



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202428333 A

(43) 公開日：中華民國 113 (2024) 年 07 月 16 日

(21) 申請案號：112136123

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 09 月 21 日

(51) Int. Cl. :

*B01D24/00 (2006.01)**C08J11/24 (2006.01)**C07C67/03 (2006.01)**C07C67/56 (2006.01)**C07C69/82 (2006.01)**C08G63/183 (2006.01)**C08G63/78 (2006.01)*

(30) 優先權：2022/09/22

日本

2022-151848

(71) 申請人：日商三菱重工業股份有限公司 (日本) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.

(JP)

日本

(72) 發明人：松原 亘 MATSUBARA, WATARU (JP)；垂水 健康 TARUMI, TAKEYASU (JP)；清木 義夫 SEIKI, YOSHIO (JP)；源田 稔 GENTA, MINORU (JP)；伊藤 基文 ITO, MOTOFUMI (JP)；朝長 成之 TOMONAGA, NARIYUKI (JP)；河野 將樹 KAWANO, MASAKI (JP)；岡 伸樹 OKA, NOBUKI (JP)；宮田 恭行 MIYATA, YASUYUKI (JP)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：11 共 68 頁

(54) 名稱

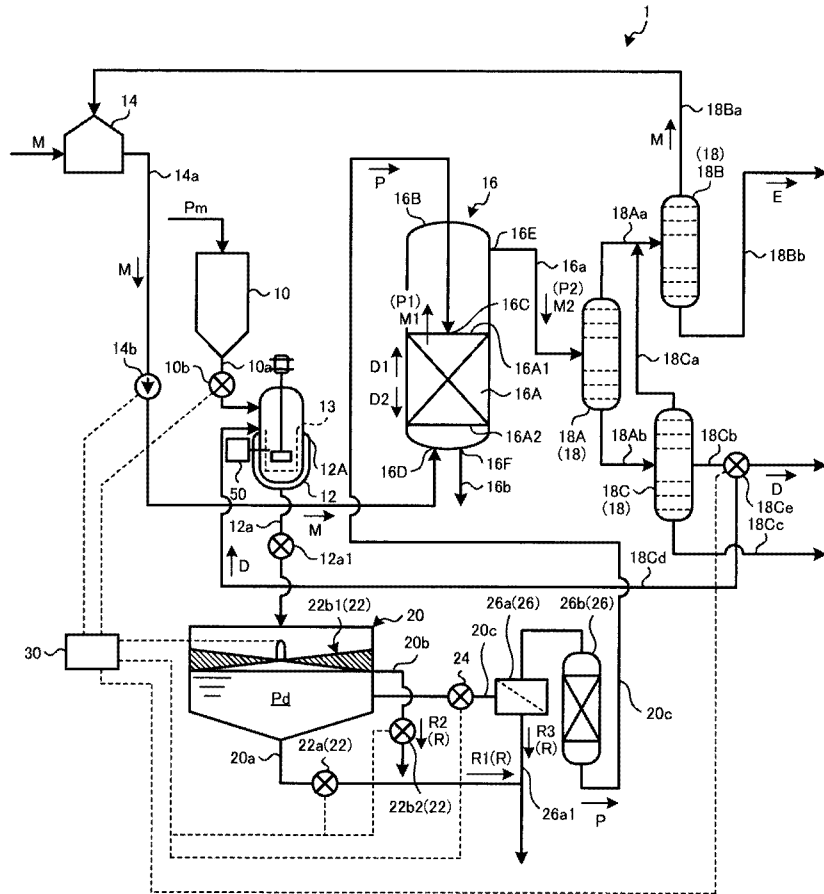
分離系統及分離方法

(57) 摘要

本案發明為一種分離系統，其係具有：

自包含來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體中有溶解聚乙烯對苯二甲酸酯之 PET 溶液，與聚乙烯對苯二甲酸酯以外之成分之雜質之溶解液，以固液分離去除雜質之固液分離部，與自固液分離部所分離之雜質回收來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體之回收部。

指定代表圖：



【圖 2】

符號簡單說明：

- 1:分離系統
- 10:原料儲存部
- 10a:導入管
- 10b:調整部
- 12:溶解部
- 12A:加熱部
- 12a:導入管
- 12a1:調整部
- 13:固液分離部
- 14:溶媒儲存部
- 14a:導入管
- 14b:加熱升壓部
- 16:反應部
- 16A:第 1 反應部
- 16a:導出管
- 16A1:表面
- 16A2:表面
- 16b:排出管
- 16B:第 2 反應部
- 16C:導入口
- 16D:導入口
- 16E:導出口
- 16F:排出口
- 18:分離部
- 18A:第 1 分離部
- 18Aa,18Ab:導出管
- 18B:第 2 分離部
- 18Ba,18Bb:導出管
- 18C:第 3 分離部
- 18Ca,18Cb,18Cc:導出管
- 18Cd:導入管
- 18Ce:調整部
- 20:儲存部
- 20a:排出管
- 20b:排出管

20c: 導入管  
22: 排出部  
22a: 第 1 排出部  
22b1, 22b2: 第 2 排出部  
24: 導出部  
26: 去除部  
26a: 第 1 去除部  
26a1: 排出管  
26b: 第 2 去除部  
30: 控制部  
50: 異物回收部  
D, E: 單體  
D1: 第 1 方向  
D2: 第 2 方向  
M: 反應溶媒  
M1: 第 1 溶媒  
M2: 第 2 溶媒  
P: PET 溶液  
P1: 第 1 解聚合聚酯  
P2: 第 2 解聚合聚酯  
Pd: 溶解液  
Pm: PET 原料  
R: 雜質  
R1: 第 1 雜質  
R2: 第 2 雜質  
R3: 第 3 雜質

## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

分離系統及分離方法

### 【中文】

本案發明為一種分離系統，其係具有：

自包含來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體中有溶解聚乙烯對苯二甲酸酯之PET溶液，與聚乙烯對苯二甲酸酯以外之成分之雜質之溶解液，以固液分離去除雜質之固液分離部，與

自固液分離部所分離之雜質回收來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體之回收部。

## 【指定代表圖】圖2

## 【代表圖之符號簡單說明】

1:分離系統

10:原料儲存部

10a:導入管

10b:調整部

12:溶解部

12A:加熱部

12a:導入管

12a1:調整部

13:固液分離部

14:溶媒儲存部

14a:導入管

14b:加熱升壓部

16:反應部

16A:第1反應部

16a:導出管

16A1:表面

16A2:表面

16b:排出管

16B:第2反應部

16C:導入口

16D:導入口

16E:導出口

16F:排出口

18:分離部

18A:第1分離部

18Aa,18Ab:導出管

18B:第2分離部

18Ba,18Bb:導出管

18C:第3分離部

18Ca,18Cb,18Cc:導出管

18Cd:導入管

18Ce:調整部

20:儲存部

20a:排出管

20b:排出管

20c:導入管

22:排出部

22a:第1排出部

22b1,22b2:第2排出部

24:導出部

26:去除部

26a:第1去除部

26a1:排出管

26b:第2去除部

30:控制部

50:異物回收部

D,E:單體

D1:第1方向

D2:第2方向

M:反應溶媒

M1:第1溶媒

M2:第2溶媒

P:PET溶液

P1:第1解聚合聚酯

P2:第2解聚合聚酯

Pd:溶解液

Pm:PET原料

R:雜質

R1:第1雜質

R2:第2雜質

R3:第3雜質

【特徵化學式】無

# 【發明說明書】

## 【中文發明名稱】

分離系統及分離方法

## 【技術領域】

【0001】本發明關於一種分離系統及分離方法。

## 【先前技術】

【0002】例如為了回收聚酯，已知自聚酯分離雜質之技術。專利文獻1中有記載將聚乙烯對苯二甲酸酯(PET)廢棄物放入乙二醇(EG)中，進行解聚合，得到雙( $\beta$ -羥基乙基)對苯二甲酸酯(BHET)之內容，以及在解聚合之反應中或反應後，將PET以外之異物以過濾機去除之內容。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]專利第4065659號公報

## 【發明內容】

[本發明欲解決之課題]

【0004】包含在回收聚酯之對象且為了回收所去除之異物會成各種形狀。為了有效率地回收聚酯，必須要適度地分離異物。

【0005】本開示為了解決上述課題，目的為提供一種

能夠適度地分離PET與異物之分離系統及分離方法。

[解決課題之手段]

【0006】為了解決上述課題，並達成目的，本發明之分離系統具有：

自包含來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體中有溶解聚乙烯對苯二甲酸酯之PET溶液，與前述聚乙烯對苯二甲酸酯以外之成分之雜質之溶解液，以固液分離去除雜質之固液分離部，與

自前述固液分離部所分離之雜質回收來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體之回收部。

【0007】為了解決上述課題，並達成目的，本發明相關之分離方法具有：

自包含來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體中有溶解聚乙烯對苯二甲酸酯之PET溶液，與前述聚乙烯對苯二甲酸酯以外之成分之雜質之溶解液，以固液分離去除雜質之步驟，與

自固液分離所去除之雜質回收來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體之回收步驟。

[發明效果]

【0008】藉由本發明，能夠適度地分離PET與異物。

【圖式簡單說明】

**【 0009】**

[圖 1]圖 1 為本實施形態中聚乙烯對苯二甲酸酯之回收步驟之模式圖。

[圖 2]圖 2 為第 1 實施形態相關之分離系統之模式圖。

[圖 3]圖 3 為說明分離系統之作業流程之流程圖。

[圖 4]圖 4 為表示反應部之其他例之模式圖。

[圖 5]圖 5 為第 2 實施形態相關之分離系統之一部分模式圖。

[圖 6]圖 6 為第 3 實施形態相關之分離系統之一部分模式圖。

[圖 7]圖 7 為第 4 實施形態相關之分離系統之一部分模式圖。

[圖 8]圖 8 為第 5 實施形態相關之分離系統之一部分模式圖。

[圖 9]圖 9 為第 6 實施形態相關之分離系統之一部分模式圖。

[圖 10]圖 10 為說明圖 9 所示之分離系統之作業流程之流程圖。

[圖 11]圖 11 為第 7 實施形態相關之分離系統之一部分模式圖。

**【 實施方式】**

**【 0010】** 以下參照附件圖示，來詳細地說明本發明之適合實施形態。且，此實施形態並非限定本發明，或有複

數實施形態時，包含組合各實施形態所構成者。

### 【0011】

(第1實施形態)

(回收步驟)

圖1為本實施形態中聚乙烯對苯二甲酸酯之回收步驟之模式圖。本實施形態中，進行將PET(聚乙烯對苯二甲酸酯)原料P<sub>m</sub>解聚合並單體化，藉由使單體再次聚合，回收(再生)PET原料P<sub>m</sub>之步驟。具體來說，如圖1所示，將PET原料P<sub>m</sub>薄片化(步驟S100)，使薄片化後之PET原料P<sub>m</sub>溶解至來自羧酸之單體D，生成PET溶解液(步驟S101)，自溶解液去除異物(步驟S102)，將去除異物後之溶解液與反應溶媒M混合並解聚合(步驟S103)，將解聚合後之聚酯之單體進行純化(分離)，生成來自羧酸之單體D與醇成分之單體E(步驟S104)，將單體D水解並分離反應溶媒M(步驟S106)，使單體D水解所生成之單體F與單體E聚合(步驟S108)，再生成PET原料P<sub>m</sub>。且，採用本實施形態之分離系統1之回收步驟亦可省略步驟S100之薄片化，亦可如步驟S108般地到再聚合處理前都不進行，僅進行回收步驟S102、步驟S104所示之單體D、E及步驟S106所示之單體F。

### 【0012】

(PET原料)

本實施形態中，成為解聚合之對象之PET原料P<sub>m</sub>為含有PET(聚乙烯對苯二甲酸酯)之物質。PET原料P<sub>m</sub>不限定於僅含有PET成分者，亦包含PET成分以外之成分。作為

PET原料 P<sub>m</sub>中包含之PET以外之成分，有舉例如PET以外之聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯等之塑膠類、金屬類、顏料及聚合觸媒等。作為PET原料 P<sub>m</sub>，亦例示PET或其他成分編織成纖維狀之衣服。以下，將PET原料 P<sub>m</sub>中所包含之PET以外之成分作為雜質 R。

**【0013】**

(反應溶媒)

反應溶媒 M 為與 PET 反應，並使 PET 解聚合之溶媒。反應溶媒 M 亦可為例如甲醇、乙醇、水及乙二醇中至少 1 種。

**【0014】**

(來自聚乙烯對苯二甲酸酯分解之單體)

來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體為藉由聚乙烯對苯二甲酸酯 (PET) 之解聚合反應所生成之單體。來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體包含來自羧酸之單體 D 與醇成分之單體 E。

**【0015】**

(來自羧酸之單體)

來自羧酸之單體 D 為以 PET 之解聚合反應所生成之具有羧基之單體。單體 D 亦可例如如羧酸二甲酯或羧酸二乙酯。進而言之，單體 D 為對苯二甲酸之單體較佳，例如亦可為對苯二甲酸二甲酯 (DMT)。

**【0016】**

(醇成分之單體)

醇成分之單體 E 為因 PET 之解聚合反應所生成之醇成分之單體。單體 E 亦可為例如二羥基化合物(二元醇)，進而言之，亦可為乙二醇(EG)。

【0017】之後，將反應溶媒 M 為甲醇，單體 D 為 DMT，且單體 E 為 EG 之情況作為例子來說明。

### 【0018】

(分離系統)

圖 2 為第 1 實施形態相關之分離系統之模式圖。第 1 實施形態相關之分離系統 1 為將 PET 原料 P<sub>m</sub> 中包含之聚酯單體化，並生成單體 D、E 之系統。如圖 1 所示，分離系統 1 具有：原料儲存部 10 與溶解部 12 與固液分離部 13 與儲存部 20 與去除部 26 與反應溶媒儲存部 14 與反應部 16 與分離部 18 與控制部 30。

### 【0019】

(原料儲存部)

