一特徵構成在於如下方面，亦即，前述粉體供給裝置具有向前述送料器供給粉體之送料料斗，前述送料料斗的排氣口與前述粉體用乾燥箱連接。

依上述特徵構成，由於送料料斗的排氣口與粉體用乾燥箱連接，因此能夠於粉體用乾燥箱活用送料料斗內的經乾燥之空氣，並能夠進一步抑制運轉成本增大。

〔構成4〕

本發明之漿料製造裝置的另一特徵構成在於如下方面，亦即，具有將前述混合裝置容納於內部之本體用乾燥箱。

依上述特徵構成，由於具有將混合裝置容納於內部之本體用乾燥箱，因此能夠進一步適當地避免粉體與潮濕的空氣接觸之情況，並抑制漿料的品質變差。

〔構成5〕

本發明之漿料製造裝置的另一特徵構成在於如下方面，亦即，前述本體用乾燥箱的露點溫度比前述粉體用乾燥箱的露點溫度高。

於本體用乾燥箱的內部，粉體直接露出之可能性小，因此與粉體用乾燥箱相比，所要求之乾燥度低。依上述特徵構成，本體用乾燥箱的露點溫度比粉體用乾燥箱的露點溫度高，因此能夠進一步抑制運轉成本增大。

〔構成6〕

本發明之漿料製造裝置的另一特徵構成在於如下方面，亦即，於前述本體用乾燥箱的內部容納有冷卻前述混合裝置之冷卻裝置。

混合裝置中，有時為了抑制因溫度上升而導致之漿料的變質而設置冷卻裝置。依上述特徵構成，於本體用乾燥箱的內部容納有冷卻前述混合裝置之冷卻裝置，因此能夠抑制於冷卻裝置的表面產生結露，因此為較佳。

〔構成7〕

本發明之漿料製造裝置中，前述混合裝置係離心式分散混合泵為較佳。

〔構成8〕

本發明之漿料製造裝置能夠於製造全固態電池的製造中所使用之正極活性物質漿料、負極活性物質漿料或固態電解質漿料之情況下較佳地適用。

〔構成9〕

本發明之漿料製造裝置能夠於前述粉體含有硫化物固態電解質之情況下較佳地適用。

〔構成10〕

用於實現上述目的之漿料製造裝置的運轉方法的特徵構成在於如下方面，亦即，一種漿料製造裝置的運轉方法，其中

前述漿料製造裝置具有混合液體與粉體而製造漿料之混合裝置、向前述混合裝置供給粉體之粉體供給裝置、粉體用乾燥箱及將前述混合裝置容納於內部之本體用乾燥箱，前述粉體供給裝置的開口部容納在前述粉體用乾燥箱，

於從前述粉體供給裝置向前述混合裝置供給粉體之期間運轉前述粉體用乾燥箱和前述本體用乾燥箱這兩者，

若結束從前述粉體供給裝置向前述混合裝置供給粉體，則停止前述粉體用乾燥箱的運轉，並進行前述本體用乾燥箱的運轉。

依上述特徵構成，於從粉體供給裝置向混合裝置供給粉體之期間運轉粉體用乾燥箱和本體用乾燥箱這兩者，因

此能夠避免粉體與潮濕的空氣接觸，並抑制漿料的品質變差。而且，若結束從粉體供給裝置向混合裝置供給粉體，則停止粉體用乾燥箱的運轉，並進行本體用乾燥箱的運轉，因此能夠抑制運轉成本增大。

此外，結束粉體的供給之情況是指包括結束從粉體供給裝置向混合裝置供給粉體，且粉體未殘留在粉體供給裝置之情況、以及粉體殘留在粉體供給裝置，但停止從粉體供給裝置向混合裝置內供給粉體，且從外部向粉體供給裝置供給粉體之供給口被蓋及閘門等堵塞而粉體供給裝置被密閉之情況。

【圖式簡單說明】

圖1係表示漿料製造裝置的概要之圖。

圖2係具備離心式吸引泵機構部之分散系統的概要構成圖。

圖3係表示粉體供給裝置的主要部分之縱剖面圖。

圖4係從圖3的IV-IV方向觀察的剖面圖。

圖5係離心式吸引泵機構部的縱向側視圖。

圖6係從圖5的VI-VI方向觀察的剖面圖。

圖7係表示本體外殼的前壁部、定子、劃分板及轉子的組裝構成之分解立體圖。

圖8係劃分板的概要構成圖。

【實施方式】

如圖1所示，本實施形態之漿料製造裝置200被構成為具備分散系統100、粉體用乾燥箱230、本體用乾燥箱240及控制部C。

分散系統100被構成為具備粉體供給裝置X、吸引泵機構部Y、混合機構60、再循環機構部70、冷卻裝置250、罐260及排壓部270。

漿料製造裝置200中，大致如下製造漿料F。將從粉體供給裝置X供給之粉體P與藉由泵261從罐260供給之液體R（或漿料F）於混合機構60中進行混合並供給至吸引泵機構部Y。於吸引泵機構部Y中，將粉體P與液體R進行分散混合而輸送至再循環機構部70。再循環機構部70向吸引泵機構部Y循環供給包括未完全溶解之粉體P之液體R（以下，稱為未溶解漿料Fr），並向罐260送出漿料F。罐260的內部的漿料F藉由罐攪拌馬達M4而進行攪拌。

粉體用乾燥箱230及本體用乾燥箱240係為了僅將被限定的必要部位的氣氛保持為既定狀態而用例如合成樹脂製面板將內部的空間與外部空間隔開者。其中，粉體用乾燥箱230及本體用乾燥箱240只要能夠藉由使用該等而防止內部空間的粉體P的濕氣即可，可以為具有隔熱性之各種原材料及金屬製等。

粉體用乾燥箱230被構成為具有外側箱231和內側箱232。除濕單元233的吸氣側與外側箱231連接，排氣側與內側箱232連接。而且，除濕單元233的運轉條件得以調整，內側箱232的氣壓被保持為比粉體用乾燥箱230的外側

的氣壓（以下記為“外氣壓”。）高的正壓、亦即被保持為例如高 $2\sim 3\text{Pa}$ 左右的狀態。外側箱231的氣壓被保持為比外氣壓低的負壓、亦即被保持為於例如低 $1\sim 2\text{Pa}$ 左右的狀態。本實施形態中，外側箱231的露點溫度例如被保持為 -40°C 以下，內側箱232的露點溫度例如被保持為 -70°C 以下。

藉由使內側箱232的露點溫度比外側箱231的露點溫度低，能夠於外側箱231調低露點溫度，且於內側箱232進一步調低露點溫度而逐漸降低露點溫度。藉此，能夠於內側箱232輕鬆地調低露點溫度，並降低運轉成本。

此外，外側箱231及內側箱232的露點溫度並不限定於上述者，而能夠依據粉體P的性狀等而適當設定。

又，如上所述，藉由將外側箱231的氣壓設為比外氣壓低的負壓，能夠抑制收容在外側箱231內之臭氣向外側擴散。又，內側箱232的氣壓比外側箱231的氣壓高，因此朝向內側箱232的空氣的流動被阻止，且容易調整內側箱232的露點溫度，例如能夠保持為 -70°C 以下。

本實施形態中，本體用乾燥箱240與粉體用乾燥箱230不同而使用單重結構者。本體用乾燥箱240藉由未圖示之除濕單元而將露點溫度保持為例如 -40°C 以下。

在此，當外側箱231的露點溫度例如被保持為 -40°C 以下，內側箱232的露點溫度例如被保持為 -70°C 以下，本體用乾燥箱240的露點溫度例如被保持為 -40°C 以下時，空氣的流動例如成為如下雙系統。雙系統之一系統為粉體用乾

燥箱230中的空氣的流動，空氣以從粉體用乾燥箱230用除濕單元233向內側箱232（比外氣壓高的正壓）、外側箱231（比外氣壓低的負壓）、除濕單元233這一流動的循環而流動。又，雙系統中另一系統為本體用乾燥箱240中的空氣的流動，空氣以從未圖示之除濕單元向本體用乾燥箱240、未圖示之除濕單元這一流動循環而流動。

此外，本體用乾燥箱240的露點溫度只要為於冷卻裝置250中不發生結露之溫度即可，例如可以為 $-20^{\circ}\text{C} \sim -30^{\circ}\text{C}$ 。該情況下，若外側箱231的露點溫度例如被保持為 -40°C 以下，內側箱232的露點溫度例如被保持為 -70°C 以下，則能夠使空氣如下流動。能夠使空氣從粉體用乾燥箱230用除濕單元233依次向內側箱232（比外氣壓高的正壓）、本體用乾燥箱240、外側箱231（比外氣壓低的負壓），而且向除濕單元233流動。該情況下，本體用乾燥箱240被設定為比外側箱231高的正壓，且為比內側箱232低的負壓。藉由如此構成空氣的流動，能夠由粉體用乾燥箱230及本體用乾燥箱240共用除濕單元233，無需將本體用乾燥箱240用未圖示之除濕單元與除濕單元233分開設置，且能夠抑制成本上升。

粉體供給裝置X被構成為具備送料料斗210、送料器220及料斗31。

送料料斗210為暫時儲藏從上游乾燥傳送之粉體P之料斗。送料料斗210具有與粉體用乾燥箱230連接之排氣口211。在隨著從上游投放粉體P而送料料斗210的內壓變高

時，排氣口211向粉體用乾燥箱230排出送料料斗210的內部的經乾燥之空氣。此外，在排氣口211設置止回閥，且對送料料斗210未施加有壓力時，送料料斗210被堵塞以使粉體P不會受到濕氣的影響為較佳。

送料器220一邊對儲藏在送料料斗210之粉體P進行計量一邊從粉體排出口221（開口部的例子）排出。送料器220例如為螺桿式送料器。粉體排出口221配置在粉體用乾燥箱230的內側箱232的內部。從粉體排出口221排出之粉體P於粉體用乾燥箱的內側箱232的內部落下，並從料斗31的上部開口部31a投放到料斗31。

料斗31為隨著從上部朝向下部而縮徑之倒錐形狀的構件，並將從上部開口部31a接收之粉體P從下部開口部31b排出，並供給至混合機構60。料斗31的上部開口部31a配置在粉體用乾燥箱230的內側箱232的內部。

