



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M617023 U

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：110206216

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 28 日

(51)Int. Cl. : C02F11/13 (2019.01)

C02F11/12 (2019.01)

C02F11/00 (2006.01)

(71)申請人：正加興業股份有限公司(中華民國) POWER PLUS ENVIRONMENT TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)

高雄市岡山區本工東二路 28 號

(72)新型創作人：陳俊榮 CHEN, CHUN-JUNG (TW)

(74)代理人：陳英本

(NOTE)備註：相同的創作已於同日申請發明專利(Another patent application for invention in respect of the same creation has been filed on the same date)

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：4 共 14 頁

(54)名稱

循環空氣分段除濕的污泥乾燥機

(57)摘要

本創作關於一種循環空氣分段除濕的污泥乾燥機，包含一污泥乾燥箱、一加熱器、一後段冷凝除濕器及一冰水機。該污泥乾燥箱存放待乾燥的含水污泥。該加熱器與污泥乾燥箱之間以一進氣管路連接。該後段冷凝除濕器與該污泥乾燥箱之間以一排氣管路連接，該後段冷凝除濕器與該加熱器之間以一冷風管路連接，該冷風管路、該進氣管路與該排氣管路組成一封閉式空氣循環迴路。冰水機產生的冰水會流入該後段冷凝除濕器內與進入該後段冷凝除濕器內的潮濕空氣進行熱交換。其特徵在於，有一前段冷凝除濕器設在該排氣管路上且位在該後段冷凝除濕器與該污泥乾燥箱之間，且該前段冷凝除濕器連接一常溫冷水源。從該污泥乾燥箱所排出的潮濕空氣在進入該後段冷凝除濕器之前會與該常溫冷水源的冷水進行熱交換，達成分段凝結除濕的效果。

A sludge dryer capable of dehumidifying circulating air in stages comprises a sludge drying box, a heater, a rear-stage condensation dehumidifier and an ice water machine. The sludge drying box stores the water-containing sludge to be dried. The heater and the sludge drying box are connected by an air inlet pipe. The rear-stage condensation dehumidifier and the sludge drying box are connected by an exhaust pipe, and the rear-stage condensation dehumidifier and the heater are connected by a cold air pipe. The cold air pipe, the air inlet pipe and the exhaust pipe form a closed air circulation loop. The ice water produced by the ice water machine will flow into the rear-stage condensation dehumidifier to exchange heat with moist air entering the rear-stage condensation dehumidifier. It is characterized in that a front-stage condensation dehumidifier is arranged on the exhaust pipe and located between the rear-stage condensation dehumidifier and the sludge drying box, and the front-stage condensation dehumidifier is connected to a normal temperature cold water source. The moist air discharged from the sludge drying box will exchange heat with the cold water of the normal temperature cold water source before entering the rear-stage condensation dehumidifier to achieve the effect of staged condensation and dehumidification.