原料儲存部 10 為導入 PET 原料 P<sub>m</sub> 且儲存 PET 原料 P<sub>m</sub> 之槽(給料斗)。本實施形態中，原料儲存部 10 中有儲存經薄片化之 PET 原料 P<sub>m</sub>，但 PET 原料 P<sub>m</sub> 之形狀或大小亦可為任意。原料儲存部 10 會介隔著導入管 10a 與溶解部 12 連接。原料儲存部 10 內之 PET 原料 P<sub>m</sub> 會通過導入管 10a 供給至溶解部 12。導入管 10a 中有設置能夠調整從原料儲存部 10 供給至溶解部 12 之 PET 原料 P<sub>m</sub> 之量的調整部 10b。調整部 10b 例如為開閉閥，開狀態時，使原料儲存部 10 內之 PET 原料 P<sub>m</sub> 供給至溶解部 12，閉狀態時，使原料儲存部 10 內之 PET

原料 P<sub>m</sub> 停止供給至溶解部 12。惟，調整部 10b 不僅限定為開閉閥，亦可為能夠調整 PET 原料 P<sub>m</sub> 供給至溶解部 12 的任意機構。且，PET 原料 P<sub>m</sub> 亦可不介隔著原料儲存部 10、導入管 10a、調整部 10b 而直接供給至溶解部 12。

### 【0020】

(溶解部)

溶解部 12 為儲存溶解液 P<sub>d</sub> 之槽。溶解液 P<sub>d</sub> 為混合 PET 原料 P<sub>m</sub> 與單體 D 所生成之溶液。於此，PET 原料 P<sub>m</sub> 中包含之 PET 成分會溶解至單體 D，但 PET 原料 P<sub>m</sub> 中包含之 PET 以外之成分之雜質 R 不會溶解至單體 D 而殘存。因此可以說，溶解液 P<sub>d</sub> 中包含：PET 原料 P<sub>m</sub> 中包含之 PET 溶解至單體 D 之 PET 溶液 P 與 PET 原料 P<sub>m</sub> 中包含之雜質 R。

【0021】溶解部 12 中有供給單體 D 與 PET 原料 P<sub>m</sub>。溶解部 12 內，PET 原料 P<sub>m</sub> 中包含之 PET 溶解至單體 D 的同時，雜質 R 不會溶解至單體 D 而會殘存，生成包含 PET 溶液 P 及雜質 R 之溶解液 P<sub>d</sub>。藉由如此地使 PET 溶解至單體 D，會使黏度降低，並能夠提升流動性，能夠輕易地將 PET 導出至反應部 16。且，PET 溶液 P 不僅限定於 PET 全量溶解至單體 D，亦可為至少一部分之 PET 不溶解於單體 D 之狀態。且，PET 原料 P<sub>m</sub> 中包含之 PET 以外之成分中，有能夠溶解至單體 D 之成分時，PET 溶液 P 中亦可包含溶解至單體 D 之其他成分。

【0022】本實施形態中，溶解部 12 中有設置加熱部 12A。加熱部 12A 藉由加熱溶解部 12 內，將供給至溶解部

12之單體D及PET原料Pm加熱至特定溫度。特定溫度為PET能夠溶解至單體D之溫度。藉由如此地以特定溫度來加熱，能夠使PET原料Pm中包含之PET適當地溶解至單體D。特定溫度為140°C以上且300°C以下較佳，為160°C以上且280°C以下再較佳，為190°C以上且250°C以下更較佳。且，雜質R中亦包含藉由加熱至特定溫度(PET能夠溶解至單體D之溫度)而熔融之成分。因此，雜質R中包含藉由加熱至特定溫度而熔融之成分時，會以一部分為熔融之狀態而包含至溶解液Pd中。本實施形態中，加熱部12A會設置於溶解部12，但並非限制加熱部12A所設置之位置，為任意。

### 【0023】

(固液分離部)

固液分離部13配置在溶解部12。固液分離部13會收集儲存在溶解部12之溶解液Pd中所包含之固形雜質R，並自溶解液Pd分離固形雜質R。固液分離部13會有液體通過，並為收集固體之網格形狀之過濾器。本實施形態之固液分離部13為上側開放之容器形狀，並配置成相對於溶解部12之側面與底側具有特定間隔。固液分離部13配置在比導入管10a及供給單體D之供給管更下游側，且配置在比將溶解液Pd自溶解部12供給至下游側之儲存部20之導入管12a更上流側。自溶解部12流入導入管12a之溶解液Pd會通過固液分離部13。藉此，固液分離部13會收集比網格之開口徑更大之固體。固液分離部13係將網格之開口徑設在1mm以

上且 50mm 以下較佳。

【0024】本實施形態之固液分離部 13 的方式是以網格形狀之過濾器來過濾，但不限定於此。固液分離部 13 亦可將溶解部 12 之內部以繞特定軸來攪拌，以使雜質移動至旋轉軸之徑方向外側之離心，自溶解液 Pd 分離出雜質 R。固液分離部 13 只要能夠將特定大小以上之固形雜質自溶解液 Pd 分離即可，不限定於過濾、離心。

【0025】異物回收部 50 能夠回收在固液分離部 13 所收集之固形雜質。異物回收部 50 例如能夠使固液分離部 13 之過濾器移動，並回收附著之雜質。且，固液分離部 13 亦可具備將附著在網格形狀之過濾器上的雜質擠向過濾器，並擠出雜質中包含之溶解液 Pd 之噴霧裝置。異物回收部 50 回收雜質之前，能夠藉由在噴霧裝置擠出溶解液，使比分離系統 1 內更多之溶解液 Pd 殘留。異物回收部 50 係在固液分離部 13 以離心分離時，以離心自儲存雜質之區域回收雜質。

#### 【0026】

(儲存部)

儲存部 20 為儲存溶解液 Pd 之槽。儲存部 20 會介隔著導入管 12a，與溶解部 12 連接。溶解部 12 內之溶解液 Pd 會通過導入管 12a 而供給至儲存部 20。導入管 12a 中有設置調整從溶解部 12 供給至儲存部 20 之溶解液 Pd 之量之調整部 12a1。調整部 12a1 例如為開閉閥，在開狀態時，使溶解部 12 內之溶解液 Pd 供給至儲存部 20，在閉狀態時，使溶解部

12內之溶解液Pd停止供給至儲存部20。惟，調整部12a1不僅限定為開閉閥，亦可為能夠調整溶解液Pd供給至儲存部20的任意機構。本實施形態中，儲存部20會介隔著導入管12a與溶解部12連接，但溶解部12與儲存部20之間，亦能夠設置至暫時儲存溶解液Pd之暫時儲存部。

【0027】儲存部20中，溶解液Pd會因重力而分離成PET溶液P與雜質R。於此，於儲存部20分離之雜質R不會在固液分離部13回收，是與溶解液Pd一起移動至儲存部20之雜質。本實施形態中，藉由靜置儲存在儲存部20內之溶解液Pd，能夠使PET溶液P與雜質R重力分離。

【0028】本實施形態中，儲存在儲存部20之溶解液Pd會因重力被分離成第1雜質R1之層與PET溶液P之層與第2雜質R2之層。第1雜質R1之層會形成在與PET溶液P之層成垂直方向下方所形成。亦即，第1雜質R1為在雜質R中，不溶解於單體D，且比重比PET溶液P大者。第1雜質R1在儲存部20內，會沉降PET溶液P內，形成第1雜質R1之層。另一方面，第2雜質R2之層會形成在與PET溶液P之層成垂直方向之上方。亦即，第2雜質R2在雜質R中，不會溶解至單體D，且比重比PET溶液P小。第2雜質R2在儲存部20內會浮上於PET溶液P內，形成第2雜質R2之層。

【0029】且，儲存部20內之溶解液Pd保持在特定溫度(PET能夠溶解於單體D之溫度)以上。第1雜質R1及第2雜質R2係在雜質R中，以加熱至特定溫度之狀態所熔融之成分，故在儲存部20內也能夠以熔融之狀態存在。第1雜質

R1及第2雜質R2為例如PET以外之塑膠類(PET以外之聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯等)。

【0030】本實施形態中，PET溶液P之層有包含第3雜質R3。第3雜質R3係在雜質R中，不會溶解於單體D，且在特定溫度(PET能夠溶解於單體D之溫度)也不熔融之成分。亦即，第3雜質R3即使以重力分離也無法自PET溶液P分離，以不熔融之固體狀態存在於PET溶液P中。第3雜質R3為存在於PET溶液中之雜質，且從儲存部20與聚乙烯對苯二甲酸酯一起排出之同伴雜質。亦即，第3雜質為無法使用重力沉降、比重差等在儲存部被分離之雜質。本實施形態中，第3雜質R3會分散於PET溶液P中。第3雜質R3為例如、染料、顏料及聚合觸媒等。

【0031】儲存部20會與排出管20a連接。排出管20a為用來將以PET溶液P而被分離至下層之第1雜質R1自儲存部20排出之配管。排出管20a會與形成儲存部20之第1雜質R1之層之位置連接，本實施形態之例中，與儲存部20之底部連接。排出管20a中有設置第1排出部22a。第1排出部22a係將儲存部20內之第1雜質R1自儲存部20排出之機構，在本實施形態中為幫浦。

【0032】儲存部20會與排出管20b連接。排出管20b為用來將以PET溶液P而被分離至上層之第2雜質R2自儲存部20排出之配管。排出管20b與形成於儲存部20之第2雜質R2之層之位置連接，且連接在比排出管20a更為垂直方向之上方。儲存部20中有設置將儲存部20內之第2雜質R2從儲

存部 20 排出之第 2 排出部 22b1、22b2。第 2 排出部 22b1 為設置在 PET 溶液 P 之液面之位置之溢流口，且回收(刮除)浮在 PET 溶液 P 之液面上的第 2 雜質 R2。第 2 排出部 22b2 係設置在排出管 20b，且將回收至第 2 排出部 22b1 之第 2 雜質 R2 介隔著排出管 20b 而排出之機構，本實施形態中為幫浦。如此，本實施形態之例中，作為排出第 2 雜質 R2 之機構，有設置第 2 排出部 22b1、22b2，但排出第 2 雜質 R2 之第 2 排出部之構成不限定於此等，亦可為任意。例如，本實施形態中，雖然有設置在液面刮除雜質之溢流口之第 2 排出部 22b1，但亦可不設置溢流口，作為以溢流道將第 2 雜質 R2 回收之機構。此時，將成為第 2 排出部之排出管配置在滯留儲存部 20 之第 2 雜質之液位。第 2 排出部中，在回收經溢流道之液體之管路設置幫浦或活塞，即使控制回收第 2 雜質之時間點，儲存部 20 之液體之液位在第 2 排出部之管路之連接部以上時，亦可作為被排出之機構。

【0033】在儲存部 20 自 PET 溶液 P 分離出之第 1 雜質 R1 及第 2 雜質 R2 會以第 1 排出部 22a 及第 2 排出部 22b1、22b2 而被排出至儲存部 20 之外部。藉此，可自 PET 溶液 P 去除第 1 雜質 R1 及第 2 雜質 R2。以下，不區別第 1 排出部 22a 及第 2 排出部 22b1、22b2 時，記載作排出部 22。且，以上說明中，雜質 R 中雖然包含比重比 PET 溶液 P 大之第 1 雜質 R1 與比重比 PET 溶液 P 小之第 2 雜質 R2，但不限定於此等，雜質 R 中亦可僅包含第 1 雜質 R1 與第 2 雜質 R2 中之一者。

【0034】儲存部 20 會與導入管 20c 連接。導入管 20c 係

用來將自雜質 R 分離出之 PET 溶液 P 導出儲存部 20 之配管。導入管 20c 會與形成有儲存部 20 之 PET 溶液 P 之層之位置連接，本實施形態之例中，在垂直方向與排出管 20a 與排出管 20b 之間的位置連接。導入管 20c 有設置導出部 24。導出部 24 係將儲存部 20 內之 PET 溶液 P 從儲存部 20 導出之機構，本實施形態中為幫浦。

### 【0035】

(去除部)

去除部 26 為將 PET 溶液 P 中所包含之第 3 雜質 R3 自 PET 溶液 P 去除之機構。去除部 26 會與導入管 20c 連接。本實施形態中，作為去除部 26，有設置第 1 去除部 26a 與第 2 去除部 26b。第 1 去除部 26a 為過濾機，並捕集 PET 溶液 P 中包含之固形成分。第 2 去除部 26b 為吸著塔，且吸著 PET 溶液 P 中所包含之在第 1 去除部 26a 所無法捕集之固形成分。且，第 2 去除部 26b 會將 PET 溶液 P 中所包含且無法被第 1 去除部 26a 捕集之固形成分在吸著塔內之填充物層過濾。第 2 去除部 26b 亦可實施固形成分之吸著或過濾之至少一者。

【0036】自儲存部 20 由導入管 20c 所導出之 PET 溶液 P 會被導入第 1 去除部 26a 內，PET 溶液 P 中包含之第 3 雜質 R3 中至少一部分會被第 1 去除部 26a 捕集。第 1 去除部 26a 所捕集之第 3 雜質 R3 會通過與第 1 去除部 26a 連接之排出管 26a1，而排出外部。圖 2 之例中，排出管 26a1 會與排出管 20a 合流，但亦可不與排出管 20a 合流。藉由第 1 去除部 26a 將第 3 雜質 R3 之至少一部分去除之 PET 溶液 P 會從第 1 去除

部 26a 被導出，並被導入至第 2 去除部 26b。第 2 去除部 26b 中，殘存在 PET 溶液 P 之第 3 雜質 R3 會被第 2 去除部 26b 吸著或過濾，並從 PET 溶液 P 被去除。經第 2 去除部 26b 吸著或過濾之第 3 雜質 R3 為例如染料或聚合觸媒。第 3 雜質 R3 經第 2 去除部 26b 去除之 PET 溶液 P 會從第 2 去除部 26b 被導出，並通過導入管 20c 被導入至反應部 16。

【0037】藉此，本實施形態中，作為從 PET 溶液 P 去除第 3 雜質 R3 之機構，有設置第 1 去除部 26a 及第 2 去除部 26b，但排出第 3 雜質 R3 之去除部 26 之構成並不限定於此，亦可為任意。且，這也是為了雜質 R 中不包含第 3 雜質 R3 之情況，去除部 26 亦可非必須構成。

#### 【0038】

(溶媒儲存部)

溶媒儲存部 14 係導入反應溶媒 M，並儲存反應溶媒 M 之槽。溶媒儲存部 14 係介隔著導入管 14a 而與反應部 16 連接。溶媒儲存部 14 內之反應溶媒 M 會通過導入管 14a 並供給至反應部 16。更詳細來說，導入管 14a 中有設置加壓反應溶媒 M 並加熱之加熱升壓部 14b。加熱升壓部 14b 藉由將反應溶媒 M 加壓並加熱，將反應溶媒 M 作為超臨界狀態或亞臨界狀態(加壓氣體或加壓液體)。反應部 16 有供給超臨界狀態或亞臨界狀態(加壓氣體或加壓液體)之反應溶媒 M。