如上所述，本實施形態中，粉體供給裝置X的開口部亦即送料器220的粉體排出口221及料斗31的上部開口部31a容納在粉體用乾燥箱230的內側箱232。又，送料料斗210的排氣口211與粉體用乾燥箱230的外側箱231連接。

冷卻裝置250為冷卻吸引泵機構部Y之裝置。具體而言，冷卻裝置250為所供給之冷水於內部流通之冷水套，且覆蓋吸引泵機構部Y的本體外殼1及再循環機構部70而設置。

本實施形態中，如圖1所示，吸引泵機構部Y（混合裝置的例子）、混合機構60、再循環機構部70、冷卻裝置

250及罐260容納在本體用乾燥箱240的內部。本實施形態中，本體用乾燥箱240的露點溫度例如為 -40°C ，且比作為粉體用乾燥箱230的露點溫度的一例之 -70°C 高。

排壓部270從罐260排氣而降低罐260的壓力。具體而言，排壓部270為氣體流路，並經由閥門而連接罐260的內部與粉體用乾燥箱230的外側箱231。設置有從該閥門分支並從罐260向外部排氣之氣體流路，且在該氣體流路配置有過濾器271。從罐260向外部排氣時，罐260內的氣體通過過濾器271而被排氣。藉此抑制惡臭或物質的飛散。

控制部C由具備CPU或儲存部等之運算處理裝置構成，且控制漿料製造裝置200整體的動作。尤其，控制部C控制粉體用乾燥箱230及本體用乾燥箱240的運轉。控制部C於從粉體供給裝置X向吸引泵機構部Y（混合裝置）供給粉體之期間使粉體用乾燥箱230和本體用乾燥箱240這兩者運轉。而且，若結束從粉體供給裝置X向吸引泵機構部Y供給粉體，則停止粉體用乾燥箱230的運轉，並進行本體用乾燥箱240的運轉。

此外，結束了粉體的供給之情況是指包括結束從粉體供給裝置X向吸引泵機構部（混合裝置）Y供給粉體，且粉體未殘留在粉體供給裝置X之情況、以及粉體殘留在粉體供給裝置X，但停止從粉體供給裝置X向吸引泵機構部Y內供給粉體，且從外部向粉體供給裝置X供給粉體之供給口被未圖示之蓋及閘門等堵塞而粉體供給裝置X被密閉之情況。如此般，即使粉體殘留在粉體供給裝置X，亦能夠

藉由密閉粉體供給裝置X而抑制粉體吸收濕氣。

本實施形態中，如圖1所示，粉體供給裝置X的送料料斗210及送料器220、粉體用乾燥箱230被載置在支架280上，且配置在吸引泵機構部Y（混合裝置）上方。料斗31的上部開口部31a配置於比支架280更靠上方。料斗31的下部開口部（31b）配置於比支架280更靠下方。

漿料製造裝置200中，能夠使用各種粉體P與液體R而製造漿料F。尤其，於用於製造全固態電池的正極、負極或固態電解質之漿料、亦即正極活性物質漿料、負極活性物質漿料或固態電解質漿料的製造中能夠較佳地使用漿料製造裝置200。

正極活性物質漿料藉由將正極活性物質、導電助劑、黏結劑等分散於溶劑而製造。負極活性物質漿料藉由將負極活性物質、導電助劑、黏結劑等分散於溶劑而製造。固態電解質漿料藉由將固態電解質、導電助劑、黏結劑等分散於溶劑而製造。正極活性物質漿料可以含有固態電解質。負極活性物質漿料可以含有固態電解質。

作為正極活性物質，例示橄欖石型正極活性物質。橄欖石型正極活性物質為具有橄欖石型結構之物質，只要為能夠使用於鋰離子電池之正極活性物質則並無特別限定。作為橄欖石型正極活性物質，例如能夠舉出由 $\text{Li}_x\text{M}_y\text{PO}_z$ （ $\text{M}=\text{Fe}$ 、 Mn 、 Co 及 Ni 、 $0.5 \leq x \leq 1.5$ 、 $0.5 \leq y \leq 1.5$ 、 $2 \leq z \leq 7$ ）的化學式表示之活性物質。其中，材料的穩定性高且理論容量大的橄欖石型正極活性物質、亦即 LiFePO_4 為較佳。

作為負極活性物質，只要能夠吸收、釋放鋰離子等則並無特別限定。作為負極活性物質的具體例，能夠舉出金屬、例如 Li、Sn、Si 或 In 等、Li 與 Ti、Li 與 Mg 或 Li 與 Al 的合金、或碳原材料、例如硬碳、軟碳或石墨等或它們的組合等。尤其，從循環特性及放電特性的觀點考慮，鈦酸鋰（LTO、 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ ）、含鋰合金為較佳。

作為固態電解質，能夠使用用作全固態電池的固態電解質之硫化物固態電解質。例如，可舉出 $\text{Li}_2\text{S-SiS}_2$ 、 $\text{LiX-Li}_2\text{S-SiS}_2$ 、 $\text{LiX-Li}_2\text{S-P}_2\text{S}_5$ 、 $\text{LiX-Li}_2\text{S-P}_2\text{S}_5$ 、 $\text{LiX-Li}_2\text{S-Li}_2\text{O-P}_2\text{S}_5$ 、 $\text{Li}_2\text{S-P}_2\text{S}_5$ 、 $\text{Li}_3\text{PS}_4\text{-LiI-LiBr}$ 等。此外，在此“X”表示 I 和 / 或 Br。

作為導電助劑，除了氣相生長碳纖維（VGCF）、乙炔黑、科琴黑、碳奈米管（CNT）或碳奈米纖維（CNF）等碳原材料以外，還可例示鎳、鋁、不鏽鋼等金屬或它們的組合。

作為黏結劑，例示聚合物樹脂、例如聚偏二氟乙烯（PVDF）、聚四氟乙烯（PTFE）、聚醯亞胺（PI）、聚醯胺（PA）、聚醯胺醯亞胺（PAI）、丁二烯橡膠（BR）、苯乙烯-丁二烯橡膠（SBR）、定睛-丁二烯橡膠（NBR）、苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物（SEBS）或羧甲基纖維素（CMC）等或它們的組合。

作為溶劑，例示丁酸丁酯、脫水庚烷。

以下，對漿料製造裝置 200 的構成，尤其對分散系統 100 的構成進行進一步詳細的說明。

〔粉體供給裝置〕

如圖2所示，粉體供給裝置X具備從下部開口部31b排出從上部開口部31a接收之粉體P之料斗31、攪拌料斗31內的粉體P之攪拌機構32、於料斗31的上部開口部31a向大氣開放之狀態下，藉由因與下部開口部31b的下游側連接之吸引泵機構部Y的吸引而作用於下部開口部31b之負壓吸引力，向吸引泵機構部Y定量供給從下部開口部31b排出之粉體P之容積式定量供給部40。

料斗31被構成為隨著從上部朝向下部而縮徑之倒錐形狀，且以其中心軸A1沿鉛垂方向之姿勢而配設。從圖2的上下方向觀察時，該料斗31的上部開口部31a及下部開口部31b各自的橫截面形狀呈以中心軸A1為中心之圓形，並且料斗31中的倒錐形狀的內側壁面的傾斜角度通常相對於水平面大致呈60度。但是，能夠依據粉體的性狀而變更傾斜角度。例如，當粉體為碳黑時，傾斜角度例如能夠設為大致45度。

攪拌機構32被構成為具備配設在料斗31內且攪拌料斗31內的粉體P之攪拌葉片32A、使該攪拌葉片32A繞料斗31的中心軸A1而旋轉之葉片驅動馬達M1、使葉片驅動馬達M1位於料斗31的上部開口部31a的上方並支撐葉片驅動馬達M1之安裝構件32B及使葉片驅動馬達M1的旋轉驅動力帶動攪拌葉片32A之傳動構件32C。

攪拌葉片32A被構成為將棒狀構件彎曲成大致V字

形，且被配設成在其中一個邊部沿料斗31的內側壁面之狀態下，另一個邊部的端部與料斗31的中心軸A1同軸且旋轉自如地被樞軸支撐。又，該攪拌葉片32A被配設成橫截面形狀形成為三角形，且形成三角形的一邊之面與料斗31的內側壁面大致平行。藉此，攪拌葉片32A被配設成能夠沿料斗31的內側壁面繞中心軸A1旋轉。

如圖2～圖4所示，容積式定量供給部40為以既定量向下游側的吸引泵機構部Y定量供給從料斗31的下部開口部31b供給之粉體P之機構。

具體而言，被構成為具備與料斗31的下部開口部31b連接之導入部41、具備供給口43a及排出口43b之外殼43、旋轉自如地配設在外殼43內之計量旋轉體44及旋轉驅動計量旋轉體44之計量旋轉體驅動馬達M2。

導入部41形成為連通料斗31的下部開口部31b與形成在外殼43的上部之供給口43a之筒狀，且於最下端形成有形狀與外殼43的供給口43a相同的狹縫狀開口。該導入部41形成為越靠外殼43的供給口43a側越變細之前端尖細狀。該狹縫狀的開口形狀能夠依據料斗31的大小、粉體P的供給量、粉體P的特性等而適當設定，例如將狹縫狀開口的長度方向上的尺寸設定為20～100mm左右，將寬度方向上的尺寸設定為1～5mm左右。

外殼43形成為大致長方體形狀，並以相對於水平方向（圖2的左右方向）傾斜45度的姿勢經由導入部41而與料斗31連接。

如圖3及圖4所示，於外殼43的上表面設有與導入部41的狹縫狀開口對應之狹縫狀供給口43a，且被構成為能夠向外殼43內供給來自料斗31的下部開口部31b的粉體P。於被配置成傾斜狀之外殼43的下方側的側面（圖3中為右側面）的下部設有經由膨脹室47向下游側的吸引泵機構部Y排出藉由計量旋轉體44定量供給之粉體P之排出口43b，該排出口43b與粉體排出管45連接。該膨脹室47設置在定量供給從供給口43a向計量旋轉體44的粉體收容室44b供給之粉體P之外殼43內的位置，且藉由從排出口43b作用之負壓吸引力而被維持為比供給口43a低的低壓（例如，-0.06MPa左右）。亦即，排出口43b與吸引泵機構部Y的初級側連接，藉此負壓吸引力作用於膨脹室47而被維持為比供給口43a低的低壓狀態。被構成為隨著計量旋轉體44的旋轉，各粉體收容室44b的狀態變為負壓狀態（例如，-0.06MPa左右）和比該負壓狀態高的高壓狀態。