#### 【0039】

(反應部)

反應部 16 中導入儲存部 20 被分離雜質 R 之 PET 溶液 P 與反應溶媒 M，並將 PET 溶液 P 中之 PET 進行解聚合之容器。反應部 16 包含第 1 反應部 16A 及第 2 反應部 16B。

**【0040】**

(第 1 反應部)

第 1 反應部 16A 形成在反應部 16 內。本實施形態中，第 1 反應部 16A 係在反應部 16 內，填充填充材之處。第 1 反應部 16A 中，作為填充材，能夠使用氣液或液液之接觸裝置所使用之公知者，例如與使重油與水接觸後取出有效成分之接觸裝置所使用之填充材相同者。作為填充材之具體例，有舉出 SUS 等之導管、拉西環、弧鞍填料、Terraret (填充物) 等。

**【0041】** 第 1 反應部 16A 與導入管 20c 連接。更詳細來說，第 1 反應部 16A 與導入管 20c 之自儲存部 20 導入之 PET 溶液 P 之開口之導入口 16C 連接。導入口 16C 與第 1 反應部 16A 之第 1 方向 D1 側之表面 16A1 連接。導入管 20c 會與表面 16A1 連接，使導入口 16C 朝向與第 1 方向 D1 成相反方向之第 2 方向 D2 側開口。如此，本實施形態中，朝向第 2 方向 D2 側開口之導入口 16C 會與第 1 反應部 16A 之表面 16A1 連接，但不限定於此。例如，導入口 16C 亦可不直接與第 1 反應部 16A 連接，朝向第 2 方向 D2 側開口之導入口 16C 亦可與比反應部 16 內中之第 1 反應部 16A 之表面 16A1 更往第 1 方向 D1 側連接。

**【0042】** 反應部 16 會與導入管 14a 連接。更詳細來

說，反應部 16 會與導入管 14a 之自溶媒儲存部 14 導入反應溶媒 M 之開口之導入口 16D 連接。導入口 16D 會與比第 1 反應部 16A 之第 2 方向 D2 側之表面 16A2 更往第 2 方向 D2 側連接。導入管 14a 會與比表面 16A2 更往第 2 方向 D2 側連接，使導入口 16D 朝向第 1 方向 D1 側，或自側面朝向中心側開口。如此，本實施形態中，朝向第 1 方向 D1 側或自側面朝向中心側開口之導入口 16D 會與比第 1 反應部 16A 之表面 16A2 更往第 2 方向 D2 側連接，但不限定於此。例如、導入口 16D 亦可直接與第 1 反應部 16A 連接，亦可與第 1 反應部 16A 之表面 16A2 連接。

【0043】如此，本實施形態中，導入 PET 溶液 P 之導入口 16C 會朝向第 2 方向 D2 開口，導入反應溶媒 M 之導入口 16D 會朝向第 1 方向 D1，或自側面朝向中心側開口。故，PET 溶液 P 與反應溶媒 M 會以互相對向之方向導入第 1 反應部 16A 中。

【0044】自導入口 16C 往第 1 反應部 16A 導入之 PET 溶液 P 會將第 1 反應部 16A 之填充材之表面上朝向第 2 方向 D2 移動。另一方面，自導入口 16D 導入之超臨界狀態或亞臨界狀態(加壓氣體或加壓液體)之反應溶媒 M 會將第 1 反應部 16A 內朝向第 1 方向 D1 移動。第 1 反應部 16A 中，超臨界狀態或亞臨界狀態(加壓氣體或加壓液體)之反應溶媒 M 會與 PET 溶液 P 接觸。PET 溶液 P 中之 PET 會因反應溶媒 M 而進行解聚合(低分子量化)，經解聚合之 PET 會被超臨界狀態或亞臨界狀態(加壓氣體或加壓液體)之反應溶媒 M 萃取。以

下，將第1反應部16A中經解聚合之PET記載作第1解聚合聚酯P1，將第1解聚合聚酯P1與反應溶媒M之混合物(經第1解聚合聚酯P1萃取之反應溶媒M)記載作第1溶媒M1。將包含第1解聚合聚酯P1之第1溶媒M1會將第1反應部16A往第1方向D1側前進，自第1反應部16A之第1方向D1側導出。

【0045】且，第1解聚合聚酯P1包含：PET溶液P中之PET經解聚合所生成之單體D、E，與原本與PET溶液P混合之單體D，與PET經解聚合所生成之寡聚物。此處之寡聚物意指雖不經單體化，但來自由PET解聚合之羧酸或醇成分之寡聚物(來自分子量比PET更小之羧酸或醇成分之寡聚物)。

【0046】

(第2反應部)

第2反應部16B會形成在反應部16內，第2反應部16B會形成在自第1反應部16A導出第1溶媒M1之處。本實施形態中，第1溶媒M1為了朝第1方向D1側導出，第2反應部16B可以說是形成在第1反應部16A之第1方向D1側之空間。

【0047】第2反應部16B中，第1溶媒M1中包含之第1解聚合聚酯P1會比第1溶媒M1中包含之反應溶媒M更進行解聚合(低分子量化)。以下，第2反應部16B中，將進一步經解聚合之第1解聚合聚酯P1記載作第2解聚合聚酯P2，將第2解聚合聚酯P2與反應溶媒M之混合物(第2解聚合聚酯

P2溶解之反應溶媒M)記載作第2溶媒M2。第2反應部16B會與導出管16a連接。更詳細來說，第2反應部16B會與導出管16a之自第2反應部16B導出第2溶媒M2之開口之導出口16E連接。第2反應部16B內之包含第2解聚合聚酯P2之第2溶媒M2會從導出口16E通過導出管16a，導出至第2反應部16B之外部。

【0048】且，第2解聚合聚酯P2包含：第1解聚合聚酯P1中之單體D、E，與第1解聚合聚酯P1中之寡聚物經解聚合所生成之單體D、E，與第1解聚合聚酯P1經解聚合所生成之寡聚物。

【0049】反應部16之底部會與排出管16b連接。更詳細來說，反應部16之底部會與排出管16b之排出反應部16內之非萃取物(後述)之開口之排出口16F連接。從排出口16F會排出非萃取物，該非萃取物包含：不經反應溶媒M萃取之金屬化合物等之雜質，或不經反應溶媒M萃取之未分解聚酯之殘渣等。亦即，反應部16之底部之非萃取物會從排出口16F通過排出管16b，自反應部16之外部排出。從排出口16F排出之非萃取物係在PET溶液P中，不作為第2溶媒M2(第2解聚合聚酯P2溶解之反應溶媒M)被分離部18導出，而殘存在第1反應部16A及第2反應部16B之成分。

【0050】且，反應部16亦可設置加熱反應部16之內部之加熱部，與將反應部16之內部壓力保持在特定值以上之加壓部。反應部16之內部溫度為250℃以上且400℃以下較佳，為250℃以上且350℃以下再較佳。且，反應部16之內

部壓力為1MPa以上且30MPa以下較佳，為6MPa以上且25MPa以下再較佳。加壓部及加熱部亦可被控制部30控制。

### 【0051】

(分離部)

分離部18中導入包含第2解聚合聚酯P2之第2溶媒M2，並將第2溶媒M2分離成：反應溶媒M，與第2解聚合聚酯P2中包含之來自羧酸之單體D，與第2解聚合聚酯P2中包含之醇成分之單體E，與殘存物質。殘存物質為第2溶媒M2中，反應溶媒M、單體D及單體E以外之成分，並包含寡聚物。

【0052】本實施形態中，分離部18具有：第1分離部18A與第2分離部18B與第3分離部18C。

【0053】第1分離部18A為與導出管16a連接之分離塔。第1分離部18A中會介隔著導出管16a並導入包含第2解聚合聚酯P2之第2溶媒M2。第1分離部18A會將第2溶媒M2分離成低沸點成分，與沸點比低沸點成分更高之高沸點成分。例如，第1分離部18A中，亦可將第2溶媒M2設為特定溫度，將成為氣體之成分設為低沸點成分，將液體成分設為高沸點成分。第1分離部18A會與導出管18Aa、18Ab連接。從導出管18Aa會導出低沸點成分，從導出管18Ab會導出高沸點成分。

【0054】第2分離部18B為介隔著導出管18Aa並與第1分離部18A連接之分離塔。第2分離部18B會介隔著導出管

18Aa而導入低沸點成分。第2分離部18B會將低沸點成分分離成反應溶媒M與單體E。第2分離部18B會與導出管18Ba、18Bb連接。從導出管18Ba會導出反應溶媒M，且從導出管18Bb會導出單體E。且，導出管18Ba會與第2分離部18B與溶媒儲存部14連接。因此，從第2分離部18B導出之反應溶媒M會回到溶媒儲存部14並被PET之解聚合再利用。

【0055】第3分離部18C為介隔著導出管18Ab而與第1分離部18A連接之分離塔。第3分離部18C會介隔著導出管18Ab而導入高沸點成分。第3分離部18C會將高沸點成分進而分離成高沸點之殘存物質與包含反應溶媒M及單體E之低沸點成分與單體D。第3分離部18C會與導出管18Ca、18Cb、18Cc連接。導出管18Ca會與第2分離部18B連接。在第3分離部18C內經分離之低沸點成分會介隔著導出管18Ca並導出至第2分離部18B。且，在第3分離部18C內被分離之單體D會從導出管18Cb被導出，在第3分離部18C內被分離之殘存物質會從導出管18Cc被導出。

【0056】第3分離部18C會與導入管18Cd連接。導入管18Cd亦會與溶解部12連接，並將從第3分離部18C導出之單體D導入溶解部12。圖2之例中，導入管18Cd會從導出管18Cb分支。導入管18Cd中有設置調整從第3分離部18C供給至溶解部12之單體D之量之調整部18Ce。調整部18Ce例如為開閉閥，在開啟狀態時，使單體D供應至溶解部12，在關閉狀態時，使單體D停止供給至溶解部12。

惟，調整部 18Ce 並不限定於開閉閥，亦可為能夠調整單體 D 供給至溶解部 12 之任意機構。且，本實施形態中，調整部 18Ce 會設置在從導入管 18Cd 之導出管 18Cb 所分支之處，但設置位置並不限定於此，亦可為任意。且，導入管 18Cd 亦可不與導出管 18Cb 連接，亦可直接與第 3 分離部 18C 連接。且，例如，導出管 18Cb 有設置儲存單體 D 之儲存部(槽)，導入管 18Cd 亦可與儲存部連接。

【0057】且，藉由導出管 18Cc 與溶解部 12 連接，亦可將殘存物質之至少一部分導入溶解部 12 中。藉由將殘存物質導入溶解部 12，能夠使殘存物質中包含之寡聚物在反應部 16 再次進行解聚合，並能夠使單體之收率提升。

#### 【0058】

(控制部)

控制部 30 為控制分離系統 1 之控制裝置。控制部 30 會控制調整部 10b，並控制從原料儲存部 10 供給至溶解部 12 之 PET 原料 Pm 之量。控制部 30 會控制異物回收部 50，並回收在固液分離部 13 所捕集之雜質。且，控制部 30 中，固液分離部 13 具備驅動部時，能夠控制固液分離部 13 之動作。控制部 30 會控制調整部 12a1，且控制溶解液 Pd 從溶解部 12 供給至儲存部 20 之量。控制部 30 會控制排出部 22，並將儲存部 20 中從 PET 溶液 P 所分離之雜質 R 自儲存部 20 排出。控制部 30 會控制導出部 24，並將在儲存部 20 中自雜質 R 所分離之 PET 溶液 P 從儲存部 20 導出後，控制導入反應部 16 之 PET 溶液 P 之量。控制部 30 會控制加熱升壓部 14b，並將反

應溶媒 M 設為超臨界狀態或亞臨界狀態(加壓氣體或加壓液體)，控制超臨界狀態或亞臨界狀態(加壓氣體或加壓液體)之反應溶媒 M 供給至反應部 16 之量。控制部 30 會控制調整部 18Ce，並控制單體 D 供給至溶解部 12 之量。

【0059】控制部 30 在本實施形態中為電腦，包含例如包含 CPU(Central Processing Unit)等之演算回路之處理器與記憶處理器所得之演算內容或程式等各種資訊之記憶部。控制部 30 會藉由從記憶部讀取程式，執行分離系統 1 之控制。

【0060】惟，分離系統 1 不僅限定經控制部 30 所自動控制，例如亦可為至少一部分之處理經作業員之操作來控制。

#### 【0061】

(分離系統之動作)

接著，針對分離系統 1 之動作進行說明。控制部 30 係控制調整部 10b、18Ce，將 PET 原料 Pm 與單體 D 導入溶解部 12，在溶解部 12 內中使 PET 原料 Pm 與單體 D 混合，生成溶解液 Pd。控制部 30 係控制調整部 12a1，使在溶解部 12 中生成之溶解液 Pd 導入儲存部 20 中。分離系統 1 係在固液分離部 13 中，從自溶解部 12 供給至儲存部 20 之溶解液 Pd 去除雜質 R。導入儲存部 20 之溶解液 Pd 會藉由靜置特定時間，並以重力，分離成第 1 雜質 R1 之層與 PET 溶液 P 之層與第 2 雜質 R2 之層。且，靜置溶解液 Pd 之方法亦可為任意。

【0062】控制部 30 係控制排出部 22，將儲存部 20 內之

第1雜質R1及第2雜質R2排出，並同時控制導出部24，將儲存部20內之PET溶液P從儲存部20導出。自儲存部20導出之PET溶液P會藉由去除部26去除第3雜質R3，導入第1反應部16A。控制部30會控制加熱升壓部14b，將超臨界狀態或亞臨界狀態(加壓氣體或加壓液體)之反應溶媒M供給至反應部16。控制部30係將反應溶媒M設為250°C以上且400°C以下較佳，設為250°C以上且350°C以下再較佳。控制部30係將反應溶媒M設為1MPa以上且30MPa以下較佳，設為6MPa以上且25MPa以下再較佳。

【0063】如此，藉由將PET溶液P及反應溶媒M供給至反應部16，第1反應部16A中，PET溶液P中包含之PET會進行解聚合，生成第1解聚合聚酯P1。且，第2反應部16B中，第1解聚合聚酯P1會進一步被解聚合，生成第2解聚合聚酯P2與反應溶媒M之混合物之第2溶媒M2。第2溶媒M2會在第1分離部18A、第2分離部18B及第3分離部18C，分離成反應溶媒M、單體D、單體E及殘存物質。藉此，自PET原料Pm回收單體D、E，藉由將此等聚合，能夠再生聚乙烯對苯二甲酸酯。

【0064】將以上說明之分離系統1之動作過程基於流程圖來說明。圖3為說明分離系統之作業流程之流程圖。如圖3所示，控制部30係將PET原料Pm及單體D導入溶解部12，生成溶解液Pd(步驟S10)。分離系統1係在固液分離中從溶解液Pd去除雜質R(步驟S11)。且，控制部30係將溶解液Pd供給至儲存部20，將溶解液Pd以重力分離成第1雜質

R1與第2雜質R2與PET溶液P(步驟S12)。控制部30會將第1雜質R1與第2雜質R2與PET溶液P從儲存部20排出(步驟S14)，藉由去除部26從PET溶液P去除第3雜質R3(步驟S16)。且，控制部30係將PET溶液P與反應溶媒M導入反應部16，使PET溶液P中之PET進行解聚合(步驟S18)。

### 【0065】

(效果)

PET原料Pm中有時會包含PET以外之雜質R，為了將PET解聚合並回收，必須去除雜質R。分離系統1有設置固液分離部13，藉由從溶解部12之溶解液去除特定大小之固形物，能夠適當地自處理對象分離出異物。尤其是處理包含固形雜質之衣服等時，能夠較適合地自處理對象分離出異物。且，如本實施形態，藉由在生成溶解液Pd之溶解部12配置固液分離部13，能夠降低從溶解部12供給至儲存部20之液體中所包含之雜質。

【0066】且，分離系統1藉由將固液分離部13中所處理之溶解液Pd儲存至儲存部20，並以重力分離去除雜質，能夠較適合地分離異物。有時雜質R會作為高黏度之溶融體而存在，會將開口較小時之過濾機之過濾器之開口部阻塞，故會有無法適當地回收或分離雜質R之虞。相對於此，本實施形態中，會以重力分離將溶解液Pd從PET溶液P與雜質R分離。且，能夠排出經重力分離之雜質R，並使用經重力分離之PET溶液P使其解聚合。藉此，過濾機之過濾器之開口部不會阻塞，能夠適當地回收雜質R，並適

度地分離PET與異物。

【0067】且，本實施形態中，在去除雜質R之後，將PET溶液P進行解聚合。因此，能夠在提升解聚合時之PET之純度之狀態下進行解聚合，並能夠使單體D、E之收率提升。且，雜質R有時會包含聚合觸媒。聚合觸媒為促進聚合之觸媒，故有阻礙解聚合之虞。相對於此，本實施形態中，在去除聚合觸媒後實施解聚合，故能夠適當地實施解聚合，並使單體D、E之收率提升。進而言之，添加解聚合用之觸媒來進行解聚合時，能夠減少去除聚合觸媒之量，亦能夠減少解聚合用之觸媒之添加量。

【0068】

(其他構成例)

本實施形態中，第1反應部16A中，PET溶液P與反應溶媒M能以相互對向之方向來供給，但不限定於此，亦可互相以相同方向來供給。圖4為表示反應部之其他例之模式圖。此時，例如圖4所示，反應部16會變成雙重管構造，亦可將內管部分作為第1反應部16Ab，亦可將外管部分作為第2反應部16Bb。此時，PET溶液P之導入口16Cb與反應溶媒M之導入口16Db會朝第2方向D2側開口，並與第1反應部16Ab之第1方向D1側之表面連接。因此，PET溶液P與反應溶媒M會朝第2方向D2側，亦即朝相同方向來供給。PET溶液P與反應溶媒M在第1反應部16Ab內反應，並同時朝第2方向D2側進行，作為第1溶媒M1(第1解聚合聚酯P1經萃取之反應溶媒M)，會在第1反應部16Ab之先端朝

第2反應部16Bb流入，進而使反應繼續，作為第2溶媒M2(包含第2解聚合聚酯P2之反應溶媒M)，從朝第2反應部16Bb開口之導出口16Eb所導出。且，非萃取物會從朝反應部16之底部開口之排出口16Fb所排出。

【0069】且，將PET進行解聚合之反應部16之構成不限定於以上說明，亦可為任意。例如，反應部16亦可為非第1反應部16A及第2反應部16B之兩階段之構成。且，分離單體D、E等之分離部18之構成亦不限定於以上說明，亦可為任意。且，以上說明中，作為用來將PET解聚合之反應溶媒M，能使用甲醇，但反應溶媒M不限定為甲醇，如上述，亦可為乙二醇等。

【0070】

(第2實施形態)

接著，關於第2實施形態進行說明。第2實施形態中，是將第1雜質R1及第2雜質R2中至少一部分回到溶解槽12中，這一點與第1實施形態相異。第2實施形態中，與第1實施形態之構成共通之處省略其說明。

【0071】圖5為第2實施形態相關之分離系統之一部分模式圖。如圖5所示，第2實施形態相關之分離系統1A中，亦可具有將第1雜質R1及第2雜質R2中至少一部分導入溶解槽12之導入部29。

【0072】具體來說，分離系統1A中，有設置連接儲存部20與溶解部12之導入管(循環線路)20a1。導入管20a1為從排出管20a分支，且連接排出管20a與溶解部12之配管。

導入管 20a1 中有設置調整從儲存部 20 導入溶解部 12 之第 1 雜質 R1 之量之導入部 29a。導入部 29a 中，例如為開閉閥且為開狀態時，使第 1 雜質 R1 供給至溶解部 12，在關閉狀態時，停止第 1 雜質 R1 供給至溶解部 12。惟，導入部 29a 不限定為開閉閥，亦可為能夠調整第 1 雜質 R1 供給至溶解部 12 之任意機構。且，圖 5 之例中，導入部 29a 中有設置從導入管 20a1 之排出管 20a 所分支之處，但設置之位置不限定於此等，亦可為任意。且，導入管 20a1 不限定設置在從排出管 20a 之分支，亦可與儲存部 20 與溶解部 12 直接連接。

**【0073】** 且，分離系統 1A 中，有設置與儲存部 20 與溶解部 12 連接之導入管 20b1。導入管 20b1 為從排出管 20b 分支，且與排出管 20b 與溶解部 12 連接之配管。導入管 20b1 中有設置調整從儲存部 20 導入溶解部 12 之第 2 雜質 R2 之量之導入部 29b。導入部 29b 例如為開閉閥，為開狀態時，使第 2 雜質 R2 供給至溶解部 12，為關閉狀態時，能夠停止第 2 雜質 R2 供給至溶解部 12。惟，導入部 29b 不限定為開閉閥，亦可為能夠調整第 2 雜質 R2 供給至溶解部 12 之任意機構。且，圖 5 之例中，導入部 29b 會設置在從導入管 20b1 之排出管 20b 所分支之處，但設置之位置並不限定於此，亦可為任意。且，導入管 20b1 不限定設置在從排出管 20b 之分支，亦可與儲存部 20 與溶解部 12 直接連接。

**【0074】** 控制部 30 係將 PET 原料 Pm 與單體 D 導入溶解部 12，生成溶解液 Pd 的同時，藉由控制導入部 29a、29b，將儲存部 20 內之第 1 雜質 R1 及第 2 雜質 R2 中至少一部分導

入溶解部 12。藉此，混合 PET 原料 Pm 與單體 D 所生成之溶解液 Pd 中，有添加來自儲存部 20 之第 1 雜質 R1 及第 2 雜質 R2，故能夠提升溶解液 Pd 中第 1 雜質 R1 及第 2 雜質 R2 之濃度。控制部 30 會將如此第 1 雜質 R1 及第 2 雜質 R2 之濃度經提升之溶解液 Pd 導入儲存部 20，並將第 1 雜質 R1 之層與 PET 溶液 P 之層與第 2 雜質 R2 之層進行重力分離。

【0075】於此，經分離之第 1 雜質 R1 及第 2 雜質 R2 會從排出管 20a、20b 被排出，但有時會與第 1 雜質 R1 及第 2 雜質 R2 一起，PET 溶液 P 之一部分也被排出。第 1 雜質 R1 及第 2 雜質 R2 之濃度較低時，與第 1 雜質 R1 及第 2 雜質 R2 一起被排出之 PET 溶液 P 之量會變得較多，但第 2 實施形態中，由於會提高第 1 雜質 R1 及第 2 雜質 R2 之濃度，故能夠降低排出之 PET 溶液 P 之量，作為其可能結果，能夠提升單體 D、E 之收率。且，本實施形態中，藉由在儲存部 20 中分離特定量之第 1 雜質 R1 及第 2 雜質 R2 並實施回到溶解部 12 之處理，充分地確保回到溶解部 12 之第 1 雜質 R1 及第 2 雜質 R2 之量較佳。藉此，能夠適當地提升溶解液 Pd 中第 1 雜質 R1 及第 2 雜質 R2 之濃度。

【0076】且，本實施形態中，是將第 1 雜質 R1 及第 2 雜質 R2 兩者供給至溶解部 12，但亦可以重力沉降，僅將具有固形物沉降之可能性之第 1 雜質 R1 供給至溶解部 12。

【0077】

(第 3 實施形態)

接著，關於第 3 實施形態進行說明。第 3 實施形態中，

在具備回收在固液分離部 13 所捕集之雜質中包含之來自羧酸之單體 D 之機構這一點，與第 1 實施形態相異。第 3 實施形態中，與第 1 實施形態之構成共通之處省略其說明。

【0078】圖 6 為第 3 實施形態相關之分離系統之一部分模式圖。如圖 6 所示，第 3 實施形態相關之分離系統 1B 包含甲醇供給部 70，與供給管 72，與排出管 74，與分離部 76，與循環管 78，與回收管 79。甲醇供給部 70 中有儲存甲醇。供給管 72 會與甲醇供給部 70 與溶解部 12 連接。排出管 74 會與配置在導入管 12a 之調整部 12a1 之上流側之調整部 12a2 與分離部 76 連接。調整部 12a2 例如為三方閥，且能夠切換成將溶解部 12 內之液體供給至分離部 76，或供給至儲存部 20。

【0079】分離部 76 中，將經供給之液體進行處理，分離成甲醇與單體。分離部 76 中，藉由將經供給之液體蒸餾，分離成甲醇與單體。循環管 78 會與分離部 76 與甲醇供給部 70 連接。循環管 78 會將在分離部 76 分離之甲醇供給至甲醇供給部 70。藉此，能夠將甲醇再利用。回收管 79 會將分離部 76 所分離之單體搬送。回收管 79 供給單體之對象並無特別限定，但亦可供給至儲存部 20 或供給至溶解部 12。

【0080】分離系統 1B 中，在溶解部 12 生成一定之溶解液 Pd 後，停止原料供給至溶解部 12，並將溶解液 Pd 排出至儲存部 20。分離系統 1B 中，接著，將調整部 12a1 成為關閉狀態後，自甲醇供給部 70 並介隔供給管 72 著將甲醇供給至溶解部 12。供給至溶解部 12 之甲醇會與被固液分離部 13 捕

集之雜質混合，使附著至雜質之單體D溶解。藉此，在溶解部12中會生成單體D與甲醇混合之液體。分離系統1B中，將在溶解部12所生成之液體從排出管74排出至分離部76。分離部76中，將液體蒸餾，分離成單體D與甲醇，分別排出至循環管78與回收管79。

【0081】分離系統1B中，對固液分離部13中所捕集之雜質供給甲醇，使附著至雜質之單體D溶解，並藉由回收，能夠從雜質回收單體D。藉此，能夠有效率地使用單體D，並能夠提高全體之處理效率。且，藉由從雜質去除單體D，也能夠簡便地來處理雜質。雜質為綿等天然纖維時，也能夠將雜質再利用。

【0082】本實施形態中，從甲醇供給部70供給甲醇，但只要是溶解回收對象之單體D之液體即可，亦可供給甲醇以外。亦即，甲醇供給部70只要是能夠供給溶解單體D之成分之液體(回收液)之供給部即可。

【0083】本實施形態中，將溶解部12與各部連接，從固液分離部13所捕集之雜質回收單體D之處理可以在溶解部12中進行，但不限定於此。例如，分離系統1B中，亦可對在異物回收部50所回收之雜質供給甲醇，使單體D溶解至甲醇，回收單體D。藉由對異物回收部50所回收之雜質進行處理，能夠在溶解部12連續地處理，亦能夠連續式地來進行分離回收系統1B中之處理。

【0084】且，分離系統1B中，設置複數個溶解部12，並在任意之溶解部12中排出溶解液，同時藉由在任意溶解

部 12 進行單體 D 之回收，亦能夠在分離系統 1B 全體進行連續性之處理。

#### 【0085】

(第 4 實施形態)

接著，關於第 4 實施形態進行說明。第 4 實施形態之分離系統 1C 中，回收異物之各部會配置在進行解聚合之反應部 106 之下游。

【0086】圖 7 為第 4 實施形態相關之分離系統之一部分模式圖。如圖 7 所示，第 4 實施形態相關之分離系統 1C 具有溶解部 102，與反應部 106，與第 1 儲存部 112，與固液分離部 113，與第 2 儲存部 120，與去除部 126，與控制部 130。第 1 儲存部 112，與固液分離部 113，與第 2 儲存部 120，與去除部 126 意指從包含解聚合之單體之溶液去除雜質之異物去除部。通過去除部 126 之液體會供給至分離部 18。控制部 130 會與控制部 30 同樣地控制各部之動作。

【0087】溶解部 102 中，會生成溶解處理對象之 PET 原料 P<sub>m</sub> 之溶解液。溶解部 102 與溶解部 12 同樣地，供給單體 D 並生成溶解液較佳，但亦可溶解單體 D 以外之成分之 PET 原料 P<sub>m</sub>。

【0088】反應部 106 中，會導入在溶解部 102 中所生成之溶解液 (PET 溶液) 與反應溶媒 M，並將 PET 溶液 P 中之 PET 進行解聚合。反應部 106 能夠使用與反應部 16 相同之構成。