計量旋轉體44被構成為於配設在計量旋轉體驅動馬達M2的驅動軸48之圓盤構件49，除了圓盤構件49的中心部以外以放射狀且等間隔安裝複數個（例如8片）板狀隔壁44a，且被構成為在周方向上以等間隔劃分形成複數個（例如8室）粉體收容室44b。粉體收容室44b被構成為於計量旋轉體44的外周面及中心部開口。於計量旋轉體44的中心部，開口關閉構件42沿周方向偏向存在而被配設成固定狀，且被構成為能夠依據其旋轉相位堵塞或開放各粉體收容室44b的中心部側的開口。此外，粉體P的供給量能夠

藉由改變基於旋轉驅動計量旋轉體44之計量旋轉體驅動馬達M2的計量旋轉體44的轉速而進行調整。

被構成為隨著計量旋轉體44的旋轉，各粉體收容室44b以向膨脹室47開放之膨脹室開放狀態、不與膨脹室47及供給口43a連通之第1密閉狀態、向供給口43a開放之供給口開放狀態、不與供給口43a及膨脹室47連通之第2密閉狀態的順序，其狀態反覆發生變化。此外，以計量旋轉體44的外周面側的開口在第1密閉狀態及第2密閉狀態下密閉之方式形成外殼43，並且以計量旋轉體44的中心部側的開口在第1密閉狀態、供給口開放狀態及第2密閉狀態下封閉之方式將開口關閉構件42固定配設在外殼43。

因此，在粉體供給裝置X中，儲藏在料斗31內之粉體P一邊藉由攪拌葉片32A被攪拌一邊被供給至定量供給部40，藉由定量供給部40，粉體P從排出口43b通過粉體排出口45而被定量供給至吸引泵機構部Y。

具體而言，因來自與定量供給部40的排出口43b的下游側連接之吸引泵機構部Y的負壓吸引力，外殼43內的膨脹室47的壓力成為負壓狀態（例如為-0.06MPa左右）。另一方面，料斗31的上部開口部31a向大氣開放，因此料斗31內成為大氣壓程度的狀態。經由計量旋轉體44的間隙與膨脹室47連通之導入部41的內部及下部開口部31b的附近成為上述負壓狀態與大氣壓狀態之間的壓力狀態。

在該狀態下，料斗31的內壁面及下部開口部31b附近的粉體P藉由攪拌機構32的攪拌葉片32A而被攪拌，藉此

藉由基於攪拌葉片 32A 的剪切作用而料斗 31 內的粉體 P 被壓碎，另一方面，計量旋轉體 44 藉由計量旋轉體驅動馬達 M2 而被旋轉，藉此成為空的粉體收容室 44b 陸續與供給口 43a 連通之狀態。而且，料斗 31 內的粉體 P 從下部開口部 31b 流經導入部 41，並以既定量收容於成為陸續與供給口 43a 連通之狀態之計量旋轉體 44 的粉體收容室 44b，收容在該粉體收容室 44b 之粉體 P 流向膨脹室 47，且從排出口 43b 排出。因此，能夠藉由粉體供給裝置 X，並通過粉體排出口 45 以既定量連續向吸引泵機構部 Y 的供給口 11 定量供給粉體 P。

上述中，料斗 31 內的粉體 P 經由定量供給部 40 而被供給至吸引泵機構部 Y。但是，當為具有附著性之粉體 P 時，可以設為例如從送料器 220 控制其轉速而經由料斗 31 直接供給至吸引泵機構部 Y，而不使用定量供給部 40。該情況下，被構成為能夠切換如下兩種方式為較佳：例如獨立形成直接連通料斗 31 與吸引泵機構部 Y 之通路，且依據粉體 P 的形狀，從料斗 31 經由定量供給部 40 向吸引泵機構部 Y 供給粉體 P，或者從料斗 31 向吸引泵機構部 Y 供給粉體 P。

如圖 2 所示，粉體排出口 45 中配設有能夠停止向吸引泵機構部 Y 的供給口 11 供給粉體 P 之閘閥 46。

〔溶劑供給部〕

如圖 1 及圖 2 所示，罐 260 被構成為以設定流量向吸引

泵機構部 Y 的供給口 11 連續供給罐 260 內的液體 R。因此，罐 260 作為向吸引泵機構部 Y 供給液體 R 之溶劑供給源而發揮作用。又，罐 260 中，從再循環機構部 70 經由排出路 22 而供給漿料 F。因此，罐 260 作為回收漿料 F 之漿料回收源而發揮作用。

罐 260 具備連接罐 260 與混合機構 60，且液體 R 通過內部之溶劑供給管 52、設置在溶劑供給管 52，且從罐 260 經由溶劑供給管 52 向混合機構 60 送出液體 R 之泵 261 及將從罐 260 向溶劑供給管 52 送出之液體 R 的流量調整為設定流量之流量調整閥（未圖示）。

混合機構 60 將被調整為設定流量之液體 R 與從定量供給部 40 定量供給之粉體 P 進行混合並供給至供給口 11。如圖 5 所示，混合機構 60 被構成為具備將粉體排出管 45 及溶劑供給管 52 連通連接於供給口 11 之混合構件 61。

該混合構件 61 被構成為直徑比圓筒狀供給口 11 小，且被構成為具備為了在與供給口 11 之間形成環狀狹縫 63 而以插入狀態配設於供給口 11 之筒狀部 62 及以於整個圓周上與環狀狹縫 63 連通之狀態於供給口 11 的外周部形成環狀流路 64 之環狀流路形成部 65。

粉體排出管 45 以與筒狀部 62 連通之狀態與混合構件 61 連接，並且溶劑供給管 52 以相對於環狀流路 64 將液體 R 沿切線方向供給之方式與混合構件 61 連接。

粉體排出管 45、混合構件 61 的筒狀部 62 及供給口 11 以它們的軸心 A2 成為供給方向成為朝下的方向之傾斜姿勢

（相對於水平面（圖2的左右方向）的角度為45度左右）之方式傾斜配置。

亦即，從定量供給部40的排出口43b向粉體排出管45排出之粉體P通過混合構件61的筒狀部62且沿軸心A2而被導入到供給口11。另一方面，由於液體R從切線方向被供給至環狀流路64，因此經由形成於環狀流路64的內周側之環狀狹縫63以不間斷的中空圓筒狀渦流的狀態被供給至供給口11。

因此，藉由圓筒狀供給口11，均等地預混合粉體P與液體R，且其預混合物Fp被吸引導入到吸引泵機構部Y的供給室13內。

〔吸引泵機構部〕

基於圖2、圖5～圖8，對吸引泵機構部Y加以說明。

如圖5所示，吸引泵機構部Y被構成為具備具有兩端開口被前壁部2和後壁部3封閉之圓筒狀外周壁部4之本體外殼1，且具備於該本體外殼1的內部以同心狀旋轉驅動自如地設置之轉子5、於該本體外殼1的內部以同心狀固定配設在前壁部2之圓筒狀定子7及旋轉驅動轉子5之泵驅動馬達M3等。

如圖6所示，於轉子5的徑向外側具備複數個旋轉葉片6，該複數個旋轉葉片6以向前壁部2側亦即前側（圖5的左側）凸出且沿周方向等間隔排列之狀態與轉子5成為一體。

圓筒狀定子 7 具備沿周方向各自排列之複數個通孔 7a、7b，該定子 7 位於轉子 5 的前側（圖 5 的左側）且旋轉葉片 6 的徑向內側並固定配設於前壁部 2，於該定子 7 與本體外殼 1 的外周壁部 4 之間形成旋轉葉片 6 所環繞之環狀葉片室 8。

如圖 5～圖 7 所示，將藉由混合機構 60 預混合粉體 P 與液體 R 而成之預混合物 Fp 藉由旋轉葉片 6 的旋轉吸引導入到本體外殼 1 的內部之供給口 11，係被設置在比前壁部 2 的中心軸（本體外殼 1 的軸心 A3）更向外周側偏移之位置。

如圖 5、圖 7 所示，於本體外殼 1 的前壁部 2 的內表面形成有環狀槽 10，且以與環狀槽 10 連通之狀態設有供給口 11。

如圖 5 及圖 6 所示，吐出混合粉體 P 與液體 R 而生成之漿料 F 之圓筒狀吐出部 12，係以向圓筒狀外周壁部 4 的切線方向延伸並與葉片室 8 連通之狀態設置在本體外殼 1 的圓筒狀外周壁部 4 的周方向上的一個部位。

如圖 2 及圖 5 所示，該實施形態中，從吐出部 12 吐出之漿料 F 通過吐出路 18 而被供給至再循環機構部 70，經由循環路 16 向本體外殼 1 內循環供給通過該再循環機構部 70 的分離部亦即圓筒狀容器 71 已被分離出氣泡的未溶解漿料 Fr 之導入口 17，係被設置在本體外殼 1 的前壁部 2 的中央部（與軸心 A3 同心狀）。

又，如圖 5～圖 7 所示，將定子 7 的內周側劃分為前壁部 2 側的供給室 13 和轉子 5 側的導入室 14 之劃分板 15，係以

與轉子5一體旋轉之狀態設置在該轉子5的前側，並且在劃分板15的前壁部2側設置有刮取葉片9。關於刮取葉片9，以同心狀在周方向上等間隔具備複數個（圖7中為4個），各刮取葉片9被配設成能夠以其前端部9T進入到環狀槽10內之狀態與轉子5一體環繞。

供給室13及導入室14被構成為經由定子7的複數個通孔7a、7b與葉片室8連通，且被構成為供給口11與供給室13連通，導入口17與導入室14連通。

具體而言，供給室13與葉片室8藉由在定子7中面向供給室13之部分沿周方向等間隔配設之複數個供給室側通孔7a而連通，導入室14與葉片室8藉由在定子7中面向導入室14之部分沿周方向等間隔配設之複數個導入室側通孔7b而連通。

對吸引泵機構部Y的各部加以說明。

如圖5所示，轉子5被構成為其前表面以大致圓錐台狀隆起之形狀，並且在其外周側以向前方凸出之狀態等間隔排列而設置有複數個旋轉葉片6。此外，圖6中，沿周方向等間隔配設有10個旋轉葉片6。又，該旋轉葉片6以隨著從內周側朝向外周側向旋轉方向後方傾斜之方式從轉子5的外周側向內周側凸出形成，旋轉葉片6的前端部的內徑形成為比定子7的外徑稍微大。

該轉子5以在本體外殼1內位於與本體外殼1同心狀之狀態，與貫穿後壁部3並插入到本體外殼1內之泵驅動馬達M3的驅動軸19連結，且藉由該泵驅動馬達M3而被旋轉驅

動。

該轉子5被構成為在從其軸心方向觀察（從如圖6所示那樣的圖5的VI-VI方向觀察）時沿旋轉葉片6的前端部成為前側之方向旋轉驅動，藉此在成為旋轉葉片6的旋轉方向的後側之面（背面）6a產生所謂的局部沸騰（氣蝕）。

如圖5、圖7及圖8所示，劃分板15被構成為具有比定子7的內徑略小的外徑之大致漏斗狀。具體而言，該漏斗狀劃分板15被構成為如下形狀，亦即於其中央部具備頂部藉由以圓筒狀凸出之筒狀滑接部15a而開口之漏斗狀部15b，並且於該漏斗狀部15b的外周部具備成為與前表面及後表面均與本體外殼1的軸心A3正交之狀態之環狀平板部15c。

而且，如圖5及圖6所示，該劃分板15以頂部的筒狀滑接部15a朝向本體外殼1的前壁部2側之姿勢，經由在周方向上以等間隔隔開之複數個部位（該實施形態中為4個部位）配設之間隔保持構件20而安裝於轉子5的前表面的安裝部5a。

如圖6及圖8（c）所示，被構成為當將劃分板15於複數個部位的每一個經由間隔保持構件20而安裝於轉子5時，攪拌葉片21以朝向本體外殼1的後壁部3側之姿勢一體安裝於劃分板15，若轉子5被旋轉驅動，則4片攪拌葉片21與轉子5一體旋轉。

如圖5及圖7所示，該實施形態中，圓筒狀導入口17與本體外殼1同心狀設置在該本體外殼1的前壁部2的中心

部。該導入口17中形成有直徑比循環路16的內徑小，且直徑比劃分板15的筒狀滑接部15a小且流路面積小的節流部14a。轉子5的旋轉葉片6旋轉，藉此經由吐出部12吐出漿料F，且經由導入口17的節流部14a而導入未溶解漿料Fr，因此吸引泵機構部Y內被減壓。

如圖5～圖7所示，供給口11，係以向該本體外殼1內開口之開口部（入口部），在內部包含環狀槽10的周方向上的一部分之狀態，並以位於針對本體外殼1內的導入口17的開口部的橫側方之方式設置在前壁部2。又，供給口11在平面觀察（從圖2及圖5的上下方向觀察）時軸心A2與本體外殼1的軸心A3平行，且從與本體外殼1的軸心A3正交之水平方向觀察（從圖2及圖5的紙面表面和背面方向觀察）時，以軸心A2越接近本體外殼1的前壁部2則越接近本體外殼1的軸心A3的朝下的傾斜姿勢設置在本體外殼1的前壁部2。另外，供給口11相對於水平方向（圖2及圖5的左右方向）的朝下的傾斜角度如上述那樣為45度左右。

如圖5及圖7所示，定子7安裝在本體外殼1的前壁部2的內表面（與轉子5對向之面），並以本體外殼1的前壁部2與定子7成為一體之方式被固定。定子7中，配設在面向供給室13之部分之複數個供給室側通孔7a，係形成為大致圓形，且被設定為複數個供給室側通孔7a的合計流路面積比供給室13的流路面積小，並且配設在面向導入室14之部分之複數個導入室側通孔7b，係形成為大致橢圓形，且被設定為複數個供給室側通孔7b的合計流路面積比導入室14

的流路面積小。轉子5的旋轉葉片6旋轉，藉此經由吐出部12吐出漿料F，且經由供給室13的供給室側通孔7a供給預混合物Fp，並且經由導入口17導入未溶解漿料Fr，因此吸引泵機構部Y內被減壓。

如圖7及圖8所示，該實施形態中，各刮取葉片9形成為棒狀，以從轉子5的徑向觀察（從圖8（b）的紙面表面和背面方向觀察）時，越是該棒狀刮取葉片9的前端側越位於前壁部2側，且從轉子5的軸心方向觀察（從圖8（a）的紙面表面和背面方向觀察）時，越是該棒狀的刮取葉片9的前端側越位於轉子5的徑向內側之傾斜姿勢，並以該棒狀刮取葉片9的基端部9B與轉子5一體旋轉之方式被固定，轉子5向從其軸心方向觀察（從圖8（a）的紙面表面和背面方向觀察）時刮取葉片9的前端成為前側之方向（圖5～圖8中箭頭所示的方向）被旋轉驅動。

基於圖6～圖8，對刮取葉片9加以說明。

刮取葉片9被構成為從基端朝向前端一連具備固定於劃分板15之基端部9B、成為露出於供給室13之狀態之中間部9M、成為嵌入（亦即，進入）環狀槽10之狀態之前端部9T之棒狀。

如圖6、圖7、圖8（b）所示，刮取葉片9的基端部9B被構成為大致矩形板狀。

如圖6、圖7、圖8（a）及圖8（b）所示，刮取葉片9的中間部9M被構成為橫截面形狀成為大致三角形之大致三角柱狀（尤其，參閱圖6）。而且，刮取葉片9如上述那

樣以傾斜姿勢設置，藉此三角柱狀中間部9M的三側面中的朝向轉子5的旋轉方向前側的一側面9m（以下，有時記載為擴散面）被構成為朝向轉子5的旋轉方向前側傾斜之向前下方傾斜的形狀，而且相對於轉子5的徑向朝向徑向外側（以下，有時記載為向外傾斜的方向）（尤其，參閱圖7、圖8）。

亦即，棒狀刮取葉片9如上述那樣以傾斜姿勢設置，藉此刮取葉片9中的露出於供給室13之中間部9M位於比嵌入環狀槽10之前端部9T更靠轉子5的徑向外方，而且該中間部9M的朝向旋轉方向前側的擴散面9m為朝向轉子5的旋轉方向前側傾斜之向前下方傾斜的形狀，且相對於轉子5的徑向朝向向外傾斜的方向傾斜。藉此，利用刮取葉片9的前端部9T從環狀槽10刮取之預混合物Fp藉由刮取葉片9的中間部9M的擴散面9m而在供給室13內被引導成朝向轉子5的徑向外側流動。

如圖7、圖8（a）及圖8（b）所示，刮取葉片9的前端部9T為橫截面形狀成為大致矩形狀的大致四角柱狀，且被構成為成為如下狀態的弧狀，亦即，從轉子5的軸心方向觀察（從圖8（a）的紙面表面和背面方向觀察）時，四側面中的朝向轉子5的徑向外側之外向側面9o成為沿環狀槽10的內表面的朝向徑向內側之內向內表面，且四側面中的朝向轉子5的徑向內側的內向側面9i成為沿環狀槽10的內表面的朝向徑向外側的外向內表面之狀態的弧狀。

又，四角柱狀的前端部9T的四側面中的朝向轉子5的

旋轉方向前側的刮取面9f被構成為朝向轉子5的旋轉方向前側傾斜之向前下方傾斜的形狀，而且相對於轉子5的徑向朝向徑向外側（以下，有時記載為向外傾斜的方向）。

藉此，利用刮取葉片9的前端部9T從環狀槽10刮取之預混合物Fp，藉由刮取葉片9的前端部9T的刮取面9f而朝向轉子5的徑向外側向供給室13內被排出。

而且，刮取葉片9的前端部9T的前端面9t被構成為該前端部9T以嵌入環狀槽10之狀態與環狀槽10的底面平行。

又，若轉子5向從其軸心方向觀察（從圖8（a）的紙面表面和背面方向觀察）時刮取葉片9的前端成為前側之方向被旋轉驅動，則刮取葉片9的基端部9B、中間部9M、前端部9T中分別形成成為旋轉方向的後側之面（背面）9a。

被構成為如上述那樣的形狀之4個刮取葉片9如上述那樣以傾斜姿勢，以中心角各隔開90度的間隔而沿周方向排列之形態分別將基端部9B固定設置在劃分板15的環狀平板部15c。

如圖5所示，設置有刮取葉片9之劃分板15以藉由間隔保持構件20與轉子5的前表面隔開間隔之狀態安裝在轉子5的前表面的安裝部5a，該轉子5以劃分板15的筒狀滑接部15a能夠滑接旋轉地嵌入導入口17之狀態配設於本體外殼1內。

藉此，被構成為在轉子5的隆起狀前表面與劃分板15的後表面之間形成越靠本體外殼1的前壁部2側直徑越變小

之前端尖細狀導入室14，且導入口17經由劃分板15的筒狀滑接部15a與導入室14連通。

又，在本體外殼1的前壁部2與劃分板15的前表面之間形成與供給口11連通之環狀供給室13。

而且，被構成若轉子5被旋轉驅動，則以筒狀滑接部15a與導入口17滑接之狀態，劃分板15與轉子5一體旋轉，且即使在轉子5及劃分板15旋轉之狀態下，亦維持導入口17經由劃分板15的筒狀滑接部15a與導入室14連通之狀態。

〔再循環機構部〕

再循環機構部（分離部的一例）70被構成在圓筒狀容器71內依據比重而分離溶解液，如圖2所示，被構成從吸引泵機構部Y的吐出部12通過吐出路18而供給之漿料F中，將存在包括未完全溶解之粉體P之可能性之狀態的未溶解漿料Fr分離到循環路16，將粉體P大致完全溶解之狀態的漿料F分離到排出路22。吐出路18及循環路16分別與圓筒狀容器71的下部連接，排出路22與圓筒狀容器71的上部及漿料F的供給目的地亦即罐260連接。

在此，再循環機構部70被構成雖未圖示但將與吐出路18連接之導入管配設成從圓筒狀容器71的底面向內部凸出，且在圓筒狀容器71的上部具備與排出路22連接之排出部，並且在下部具備與循環路16連接之循環部，在導入管的吐出上端配設有使從導入管吐出之漿料F的流動旋回之