【0089】第 1 儲存部 112 中能夠儲存在反應部 106 中所

生成之液體，亦即儲存包含PET解聚合所生成之聚酯(本實施形態中為第2解聚合聚酯P2)之液體。第1儲存部112會將液體自排出管112a排出。排出管112a中有配置調整部112a1，並控制液體之排出。

【0090】固液分離部113會將通過第1儲存部112之液體中所包含之特定大小以上之雜質去除。固液分離部113與固液分離部13相同構成。

【0091】第2儲存部120與儲存部20為相同構成，在固液分離部113中雜質被去除之液體會從第1儲存部112被供給並儲存。第2儲存部120會藉由靜置特定時間，並以重力，分離成第1雜質R11之層，與包含第2解聚合聚酯P2之層，與第2雜質R2之層。排出管120a是用來將經液體而分離至下層之第1雜質R11從第2儲存部20排出之配管。排出管120a中有設置第1排出部122a。第1排出部122a為將第2儲存部120內之第1雜質R1從第2儲存部120排出之機構，在本實施形態中為幫浦。第2儲存部120會與排出管120b連接。排出管120b是用來將以液體而分離至上層之第2雜質R12從第2儲存部120排出之配管。第2儲存部120會與導入管120c連接。導入管120c是用來將包含雜質R經分離之第2解聚合聚酯P2之液體從第2儲存部120導出之配管。導入管120c中有設置導出部124。導出部124為將第2儲存部120內之液體從第2儲存部120導出之機構，本實施形態中為幫浦。

【0092】去除部126為從包含第2解聚合聚酯P2之液體

去除第3雜質R13之機構。去除部126會與導入管120c連接。作為去除部126，有設置第1去除部126a與第2去除部126b。第1去除部126a為過濾機，且能夠捕集固形成分。第2去除部126b為吸著塔，且能夠吸著第1去除部126a中所無法捕集之固形成分。去除部126之各部構成與去除部26相同。

【0093】分離系統1C中，對解聚合後之液體，在固液分離部113中進行去除特定大小異物之固液分離後，藉由在第2儲存部120中進行使用重力之分離，適當地去除液體中包含之異物。如此，去除解聚合後之液體所包含之異物時，在固液分離部113中進行固液分離後，藉由在第2儲存部120中進行使用重力之分離，也能夠適當地去除異物。進而，在去除部126中，藉由去除異物，能夠適當地自解聚合後之液體去除異物。且，本實施形態之分離系統1C中，對解聚合後之液體，亦可省略固液分離部113、第2儲存部120及去除部126之任一者。

#### 【0094】

(第5實施形態)

接著，針對第5實施形態進行說明。第5實施形態中，除了圖6之第3實施形態之構造之外，也具備使用來自羧酸之單體D，來回收固液分離部13中包含之PET溶液P之機構。第5實施形態中，與第3實施形態之構成共通之處省略說明。

【0095】圖8為第5實施形態相關之分離系統之一部分

模式圖。如圖8所示，第5實施形態相關之分離系統1D除了第3實施形態之構成以外，也包含回收部80。回收部80包含溶解液濃縮裝置81，與分離管82，與調整部84，與單體回收管86，與PET排出管88。溶解液濃縮裝置81中會供給從固液分離部13所排出之溶解液Pd，並從溶解液Pd將單體D分離。溶解液濃縮裝置81能夠使用從被供給之溶解液Pd中分離單體D之各種裝置。例如，溶解液濃縮裝置81能夠使用將被供給之溶解液Pd加熱至特定溫度，使單體D蒸發並分離之機構。此時，溶解液濃縮裝置81也具備將蒸氣冷卻，並將單體D液化之機構較佳。

【0096】分離管82為連接導入管12a與溶解液濃縮裝置81之管路。分離管82會與比導入部12a之調整部12a1更上流側連接。分離管82會將自固液分離部13所排出之溶解液Pd供給至溶解液濃縮裝置81。調整部84中有設置分離部82。調整部84例如為開閉閥，為開狀態時，會使導入部12a之溶解液Pd供給至溶解液濃縮裝置81，為閉狀態時，能夠使導入部12a之溶解液Pd停止供給至溶解液濃縮部81。惟，調整部84不限定為開閉閥，亦可為能夠調整溶解液Pd供給至溶解液濃縮裝置81之任意機構。

【0097】單體回收管86會與溶解液濃縮裝置81與導入管18Cd連接。單體回收管86會將在溶解液濃縮裝置81中從溶解液Pd被分離之單體D供給至導入管18Cd。且，單體回收管86供給在溶解液濃縮裝置81中從溶解液Pd被分離之單體D之對象不限定於此，能夠為供儲存單體D或將單體D供

給至固液分離部12之任意機構之機構。

【0098】PET排出管88會與溶解液濃縮裝置81與儲存部20連接。PET排出管88會將在溶解液濃縮裝置81中單體D經分離之溶解液Pd(經濃縮之溶解液)供給至儲存部20。

【0099】說明分離系統1D之溶解液濃縮裝置81中之處理。分離系統1D係將固液分離部13之溶解液排出至儲存部20後，使用溶解液濃縮裝置81來實行處理。且，分離系統1D中，進行溶解液濃縮裝置81中之處理後，進行使用分離系統1B中所說明之甲醇之單體D之回收處理較佳。

【0100】分離系統1D中，將固液分離部13之溶解液排出至儲存部20後，自導入部18Cd將單體D供給至固液分離部13。分離系統1D中，藉由進行複數次以單體D使PET自PET原料Pm溶出之處理，能夠回收較多PET原料Pm中包含之PET。分離系統1D中，在將溶解液排出至儲存部20一次之後，以所使用實行之單體D之回收處理所得之溶解液Pd供給至溶解液濃縮裝置81。且，將溶解液Pd供給至溶解液濃縮裝置81之時間點亦可任意地來設定。溶解液濃縮裝置81係從所供給之溶解液Pd中分離出單體D。溶解液濃縮裝置81中，將分離之單體D以單體回收管86排出至導入管18Cd，並將單體D分離之溶解液以PET排出管88供給至儲存部20。

【0101】分離系統1D中，藉由進行數次使用單體D，自PET原料Pm生成溶解液Pd之處理，能夠將更多之PET從PET原料Pm回收。且，分離系統1D中，第2次以後，藉由

將自固液分離部 13 排出之溶解液 Pd 在溶解液分離裝置 81 中進行處理，能夠將供給至固液分離部 13 之單體再利用，且能夠抑制分離系統 1D 中使用之單體 D 之量之增加。且，能夠提高供給至儲存部 20 之溶解液 Pm 之 PET 之濃度，且能夠降低比儲存部 20 更下游側之處理所必要之能量。且，也能夠抑制裝置之大型化。

**【0102】** 且，分離系統 1D 中，連接儲存部 20 之第 2 分離部 20d 為利用溢流道之機構。儲存部 20 不具備上述實施形態之溢流口，具有第 2 分離部 20d。第 2 分離部 20d 中亦可進而具備溢流口。第 2 分離部 20d 具有排出管，且排出管會與儲存部 20 之滯留第 2 雜質之液位連接。第 2 排出部 20d 會將到達連接位置之液體排出至儲存部 20 外。藉此，第 2 排出部 20d 能夠不使用驅動源將儲存部 20 中包含之第 2 雜質排出。第 2 排出部 20d 中，在回收溢流道之液體之管路有設置幫浦或活塞，即使控制回收第 2 雜質之時間點，儲存部 20 之液體之液位成為第 2 排出部之管路之連接部以上時，亦可作為排出之機構。

### **【0103】**

(第 6 實施形態)

接著，針對第 6 實施形態進行說明。第 6 實施形態中，取代來自羧酸之單體 D，是使用來自醇類之單體 E，例如乙二醇，並從 PET 原料生成溶解 PET 之溶解液。亦即，第 6 實施形態為與上述實施形態與生成溶解液之單體相異之實施形態。單體 E 為 PET 之分解處理，具體來說為第 2 解聚合

聚酯P2中包含之醇成分。第6實施形態中，與第1實施形態之構成共通之處省略其說明。分離系統能夠以包含聚合物D、聚合物E之來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之各種單體生成溶解液。

【0104】圖9為第6實施形態相關之分離系統之一部分模式圖。如圖9所示之分離系統1E相較於分離系統1，供給至溶解部12之單體相異。分離系統1E中不具備將單體D供給至溶解部12之經路。分離系統1E具有與排出單體E之導出管18Bb連接，且流入單體E之導入管18Bd。導入管18Bd之一側之端部會與導出管18Bb之調整部18Bc連接，另一側之端部會與溶解部12連接。調整部18Bc例如為開閉閥，為開狀態時，能夠使單體E供給至溶解部12，為閉狀態時，能夠使單體E停止供給至溶解部12。惟，調整部18Bd並不限定為開閉閥，亦可為能夠調整單體E供給至溶解部12之任意機構。且，本實施形態中，調整部18Bd中亦可設置導入管18Bb，但設置之位置並無限定，亦可為任意。且，導入管18Bd亦可與導出管18Bb連接，亦可直接與第2分離部18B連接。且，例如導出管18Bd中有設置儲存單體E之儲存部(槽)，導入管18Bd亦可與儲存部連接。

【0105】將以上說明之分離系統1E之作業流程基於流程圖來說明。圖10為說明分離系統之作業流程之流程圖。如圖10所示，控制部30中，使PET原料Pm及單體E導入溶解部12，並生成溶解液Pd(步驟S10)。分離系統1會以固液分離自溶解液Pd中去除雜質R(步驟S11)。且，控制部30係

將溶解液Pd供給至儲存部20，將溶解液Pd以重力分離成第1雜質R1與第2雜質R2與PET溶液P(步驟S12)。控制部30會將第1雜質R1與第2雜質R2與PET溶液P從儲存部20排出(步驟S14)，藉由去除部26從PET溶液P去除第3雜質R3(步驟S16)。且，控制部30係將PET溶液P與反應溶媒M導入反應部16，使PET溶液P中之PET進行解聚合(步驟S18)。

【0106】分離系統1E能夠藉由對PET原料Pm供給單體E，使PET溶解至單體E。如此，作為供給至PET原料Pm之單體，亦能夠使用自PET分離之醇成分之單體E。使用單體E時，在溶解液之生成能夠使用在分離系統1E所生成之物質。且，在溶解液之生成能夠使用流通在經路內之物質，故能夠抑制包含目的物質以外之狀況。

【0107】且，本實施形態之第1去除部26a為陶瓷所形成之陶瓷過濾器。第1去除部26a係自PET溶液去除 $0.1\mu\text{m}$ 以上且 $1.0\mu\text{m}$ 以下之聚合觸媒。

【0108】分離系統1E具備過濾器保護機構90。過濾器保護機構90係使經第1去除部26a調整溫度之熱媒循環，並調整第1去除部26a之溫度。過濾器保護機構90包含溫度調整部92與循環線路94與調整部96與調整部98。於此，作為熱媒，使用成為單體E之乙二醇較佳。溫度調整部92會調整溫度調整之熱媒之溫度。溫度調整部92具有使熱媒之溫度上升之加熱機構與使熱媒之溫度下降之冷卻機構。循環線路94為將第1去除部26a與過濾器保護機構90之間成為熱媒循環之經路之管路。循環線路94會與比導入管20c之第1

去除部26a更上流側與比導入管20c之第1去除部26a更下游側連接。調整部96會被配置在與導入管20c之循環線路92與比下游側之連接部更下游側。調整部98會配置在導入管20c之循環線路92與比上流側之連接部更上流側。調整部96與調整部98為切換開閉之閥，且過濾器保護機構90與第1去除部26a之間使熱媒循環之間會關閉，第1去除部26a中有流入PET溶液P時會打開。

【0109】過濾器保護機構90中，分離系統1E之第1去除部26a中有流入PET溶液P之前，會將經加熱之熱媒供給至第1去除部26a，並將第1去除部26a加熱。過濾器保護機構90中，分離系統1E之第1去除部26a之PET溶液P之流入結束後，並將熱媒供給至第1去除部26a，並漸漸地使供給之熱媒溫度降低，將第1去除部26a冷卻。

【0110】分離系統1E中，能夠以過濾器保護機構90調整第1去除部26a之溫度，並藉由將溫度之變化速度設在特定速度以下，能夠維持以陶瓷所生成之過濾器之性能。且，作為第1去除部26a，使用以陶瓷生成之過濾器，能夠適當地將異物去除。且，第1去除部26a使用陶瓷過濾器時，將特定粒徑之異物以陶瓷過濾器去除，顏料等能夠以第2去除部26b之吸著塔去除。作為熱媒，藉由使用乙二醇，能夠適當地進行第1去除部26a之溫度上升、溫度下降。

【0111】且，第6實施形態中，在以單體E生成溶解液之分離系統中設置過濾器保護機構90，但如第1實施形態

至第5實施形態所示，以單體D生成溶解液之分離系統時，設置溫度調整機構較佳。此時，作為以溫度調整使其循環之熱媒，使用單體E，在本實施形態中使用乙二醇較佳。作為熱媒，藉由使用乙二醇，能夠適當地進行第1去除部26a之溫度上升、溫度下降。

### 【0112】

(第7實施形態)

接著，針對第7實施形態進行說明。第7實施形態中，具備使用醇成分之單體E，回收固液分離部13中包含之PET溶液P之機構。第7實施形態中，與第6實施形態之構成共通之處，省略其說明。

【0113】圖11為第7實施形態相關之分離系統之一部分模式圖。如圖11所示，第7實施形態相關之分離系統1F除了第6實施形態之構成以外，還包含甲醇供給部70，與供給管72，與排出管74，與分離部76，與循環管78，與回收管79，與回收部80。回收部80包含溶解液濃縮裝置81，與分離管82，與調整部84，與單體回收管86，與PET排出管88。甲醇供給部70中有儲存甲醇。供給管72會與甲醇供給部70與溶解部12連接。排出管74會與配置在導入管12a之調整部12a1之上流側之調整部12a2與分離部76連接。調整部12a2例如為三方閥，且能夠切換成將溶解部12內之液體供給至分離部76，或供給至儲存部20。

【0114】分離部76中，將經供給之液體進行處理，分離成甲醇與單體。分離部76中，藉由將經供給之液體蒸

餾，分離成甲醇與單體。循環管78會與分離部76與甲醇供給部70連接。循環管78會將在分離部76分離之甲醇供給至甲醇供給部70。藉此，能夠將甲醇再利用。回收管79會將分離部76所分離之單體搬送。回收管79供給單體之對象並無特別限定，但亦可供給至儲存部20或供給至溶解部12。