扭板。藉此，能夠以從漿料F內分離出液體R的氣泡，並從向循環路16循環供給之未溶解漿料Fr分離出液體R的氣泡之狀態下供給至導入室14內。

〔控制部〕

尤其控制部C被構成為能夠控制轉子5（旋轉葉片6）的轉速，且被構成為以定子7的供給室側通孔7a及導入室側通孔7b（節流通孔）的出口區域的壓力於該出口區域的整個圓周上成為液體R的飽和蒸氣壓（當為25℃的水時，為3.169kPa）以下之方式設定旋轉葉片6的轉速，使旋轉葉片6以該所設定之轉速旋轉，藉此能夠將至少剛通過定子7的供給室側通孔7a及導入室側通孔7b後的葉片室8內的區域作為於葉片室8內的整個圓周上連續產生了大量的液體R的微細氣泡（微泡）之微細氣泡區域而形成。

〔漿料製造裝置的動作〕

接著，對該漿料製造裝置200的動作進行說明。

首先，運轉粉體用乾燥箱230及本體用乾燥箱240而降低露點溫度。運轉冷卻裝置250。又，藉由除濕單元233的調整，將內側箱232的氣壓設為正壓（比外氣壓高2～3Pa左右的狀態），將外側箱231的氣壓設為負壓（比外氣壓低2～3Pa左右的狀態）。

接著，以關閉閘閥46而停止了經由粉體排出管45之粉體P的吸引之狀態使轉子5旋轉之後，使泵261作動而僅供

給罐 260 的液體 R，從而開始運轉吸引泵機構部 Y。使轉子 5 旋轉之後向吸引泵機構部 Y 供給液體 R，藉此能夠使轉子 5 背面的機械密封件與轉子 5 密著，並防止來自轉子 5 背面的漏液。

藉由吸引泵機構部 Y 的負壓吸引力，以既定量向混合機構 60 的混合構件 61 連續地定量供給液體 R。

若經過既定的運轉時間而吸引泵機構部 Y 內成為負壓狀態（例如， -0.06MPa 左右的真空狀態），則開放閘閥 46。藉此，將粉體供給裝置 X 的膨脹室 47 設為負壓狀態（ -0.06MPa 左右），將導入部 41 的內部及料斗 31 的下部開口部 31b 附近設為該負壓狀態與大氣壓狀態之間的壓力狀態。

而且，使粉體供給裝置 X 作動而從送料器 220 向料斗 31 供給粉體 P。藉由攪拌葉片 32A 的攪拌作用及吸引泵機構部 Y 的負壓吸引力，從料斗 31 的下部開口部 31b 經由定量供給部 40 的膨脹室 47 以既定量向混合機構 60 的混合構件 61 連續地定量供給儲藏在料斗 31 內之粉體 P。

該情況下，依據粉體的性狀，可以從送料器 220 經由料斗 31 直接向混合機構 60 供給既定量的粉體，而不使用定量供給部 40。此時，控制送料器 220 的供給速度而向混合機構 60 供給粉體，以免超過混合機構 60 的粉體處理能力。

從混合機構 60 的混合構件 61，粉體 P 通過混合構件 61 的筒狀部 62 而被供給至供給口 11，並且液體 R 通過環狀狹縫 63 以不間斷的中空圓筒狀渦流的狀態被供給至供給口 11，藉由供給口 11 預混合粉體 P 與液體 R，並將其預混合物

F_p導入環狀槽 10。

若結束既定量的粉體 P 的供給，則關閉粉體排出口 221 及閘閥 46 而停止經由粉體排出管 45 之粉體 P 的吸引，並停止從粉體供給裝置 X 向吸引泵機構部 Y 供給粉體。而且，停止粉體用乾燥箱 230 的運轉。繼續運轉本體用乾燥箱 240。

若轉子 5 被旋轉驅動，且劃分板 15 與該轉子 5 一體旋轉，則以同心狀設置在該劃分板 15 之刮取葉片 9 以前端部 9T 嵌入環狀槽 10 之狀態環繞。

藉此，如在圖 5 及圖 6 中以實線箭頭所示，於供給口 11 流動而導入到環狀槽 10 之預混合物 F_p藉由嵌入環狀槽 10 而環繞之刮取葉片 9 的前端部 9T 被刮取，該經刮取之預混合物 F_p在供給室 13 內大致一邊沿劃分板 15 中的漏斗狀部 15b 的前表面和環狀平板部 15c 的前表面一邊向轉子 5 的旋轉方向流動，而且通過定子 7 的供給室側通孔 7a 而流入葉片室 8，在該葉片室 8 內向轉子 5 的旋轉方向流動而向吐出部 12 吐出。

導入到環狀槽 10 之預混合物 F_p在藉由刮取葉片 9 的前端部 9T 被刮取時受到剪切作用。該情況下，在刮取葉片 9 的前端部 9T 的外向側面 9o 與內側的環狀槽 10 的內向內表面之間及刮取葉片 9 的前端部 9T 的內向側面 9i 與內側的環狀槽 10 的外向內表面之間發揮剪切作用。又，通過定子 7 的供給室側通孔 7a 時，發揮剪切作用。

亦即，能夠對供給室 13 內的預混合物 F_p發揮剪切力，因此被刮取之預混合物 F_p從刮取葉片 9 及供給室側通孔 7a 受到剪切作用而被混合，藉此使粉體 P 更良好地分散於液

體 R。因此，能夠供給該種預混合物 Fp，並能夠期待在葉片室 8 內使粉體 P 良好地分散於液體 R。

從吐出部 12 吐出之漿料 F 通過吐出路 18 而被供給至再循環機構部 70，在再循環機構部 70，分離成包括未完全溶解之粉體 P 之狀態的未溶解漿料 Fr 和粉體 P 大致完全溶解之狀態的漿料 F，並且液體 R 的氣泡被分離，未溶解漿料 Fr 通過循環路 16 再次被供給至吸引泵機構部 Y 的導入口 17，漿料 F 通過排出路 22 而被供給至罐 260。

未溶解漿料 Fr 經由導入口 17 的節流部 14a 以流量受限之狀態被導入到導入室 14 內。在該導入室 14 內，藉由旋轉之複數個攪拌葉片 21 受到剪切作用而被壓碎成進一步微細，而且在通過導入室側通孔 7b 時亦受到剪切作用而被壓碎。此時，經由導入室側通孔 7b 以流量受限之狀態被導入到葉片室 8。而且，在葉片室 8 內，藉由高速旋轉之旋轉葉片 6 受到剪切作用及成為旋轉葉片 6 的旋轉方向的後側之面（背面）6a 上的局部沸騰（氣蝕）的產生而被壓碎，從而粉體 P 的凝聚物（塊）進一步減少之漿料 F 與來自供給室 13 的漿料 F 混合而從吐出部 12 吐出。

在此，藉由控制部，以定子 7 的供給室側通孔 7a 及導入室側通孔 7b 的出口區域亦即葉片室 8 內的壓力於其整個圓周上成為液體 R 的飽和蒸氣壓以下之方式設定旋轉葉片 6 的轉速，並使旋轉葉片 6 以該所設定之轉速旋轉。

藉此，藉由旋轉葉片 6 的轉速設定，該出口區域亦即葉片室 8 內的壓力於其整個圓周上成為液體 R 的飽和蒸氣壓

（當為 25°C 的水時，為 3.169kPa ）以下，因此成為至少在剛通過定子7的供給室側通孔7a及導入室側通孔7b後的葉片室8內的區域，基於液體R的氣化的微細氣泡（微泡）的產生得以促進，且該區域作為於葉片室8內的整個圓周上連續產生了大量的微細氣泡之微細氣泡區域而形成之狀態。

因基於在此所產生之氣蝕的氣泡的膨脹及收縮而粉體P的凝聚體的壓碎得以促進。其結果，遍及存在於葉片室8內的整個圓周上之大致所有的漿料F，能夠生成粉體P良好地分散於液體R中的高品質的漿料F。

< 其他實施形態 >

（1）上述實施形態中，粉體供給裝置X被構成為具有送料料斗210、送料器220、料斗31等。作為粉體供給裝置X的其他形態，亦能夠形成為藉由軟管等從收容粉體P之袋吸引粉體P之形態。該形態中，粉體供給裝置X的開口部為袋的開口及軟管的吸引口，該等開口部被容納於粉體用乾燥箱230。

（2）除了上述實施形態的構成以外，亦可以追加監視向料斗31投放之粉體P的量之構成。

例如，於料斗31的最下端至既定位置的下部設置能夠檢測粉體P之感測器A。藉由感測器A，能夠檢測到於料斗31的最下端至既定位置為止向料斗31投放了粉體P。當感測器A檢測到粉體P時，未圖示之控制部使從送料器220向料斗31供給的粉體P的供給速度變慢。藉此，能夠抑制向料斗31

供給過量的粉體 P，並抑制料斗 31 中的粉體 P 的堵塞等。

而且，可以將檢測粉體 P 積聚在料斗 31 的大致整體中之感測器 B 設置在料斗 31 的最上端附近。當感測器 B 檢測到粉體 P 時，未圖示之控制部停止從送料器 220 向料斗 31 供給粉體 P。藉此，能夠抑制粉體 P 從料斗 31 溢出。

(3) 上述實施形態中，粉體用乾燥箱 230 具有外側箱 231 和內側箱 232，且由雙層箱構成。但是，粉體用乾燥箱 230 亦可以由單層箱構成。該情況下，粉體用乾燥箱 230 可以僅由內側箱 232 構成。而且，內側箱 232 與上述實施形態同樣地露點溫度例如被保持為 -70°C 。又，內側箱 232 的氣壓被保持為比粉體用乾燥箱 230 的外氣壓更高的正壓、亦即例如被保持為高 $2\sim 3\text{Pa}$ 左右的狀態。

此外，只要於上述實施形態（包括其他實施形態，以下相同）中揭示之構成中不產生矛盾，則能夠與於其他實施形態中揭示之構成組合而適用。又，本說明書中揭示之實施形態為例示，本發明的實施形態並不限定於此，於不脫離本發明的目的之範圍內能夠適當進行變更。

【符號說明】

- 1：本體外殼
- 2：前壁部
- 3：後壁部
- 4：外周壁部
- 5：轉子

- 5a：安裝部
- 6：旋轉葉片
- 7：定子
- 7a：供給室側通孔
- 7b：導入室側通孔
- 8：葉片室
- 9：刮取葉片
- 9B：基端部
- 9M：中間部
- 9T：前端部
- 9a：背面
- 9f：刮取面
- 9i：內向側面
- 9m：擴散面
- 9o：外向側面
- 9t：前端面
- 10：環狀槽
- 11：供給口
- 12：吐出部
- 13：供給室
- 14：導入室
- 14a：節流部
- 15：劃分板
- 15a：筒狀滑接部