【0115】分離系統1F中，在溶解部12生成一定量之溶解液Pd後，停止原料供給至溶解部12，並將溶解液Pd排出至儲存部20。分離系統1B中，接著，將調整部12a1設成關閉狀態後，自甲醇供給部70並介隔著供給管72，將甲醇供給至溶解部12。供給至溶解部12之甲醇會與被固液分離部13捕集之雜質混合，並使附著至雜質之單體E溶解。藉此，溶解部12中會生成單體E與甲醇混合之液體。分離系統1F中，並將溶解部12中所生成之液體從排出管74排出至分離部76。分離部76中，會將液體蒸餾，分離成單體E與甲醇，分別排出至循環管78與回收管79。

【0116】分離系統1F中，對固液分離部13所捕集之雜質供給甲醇，使附著至雜質之單體E溶解，並藉由回收，能夠自雜質回收單體E。藉此，能夠有效率地使用單體E，能夠提高全體之處理效率。且，能夠自雜質去除單體E，也能夠簡單地處理雜質。雜質為綿等天然纖維時，也能夠將雜質再利用。

【0117】本實施形態中，會從甲醇供給部70供給甲醇，但只要是溶解回收對象之單體E之液體即可，亦可供給甲醇以外。亦即，甲醇供給部70只要是作為供給溶解單

體 E 之成分之液體(回收液)之供給部即可。

【0118】本實施形態中，溶解部 12 會與各部連接，在溶解部 12 中進行從固液分離部 13 所捕集之雜質回收單體 E 之處理，但不限定於此。例如，分離系統 1F 中，亦可對異物回收部 50 中回收之雜質供給甲醇，並於甲醇中溶解單體 E，並回收單體 E。藉由對異物回收部 50 所回收之雜質進行處理，能夠在溶解部 12 連續地處理，亦能夠連續式地來進行分離回收系統 1B 中之處理。

【0119】且，分離系統 1F 中有設置複數溶解部 12，並於任意溶解部 12 中排出溶解液，並同時以任意之溶解部 12 進行單體 E 之回收，藉此也能夠在分離系統 1B 整體進行連續之處理。

【0120】溶解液濃縮裝置 81 中，有供給從固液分離部 13 排出之溶解液 Pd，並從溶解液 Pd 分離出單體 E。溶解液濃縮裝置 81 能夠使用從供給之溶解液 Pd 分離單體 E 之各種裝置。例如，溶解液濃縮裝置 81 能夠使用將供給之溶解液 Pd 加熱至特定溫度，使單體 E 蒸發並分離之機構。此時，溶解液濃縮裝置 81 中亦具備冷卻蒸氣，並將單體 E 液化之機構較佳。

【0121】分離管 82 為連接導入管 12a 與溶解液濃縮裝置 81 之管路。分離管 82 會與比導入部 12a 之調整部 12a1 更上流側連接。分離管 82 會將自固液分離部 13 所排出之溶解液 Pd 供給至溶解液濃縮裝置 81。調整部 84 中有設置分離部 82。調整部 84 例如為開閉閥，為開狀態時，會使導入部

12a之溶解液Pd供給至溶解液濃縮裝置81，為閉狀態時，能夠使導入部12a之溶解液Pd停止供給至溶解液濃縮部81。惟，調整部84不限定為開閉閥，亦可為能夠調整溶解液Pd供給至溶解液濃縮裝置81之任意機構。

【0122】單體回收管86會與溶解液濃縮裝置81與導入管18Cd連接。單體回收管86會將溶解液濃縮裝置81中從溶解液Pd被分離之單體E供給至導入管18Cd。且，單體回收管86供給溶解液濃縮裝置81中從溶解液Pd被分離之單體E之對象不限定於此，能夠為儲存單體E或將單體E供給至固液分離部12之任意機構。

【0123】PET排出管88會與溶解液濃縮裝置81與儲存部20連接。PET排出管88會將在溶解液濃縮裝置81中單體E經分離之溶解液Pd(經濃縮之溶解液)供給至儲存部20。

【0124】說明分離系統1F之溶解液濃縮裝置81中之處理。分離系統1D中，將固液分離部13之溶解液排出至儲存部20後，實行使用溶解液濃縮裝置81之處理。且，分離系統1F中，進行溶解液濃縮裝置81中之處理後，進行分離系統1B中所說明之使用甲醇之單體E之回收處理較佳。

【0125】分離系統1F中，將固液分離部13之溶解液排出至儲存部20後，自導入部18Cd將單體E供給至固液分離部13。分離系統1F中，以單體E藉由進行複數次自PET原料Pm使PET溶出之處理，能夠回收較多PET原料Pm中包含之PET。分離系統1D中，將溶解液排出至儲存部20一次後，使用實行之單體E之回收處理所得之溶解液Pd供給至

溶解液濃縮裝置81。且，將溶解液Pd供給至溶解液濃縮裝置81之時間點亦可任意設定。溶解液濃縮裝置81會從供給之溶解液Pd中分離出單體E。溶解液濃縮裝置81會將分離之單體E以單體回收管86排出至導入管18Cd，並將分離單體E之溶解液以PET排出管88供給至儲存部20。

【0126】且，分離系統如上述實施形態所示，設為在溶解部12中生成溶解液，並以儲存部20去除雜質之系統，但會因PET原料Pm之狀況，將溶解部12、儲存部20設為另外之構成，亦可將分離部18設為本實施形態之構成。且，作為排出部，具備第1排出部22a，與第2排出部22b，與第3排出部22c較佳，但亦可為不具備第1排出部22a與第2排出部22b，僅具備第3排出部22c之系統。

【0127】

(本發明之效果)

(1) 一種分離系統，其係具有：

自包含來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體中有溶解聚乙烯對苯二甲酸酯之PET溶液，與前述聚乙烯對苯二甲酸酯以外之成分之雜質之溶解液，以固液分離去除雜質之固液分離部，與

從前述固液分離部所分離之雜質回收來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體之回收部。

【0128】藉由本案發明，能夠將一定以上大小之異物去除後，進行各種處理。藉此，能夠提高溶解液之操作性。能夠適當地將異物去除後，進行聚乙烯對苯二甲酸酯

之解聚合。

【0129】(2) 如(1)之分離系統，其中，前述回收部係將在前述固液分離部所分離之雜質以甲醇進而洗淨，使附著在雜質上之來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體溶解於甲醇，並進行回收。藉由使用甲醇來分離，能夠適當地分離PET與雜質R(異物)。

【0130】(3) 如(1)或(2)之分離系統，其中，前述回收部係進而將在前述固液分離部所分離之雜質以來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體來洗淨，回收附著於雜質上之PET溶液。藉此，能夠回收較多PET。

【0131】(4) 如(1)至(3)中任一者之分離系統，其係具有：

前述固液分離部中有導入雜質經分離之前述PET溶液以及會與聚乙烯對苯二甲酸酯反應之反應溶媒，將前述PET溶液中之聚乙烯對苯二甲酸酯進行解聚合之反應部。藉此，能夠適當地自PET取得單體。

【0132】(5) 如(4)之分離系統，其中，前述回收部係將在前述固液分離部所分離之雜質進而以前述反應溶媒洗淨，使附著於雜質之來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體溶解於前述反應溶媒並回收。藉此，能夠視當地回收殘留在固液分離部之來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體。

【0133】(6) 如(4)或(5)之分離系統，其係具有：

將前述反應部所生成之來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分

解之單體分離之分離部，且前述回收部係將前述固液分離部所分離之雜質進而以在前述分離部內所分離之來自羧酸之單體來洗淨，並回收附著於雜質上之PET溶液。藉由使用分離系統所生成之單體，能夠抑制雜質混入經路內。

【0134】(7) 如(4)至(6)中任一者之分離系統，其係具有：

導入前述反應部中經解聚合之解聚合聚酯與前述反應溶媒之混合物，並將前述反應溶媒分離之分離部，且前述回收部係將前述固液分離部所分離之雜質進而以前述分離部內所分離之前述反應溶媒洗淨，並回收附著於雜質之來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體。能夠回收較多供給至固液分離部之單體。

【0135】(8) 如(1)至(7)中任一者之分離系統，其中，前述反應溶媒為甲醇，前述來自羧酸之單體為對苯二甲酸二甲酯。藉由將PET以對苯二甲酸二甲酯使其溶解，能夠提高PET之流動性，並容易將PET導入反應部16。且，藉由使PET與甲醇反應，能夠適當地將PET進行解聚合。

【0136】(9) 如(1)至(8)中任一者之分離系統，其係進而具有導入包含聚乙烯對苯二甲酸酯之PET原料與來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體，並生成前述溶解液之溶解部，前述固液分離部被配置在前述溶解部。能夠適當地分離PET與雜質R(異物)。

【0137】(10) 如(1)至(8)中任一者之分離系統，其

中，前述來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體為來自羧酸之單體。藉由使PET以來自羧酸之單體溶解，能夠提高PET之流動性，容易使PET導入反應部16中。

【0138】(11) 如(1)至(8)中任一者之分離系統，其中，前述來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體為醇成分之單體。藉由使PET以醇成分之單體溶解，能夠提高PET之流動性，容易使PET導入反應部16。

【0139】(12) 如(1)至(11)中任一者之分離系統，其中，前述固液分離部係具有溶解液通過時，捕集前述雜質之網格形狀之過濾器。能夠在固液分離部適當地將異物去除。

【0140】(13) 如(1)至(12)中任一者之分離系統，其中，前述固液分離部係將前述溶解液以離心從前述溶解液分離出雜質。能夠在固液分離部適當地將異物去除。

【0141】(14) 一種分離方法，其係具有：

自包含來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體中有溶解聚乙烯對苯二甲酸酯之PET溶液，與前述聚乙烯對苯二甲酸酯以外之成分之雜質之溶解液以固液分離去除雜質之步驟，與

從固液分離所去除之雜質回收來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體之回收步驟。

【0142】藉由本案發明，能夠將一定以上大小之異物去除後，進行各種處理。藉此，能夠提高溶解液之操作性。能夠適當地將異物去除後，進行聚乙烯對苯二甲酸酯

之解聚合。

**【0143】** (15) 如(14)之分離方法，其中，前述回收步驟包含：

將固液分離所去除之雜質以來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體洗淨，回收附著於雜質上之PET溶液步驟，與

將固液分離所去除之雜質以來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體洗淨後，進而以回收液洗淨，使附著於雜質之來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體溶解於前述回收液中並回收之步驟，且具有：

使雜質經分離之前述PET溶液，與會與聚乙烯對苯二甲酸酯反應之反應溶媒反應，將前述PET溶液中之聚乙烯對苯二甲酸酯進行解聚合之步驟，前述回收液為前述反應溶媒。能夠回收較多PET。

**【0144】** 以上，說明本發明之實施形態，但實施形態不限定於此實施形態之內容。且，前述構成要素中包含同領域技術者所輕易思及且實質上相同者，亦即均等之範圍者。進而，前述構成要素能夠適當地組合。且，在不超出前述實施形態之主旨之範圍內，能夠進行構成要素之各種省略、取代或變更。

## **【符號說明】**

### **【0145】**

1:分離系統

12:溶解部

13:固液分離部

14:溶媒儲存部

16:反應部

18:分離部

20:儲存部

22:排出部

30:控制部

D,E:單體

M:反應溶媒

P:PET溶液

Pd:溶解液

Pm:PET原料

R:雜質

R1:第1雜質

R2:第2雜質

R3:第3雜質

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種分離系統，其係具有：

自包含來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體中溶解有聚乙烯對苯二甲酸酯之PET溶液，與前述聚乙烯對苯二甲酸酯以外之成分之雜質之溶解液，以固液分離去除雜質之固液分離部，與

從前述固液分離部所分離之雜質回收來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體之回收部。

【請求項2】如請求項1之分離系統，其中，前述回收部係將在前述固液分離部所分離之雜質以甲醇進而洗淨，使附著在雜質上之來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體溶解於甲醇，並進行回收。

【請求項3】如請求項1之分離系統，其中，前述回收部係進而將在前述固液分離部所分離之雜質以來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體來洗淨，回收附著於雜質上之PET溶液。

【請求項4】如請求項1或請求項2之分離系統，其係具有：

前述固液分離部中有導入雜質經分離之前述PET溶液以及會與聚乙烯對苯二甲酸酯反應之反應溶媒，並將前述PET溶液中之聚乙烯對苯二甲酸酯進行解聚合之反應部。

【請求項5】如請求項4之分離系統，其中，前述回收部係將在前述固液分離部所分離之雜質進而以前述反應溶媒洗淨，使附著於雜質之來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解

之單體溶解於前述反應溶媒並回收。

【請求項6】如請求項4之分離系統，其係具有將前述反應部所生成之來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體分離之分離部，

前述回收部係將前述固液分離部所分離之雜質進而以在前述分離部內所分離之來自羧酸之單體來洗淨，回收附著於雜質上之PET溶液。

【請求項7】如請求項4之分離系統，其係具有：

導入前述反應部中經解聚合之解聚合聚酯與前述反應溶媒之混合物，並將前述反應溶媒分離之分離部，

前述回收部係將前述固液分離部所分離之雜質進而以前述分離部內所分離之前述反應溶媒洗淨，並回收附著於雜質之來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體。

【請求項8】如請求項4之分離系統，其中，前述反應溶媒為甲醇，前述來自羧酸之單體為對苯二甲酸二甲酯。

【請求項9】如請求項1或請求項2之分離系統，其係進而具有：

導入包含聚乙烯對苯二甲酸酯之PET原料與來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體，並生成前述溶解液之溶解部，

前述固液分離部被配置在前述溶解部。

【請求項10】如請求項1或請求項2之分離系統，其中，前述來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體為來自羧酸之單體。

【請求項 11】如請求項 1 或請求項 2 之分離系統，其中，前述來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體為醇成分之單體。

【請求項 12】如請求項 1 或請求項 2 之分離系統，其中，前述固液分離部係具有溶解液通過時，捕集前述雜質之網格形狀之過濾器。

【請求項 13】如請求項 1 或請求項 2 之分離系統，其中，前述固液分離部係將前述溶解液以離心從前述溶解液分離出雜質。

【請求項 14】一種分離方法，其係具有：

自包含來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體中溶解有聚乙烯對苯二甲酸酯之 PET 溶液，與前述聚乙烯對苯二甲酸酯以外之成分之雜質之溶解液，以固液分離去除雜質之步驟，與