15b：漏斗狀部

15c：環狀平板部

16：循環路

17：導入口

18：吐出路

19：驅動軸

20：間隔保持構件

21：攪拌葉片

22：排出路

31：料斗

31a：上部開口部

31b：下部開口部

32：攪拌機構

32A：攪拌葉片

32B：安裝構件

32C：傳動構件

40：定量供給部

41：導入部

42：開口關閉構件

43：外殼

43a：供給口

43b：排出口

44：計量旋轉體

44a：板狀隔壁

44b：粉體收容室
45：粉體排出管
46：閘閥
47：膨脹室
48：驅動軸
49：圓盤構件
52：溶劑供給管
60：混合機構
61：混合構件
62：筒狀部
63：狹縫
64：環狀流路
65：環狀流路形成部
70：再循環機構部
71：圓筒狀容器
100：分散系統
200：漿料製造裝置
210：送料料斗
211：排氣口
220：送料器
221：粉體排出口
230：粉體用乾燥箱
231：外側箱
232：內側箱

233：除濕單元

240：本體用乾燥箱

250：冷卻裝置

260：罐

261：泵

270：排壓部

271：過濾器

280：支架

A1：中心軸

A2：軸心

A3：軸心

C：控制部

F：漿料

Fp：預混合物

Fr：未溶解漿料

M1：葉片驅動馬達

M2：計量旋轉體驅動馬達

M3：泵驅動馬達

M4：罐攪拌馬達

P：粉體

R：液體

X：粉體供給裝置

Y：吸引泵機構部（混合裝置）

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種漿料製造裝置，其具有混合液體與粉體而製造漿料之混合裝置、向前述混合裝置供給粉體之粉體供給裝置及粉體用乾燥箱，於前述粉體供給裝置具備料斗，前述料斗之入口的開口部容納在前述粉體用乾燥箱。

【第2項】

如申請專利範圍第1項所述之漿料製造裝置，其中
前述粉體供給裝置具有上側開口之料斗和向前述料斗供給粉體之送料器，前述料斗的開口部與前述送料器的粉體排出口容納在前述粉體用乾燥箱。

【第3項】

如申請專利範圍第2項所述之漿料製造裝置，其中
前述粉體供給裝置具有向前述送料器供給粉體之送料料斗，前述送料料斗的排氣口與前述粉體用乾燥箱連接。

【第4項】

如申請專利範圍第1至3項中任一項所述之漿料製造裝置，其具有將前述混合裝置容納於內部之本體用乾燥箱。

【第5項】

如申請專利範圍第4項所述之漿料製造裝置，其中
前述本體用乾燥箱的露點溫度比前述粉體用乾燥箱的露點溫度高。

【第6項】

如申請專利範圍第4項所述之漿料製造裝置，其中

於前述本體用乾燥箱的內部容納有冷卻前述混合裝置之冷卻裝置。

【第7項】

如申請專利範圍第1至3項中任一項所述之漿料製造裝置，其中

前述混合裝置為離心式分散混合泵。

【第8項】

如申請專利範圍第1至3項中任一項所述之漿料製造裝置，其中

前述漿料為全固態電池的製造中所使用之正極活性物質漿料、負極活性物質漿料或固態電解質漿料。

【第9項】

如申請專利範圍第1至3項中任一項所述之漿料製造裝置，其中

前述粉體含有硫化物固態電解質。

【第10項】

一種漿料製造裝置的運轉方法，其中

前述漿料製造裝置具有混合液體與粉體而製造漿料之混合裝置、向前述混合裝置供給粉體之粉體供給裝置、粉體用乾燥箱及將前述混合裝置容納於內部之本體用乾燥箱，前述粉體供給裝置的開口部容納在前述粉體用乾燥箱，

於從前述粉體供給裝置向前述混合裝置供給粉體之期間運轉前述粉體用乾燥箱和前述本體用乾燥箱這兩者，

若結束從前述粉體供給裝置向前述混合裝置供給粉體，則停止前述粉體用乾燥箱的運轉，並進行前述本體用乾燥箱的運轉。

【發明圖式】

圖 1

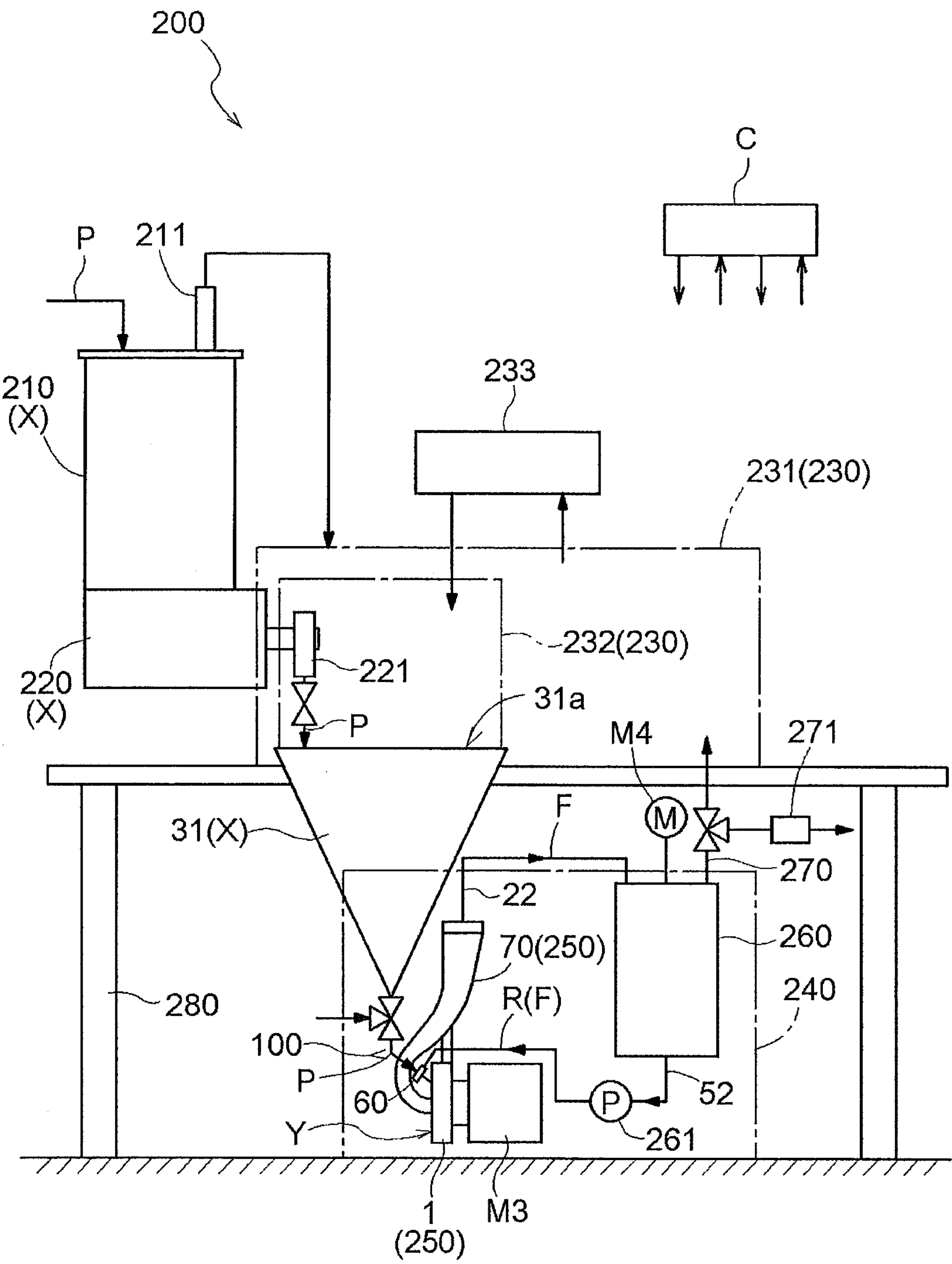


圖 2

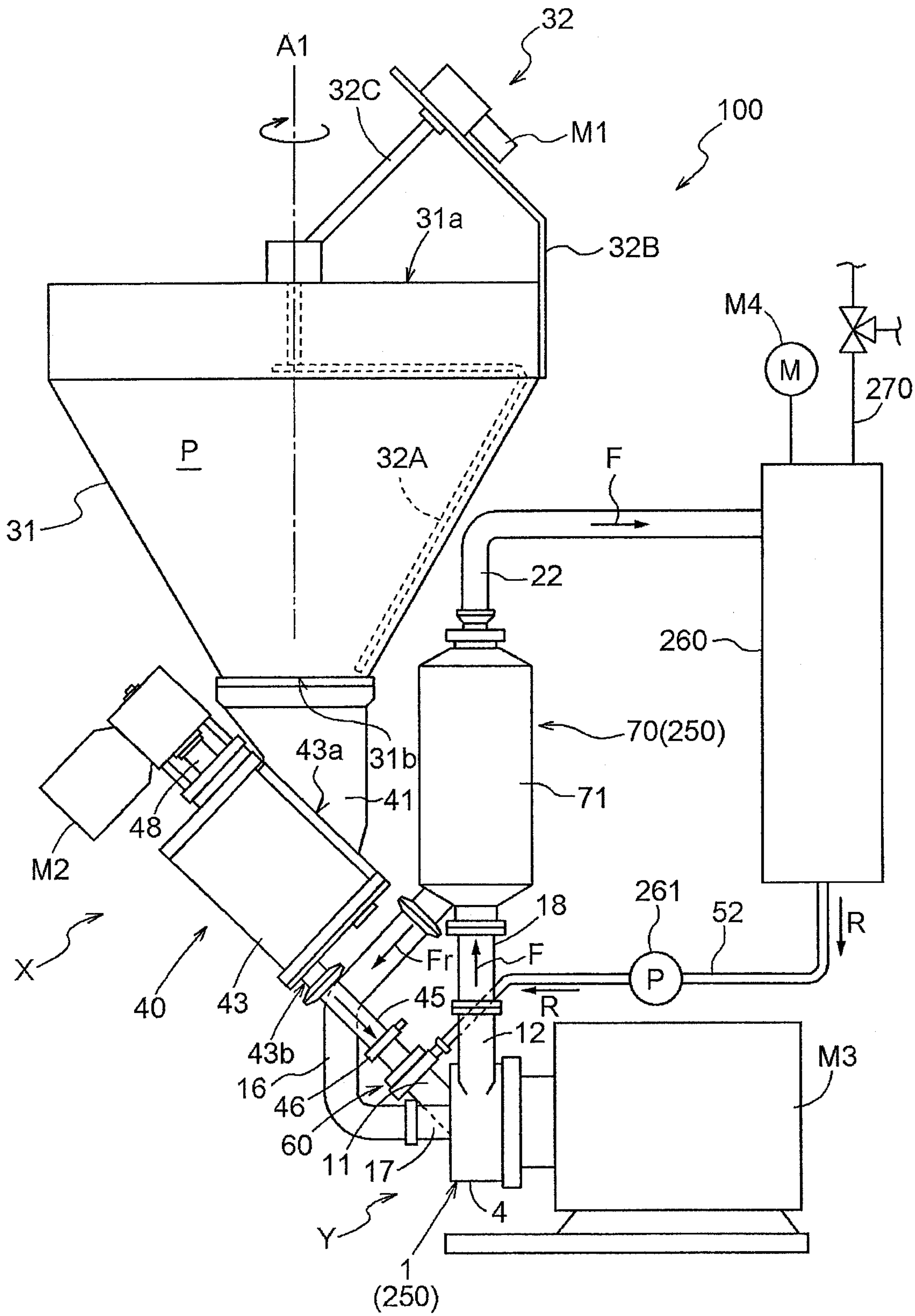


圖 3