從固液分離所去除之雜質回收來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體之回收步驟。

【請求項 15】如請求項 14 之分離方法，其中，前述回收步驟包含：

將固液分離所去除之雜質以來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體洗淨，回收附著於雜質上之 PET 溶液步驟，與

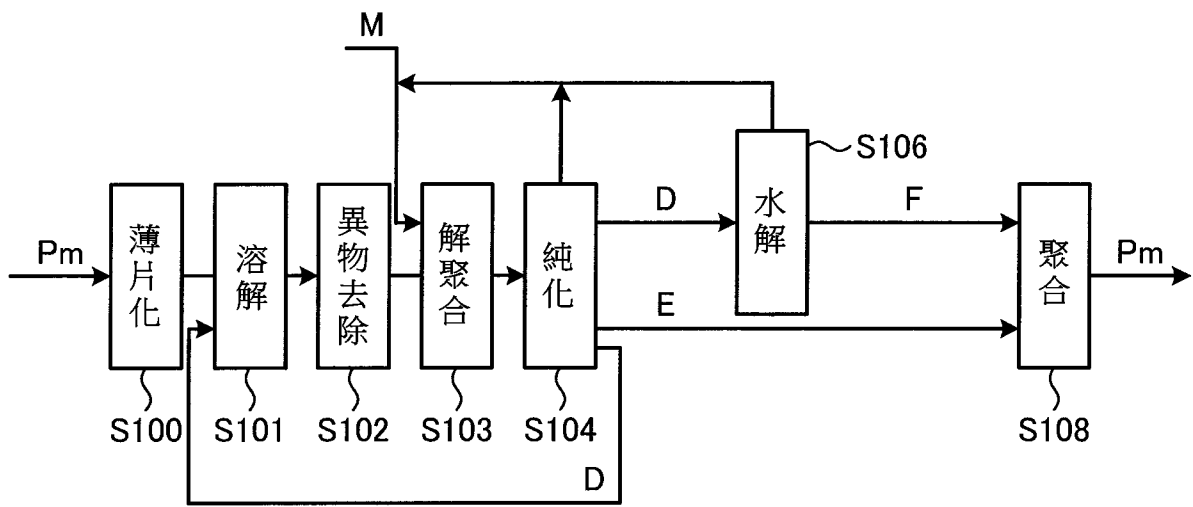
將固液分離所去除之雜質以來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體洗淨後，進而以回收液洗淨，使附著於雜質之來自聚乙烯對苯二甲酸酯之分解之單體溶解於前述回收

液中並回收之步驟，並具有：

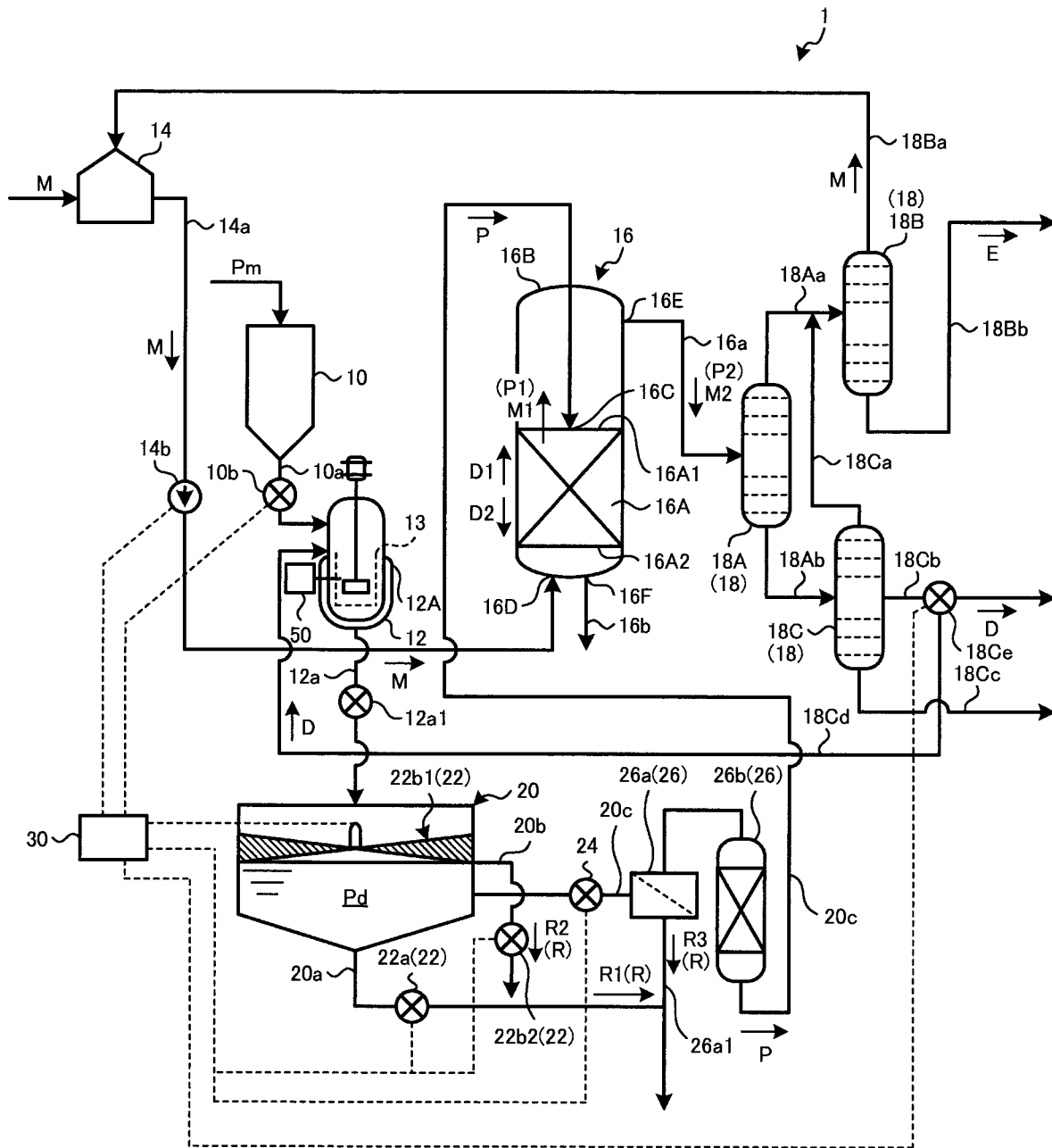
使雜質經分離之前述PET溶液，與會與聚乙烯對苯二甲酸酯反應之反應溶媒反應，將前述PET溶液中之聚乙烯對苯二甲酸酯進行解聚合之步驟，