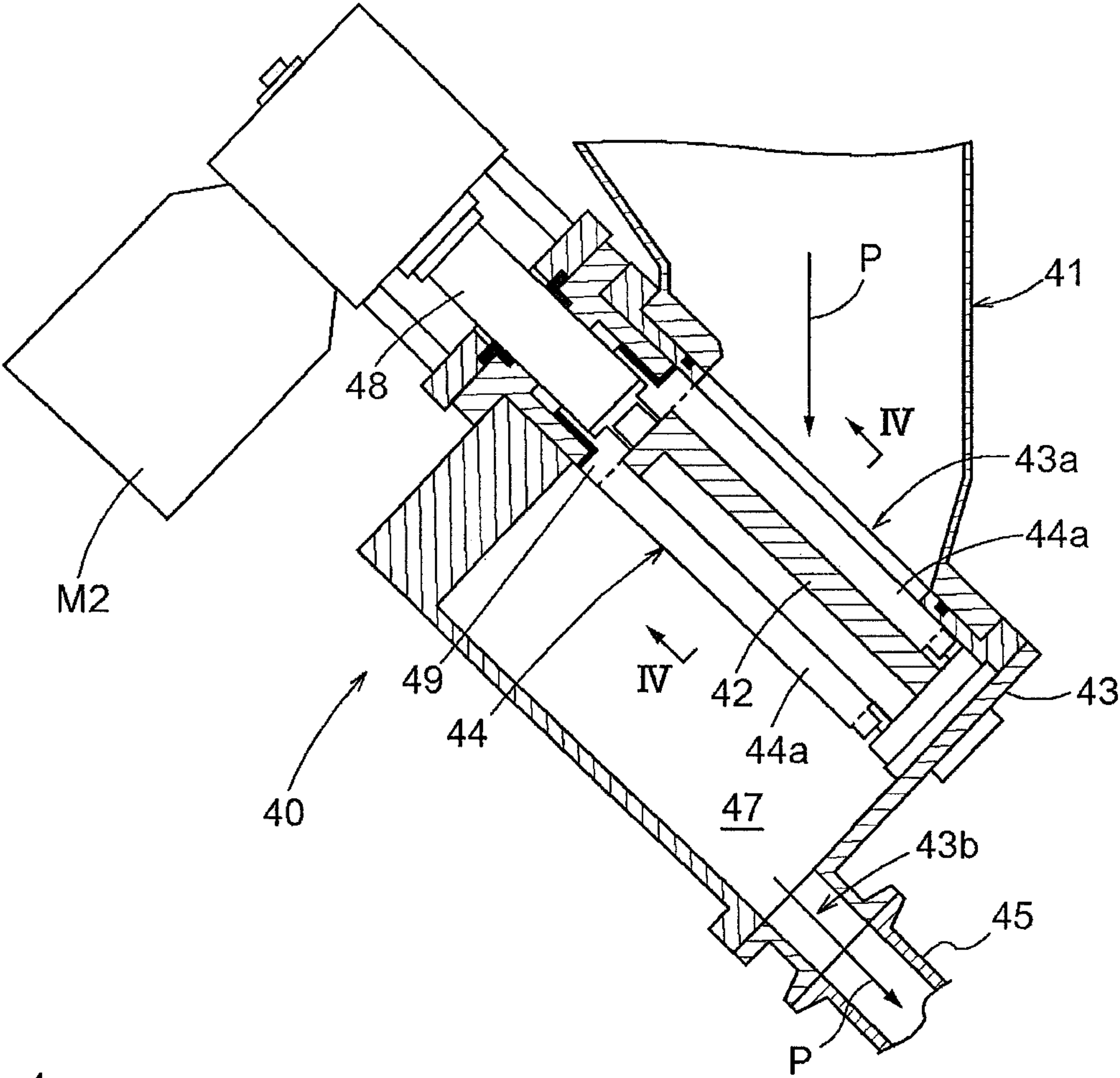


圖 4

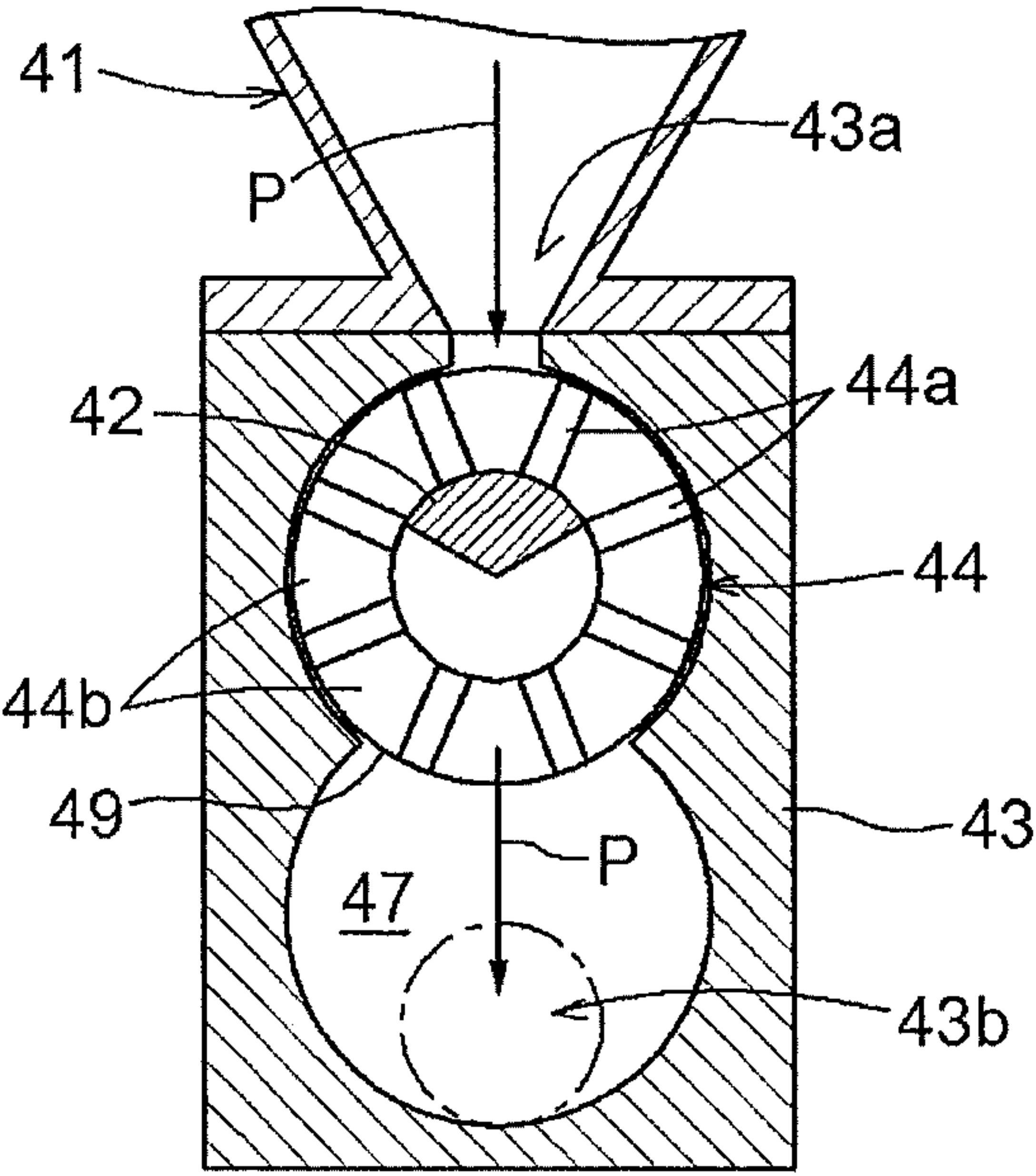


圖 5

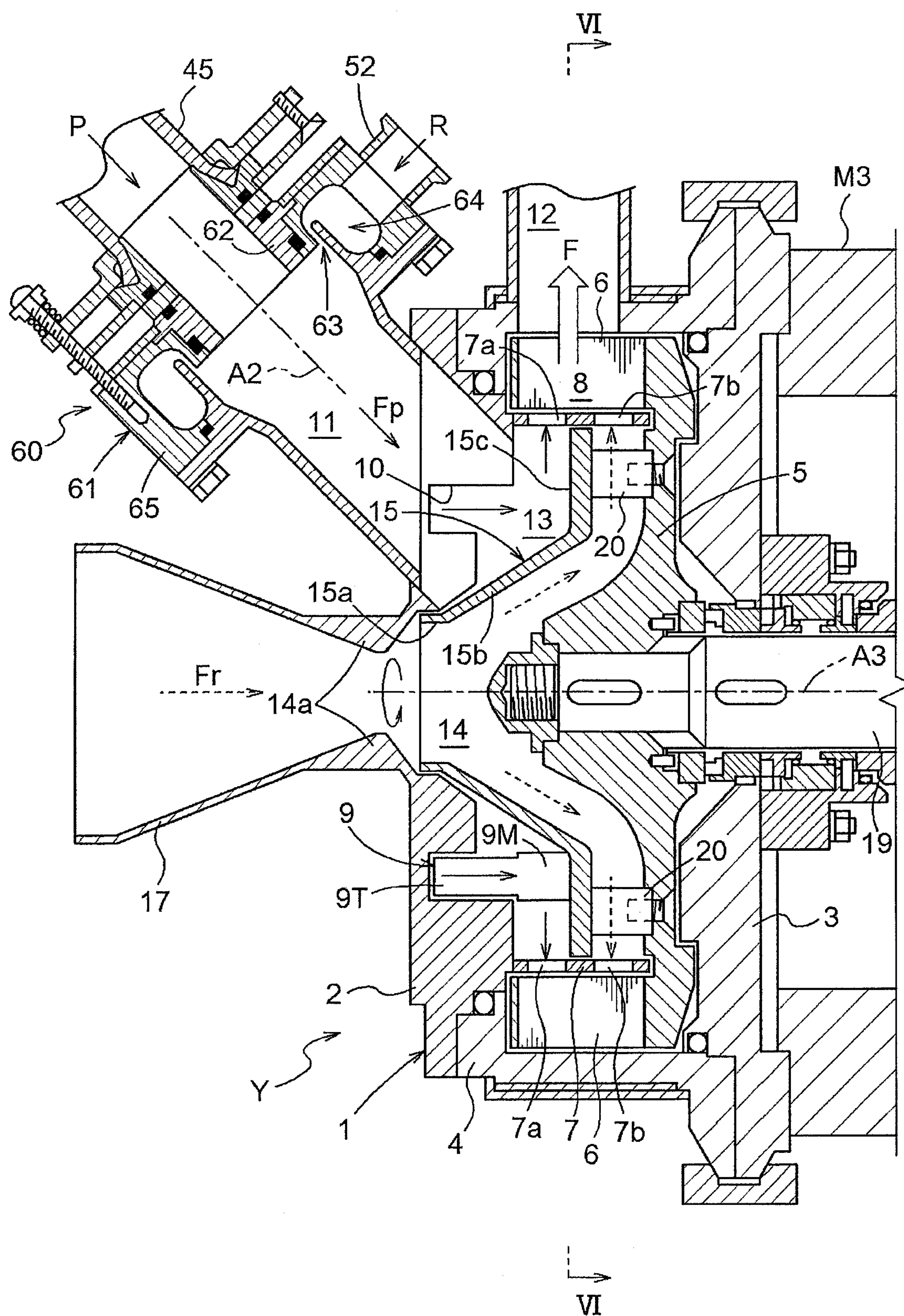


圖 6

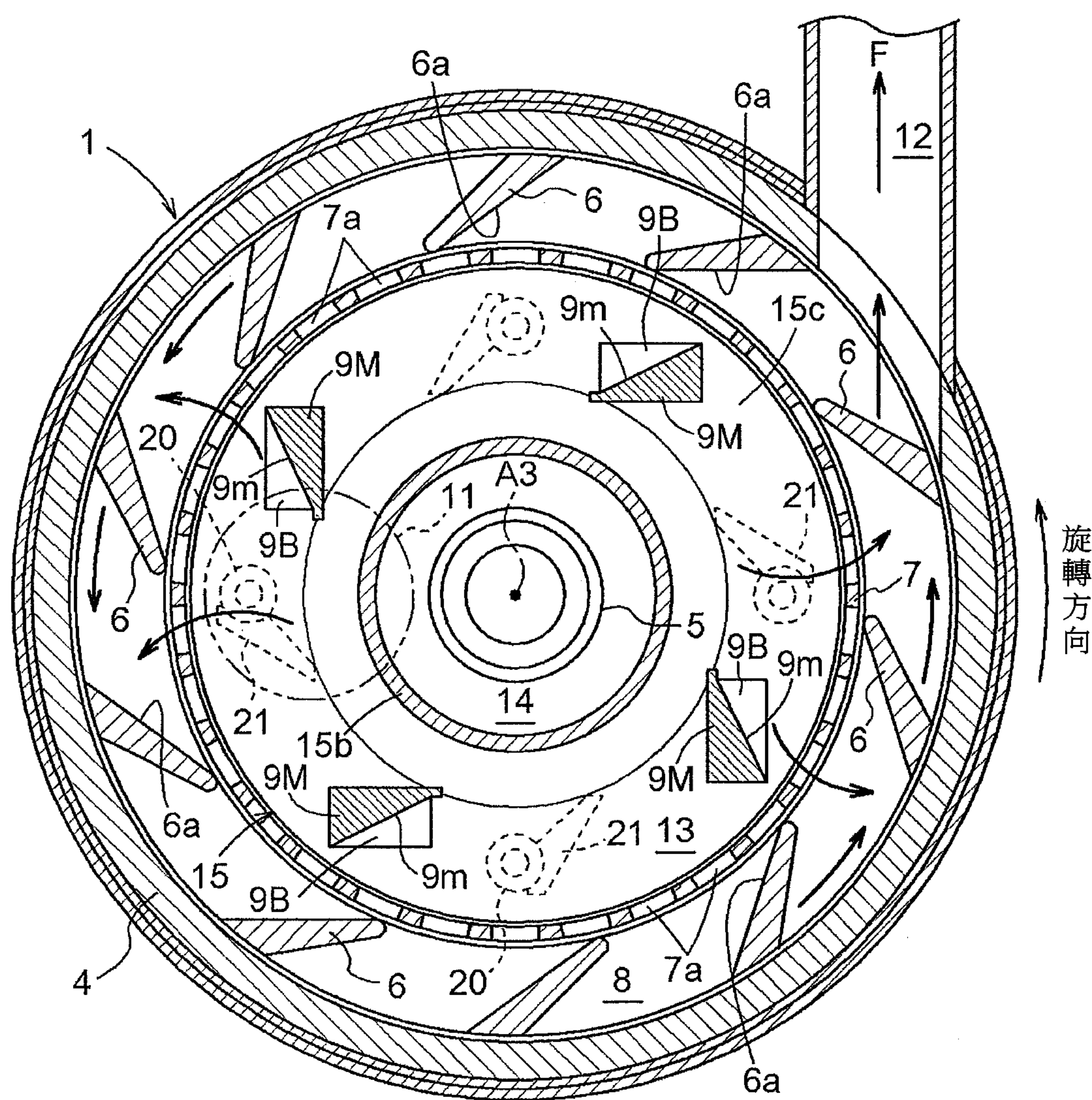


圖 7

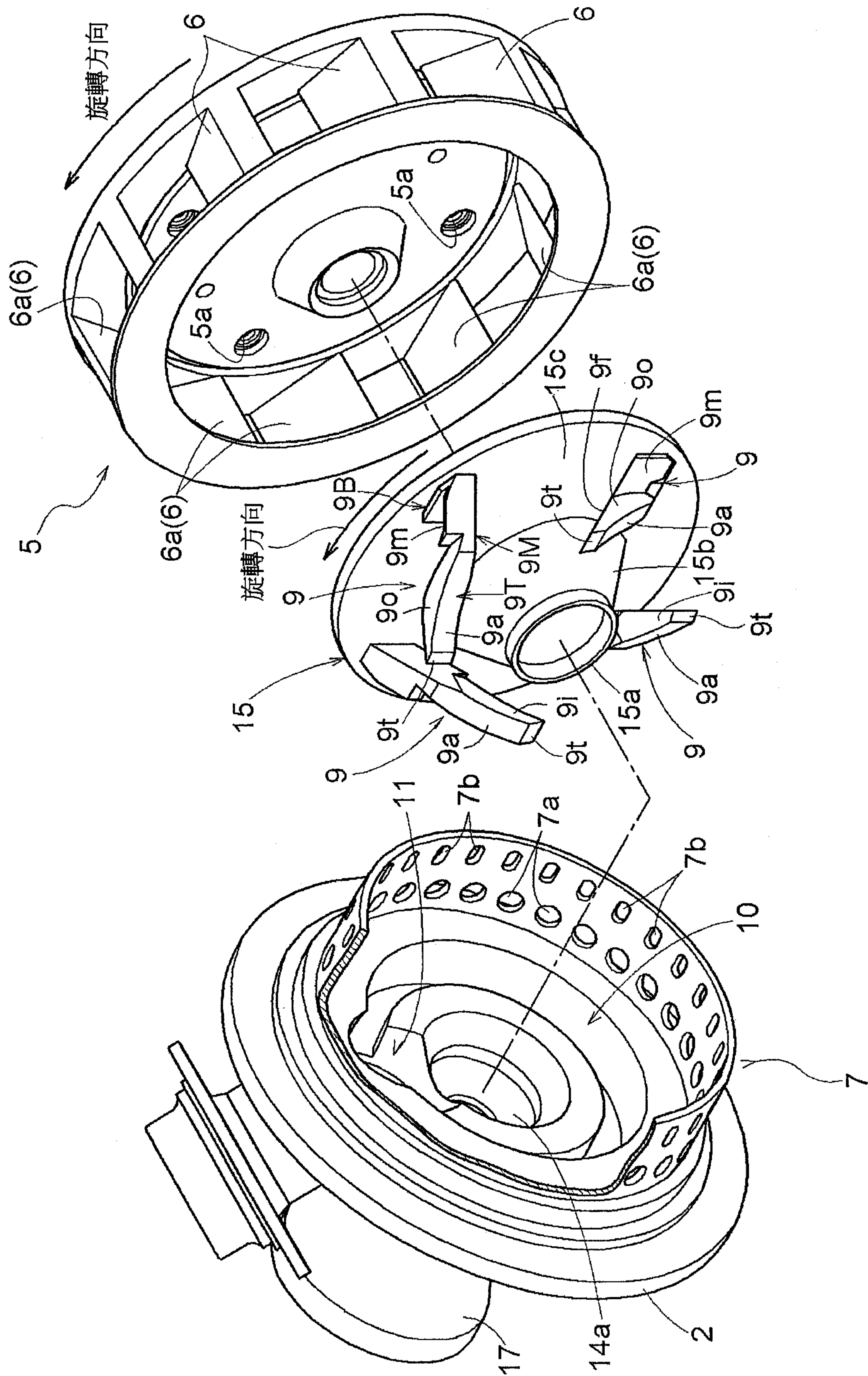


圖 8