且前述回收液為前述反應溶媒。

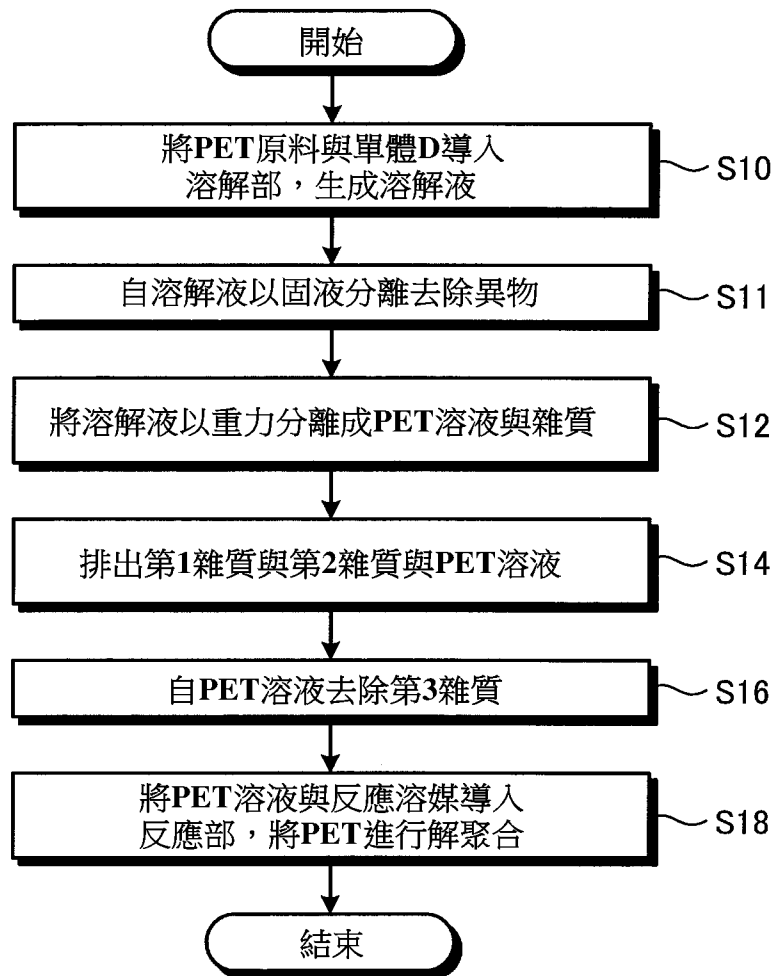
【發明圖式】



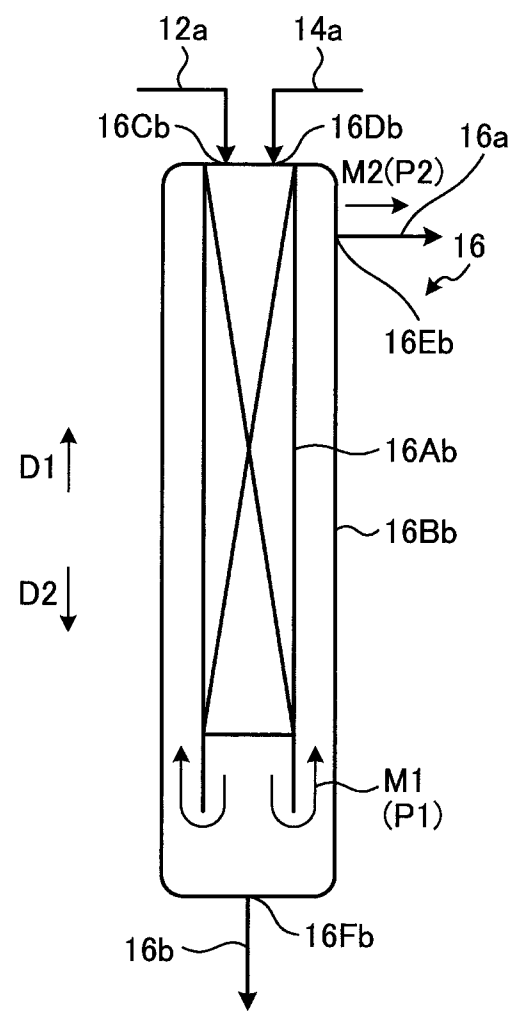
【圖 1】



【圖 2】

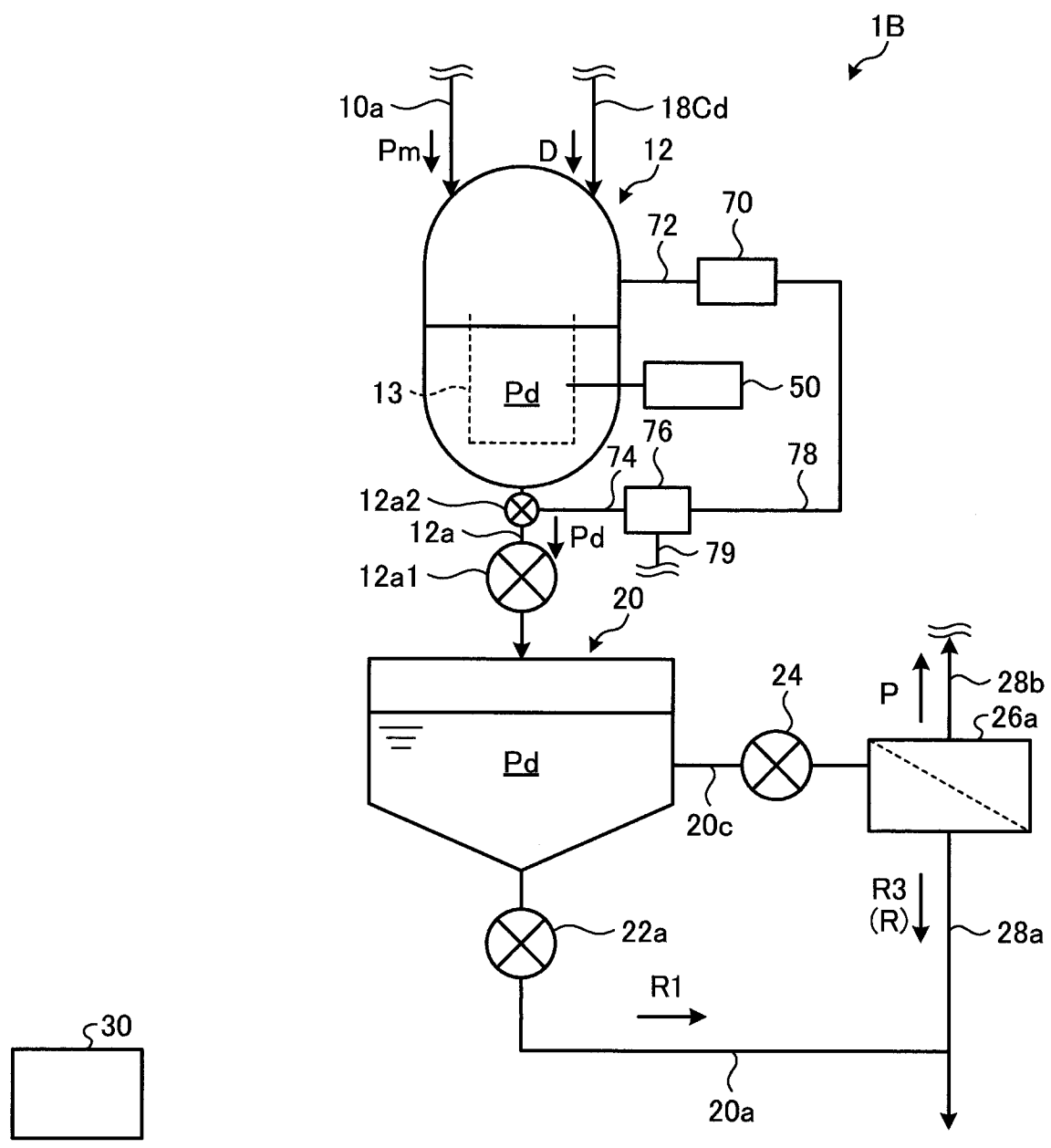


【圖 3】

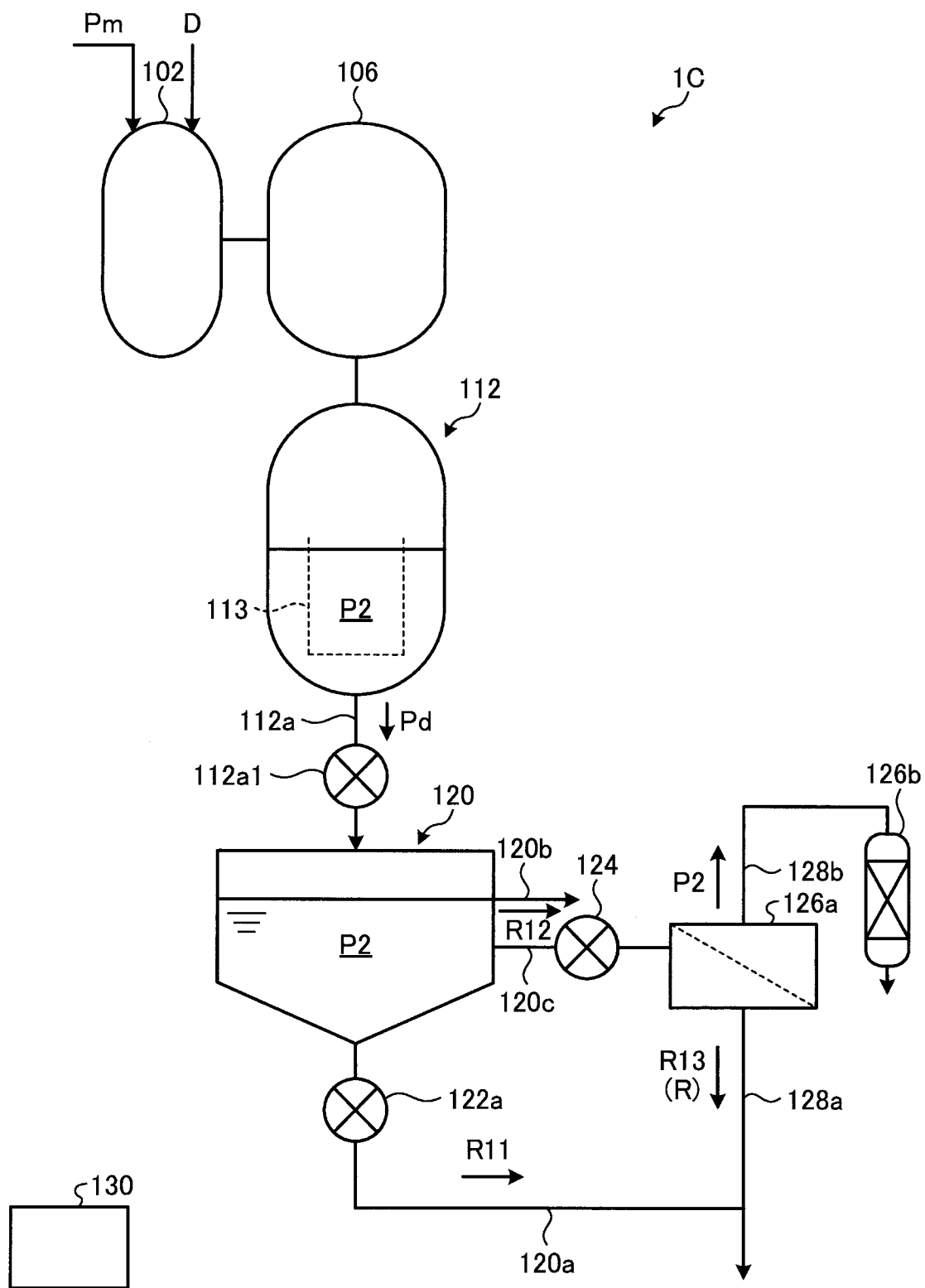


【圖 4】

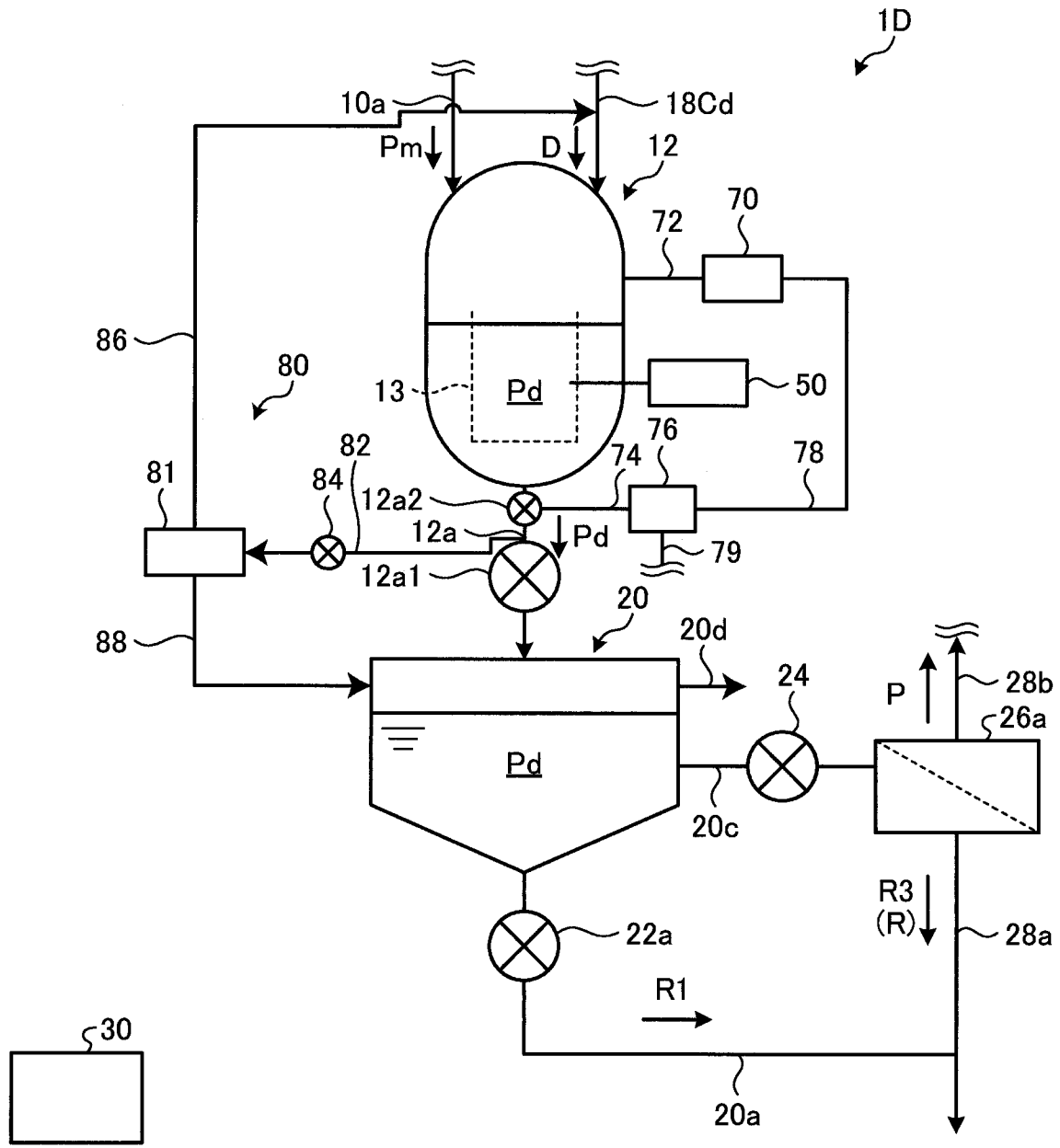




【圖 6】

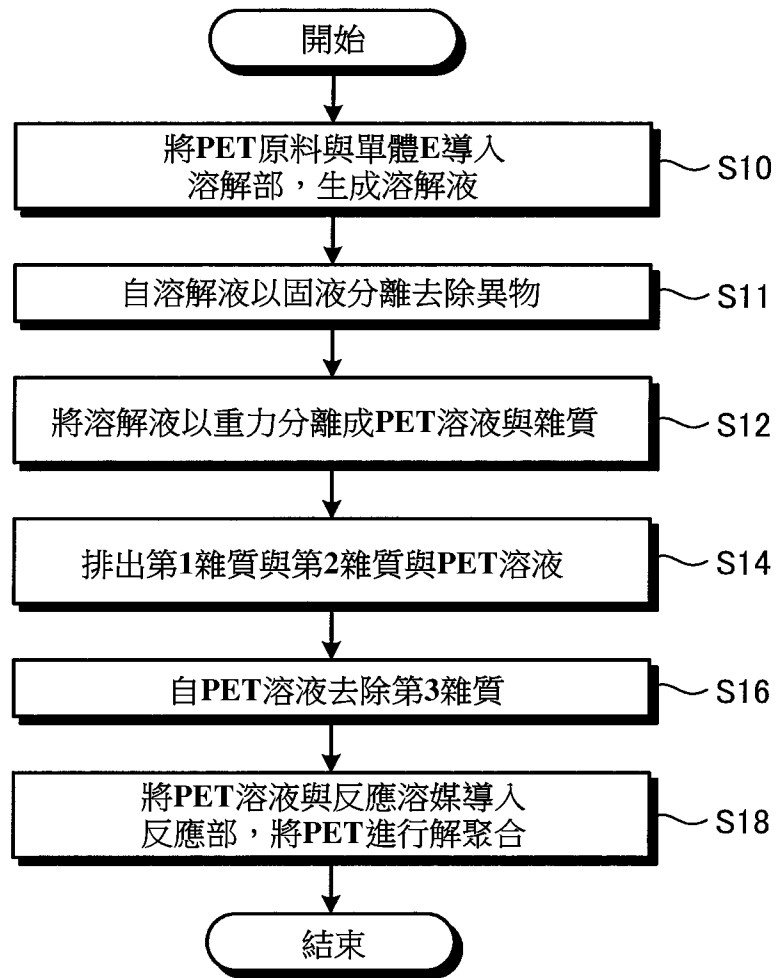


【圖 7】

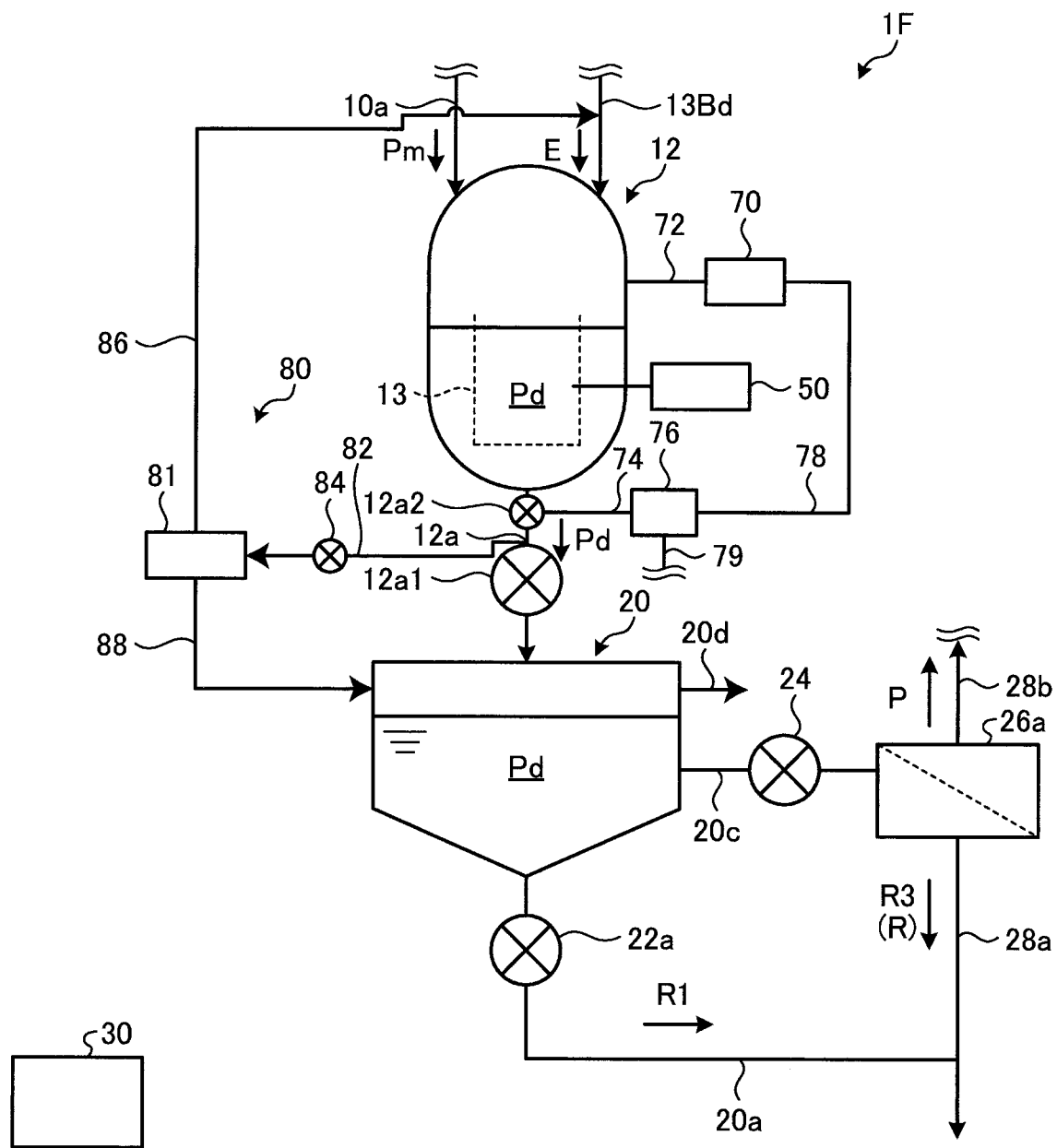


【圖 8】





【圖 10】



【圖 11】