指定代表圖：

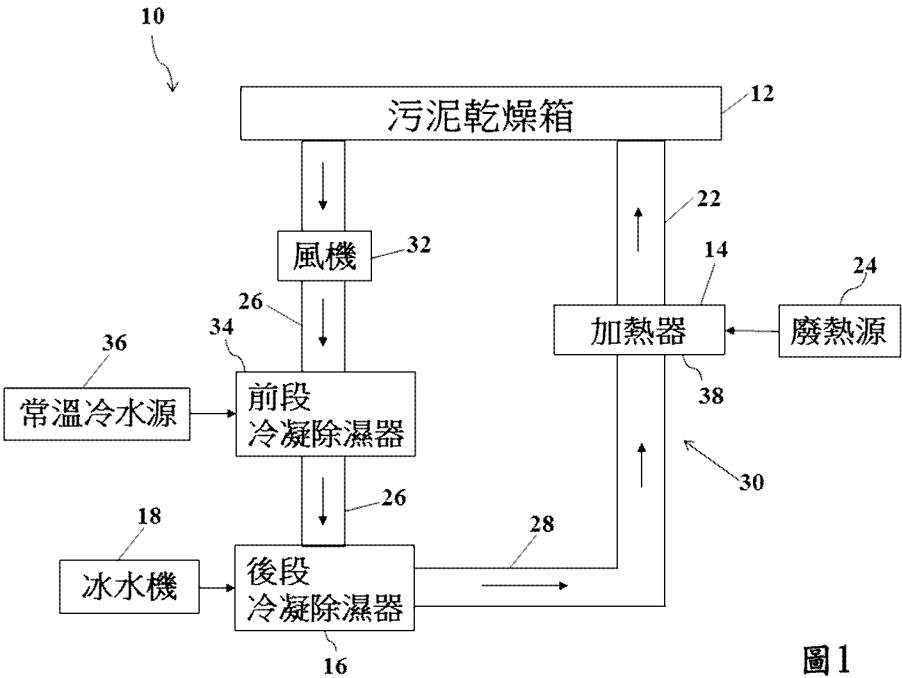


圖1

符號簡單說明：

- 10: 污泥乾燥機
- 12: 污泥乾燥箱
- 14: 加熱器
- 16: 後段冷凝除濕器
- 18: 冰水機
- 22: 進氣管路
- 24: 廢熱源
- 26: 排氣管路
- 28: 冷風管路
- 30: 空氣循環迴路
- 32: 風機
- 34: 前段冷凝除濕器
- 36: 常溫冷水源
- 38: 預加熱器



公告本

【新型摘要】

M617023

【中文新型名稱】循環空氣分段除濕的污泥乾燥機

【英文新型名稱】Sludge Dryer Capable Of Dehumidifying Circulating Air In Stages

【中文】本創作關於一種循環空氣分段除濕的污泥乾燥機，包含一污泥乾燥箱、一加熱器、一後段冷凝除濕器及一冰水機。該污泥乾燥箱存放待乾燥的含水污泥。該加熱器與污泥乾燥箱之間以一進氣管路連接。該後段冷凝除濕器與該污泥乾燥箱之間以一排氣管路連接，該後段冷凝除濕器與該加熱器之間以一冷風管路連接，該冷風管路、該進氣管路與該排氣管路組成一封閉式空氣循環迴路。冰水機產生的冰水會流入該後段冷凝除濕器內與進入該後段冷凝除濕器內的潮濕空氣進行熱交換。其特徵在於，有一前段冷凝除濕器設在該排氣管路上且位在該後段冷凝除濕器與該污泥乾燥箱之間，且該前段冷凝除濕器連接一常溫冷水源。從該污泥乾燥箱所排出的潮濕空氣在進入該後段冷凝除濕器之前會與該常溫冷水源的冷水進行熱交換，達成分段凝結除濕的效果。

【英文】A sludge dryer capable of dehumidifying circulating air in stages comprises a sludge drying box, a heater, a rear-stage condensation dehumidifier and an ice water machine. The sludge drying box stores the water-containing sludge to be dried. The heater and the sludge drying box are connected by an air inlet pipe. The rear-stage condensation dehumidifier and the sludge drying box are connected by an exhaust pipe, and the rear-stage condensation dehumidifier and the heater are connected by a cold air pipe. The cold air pipe, the air inlet pipe and the exhaust pipe form a closed air circulation loop. The ice water produced by the ice water machine will flow into the rear-stage condensation dehumidifier to exchange heat with moist air entering the rear-stage condensation

dehumidifier. It is characterized in that a front-stage condensation dehumidifier is arranged on the exhaust pipe and located between the rear-stage condensation dehumidifier and the sludge drying box, and the front-stage condensation dehumidifier is connected to a normal temperature cold water source. The moist air discharged from the sludge drying box will exchange heat with the cold water of the normal temperature cold water source before entering the rear-stage condensation dehumidifier to achieve the effect of staged condensation and dehumidification.

【指定代表圖】圖1。

- 【代表圖之符號簡單說明】
- | | |
|-----------|-------------|
| 10. 污泥乾燥機 | 12. 污泥乾燥箱 |
| 14. 加熱器 | 16. 後段冷凝除濕器 |
| 18. 冰水機 | 22. 進氣管路 |
| 24. 廢熱源 | 26. 排氣管路 |
| 28. 冷風管路 | 30. 空氣循環迴路 |
| 32. 風機 | 34. 前段冷凝除濕器 |
| 36. 常溫冷水源 | 38. 預加熱器 |

【新型說明書】

【中文新型名稱】循環空氣分段除濕的污泥乾燥機

【英文新型名稱】Sludge Dryer Capable Of Dehumidifying Circulating Air In Stages

【技術領域】

【0001】 本創作關於一種污泥乾燥機，尤指一種循環空氣分段除濕及/或分段加熱的污泥乾燥機。

【先前技術】

【0002】 工廠的廢水處理場通常使用污泥乾燥機將脫水機產出的污泥進一步乾燥，以實現污泥減量及資源化或安定化之目的。在工廠存在有廢熱之場所，如利用廢熱將乾燥介質之空氣加熱再利用冰水將乾燥介質經污泥乾燥床帶出之濕氣冷凝除濕，則可達密閉空氣循環污泥乾燥之目的。創作專利 I458926揭示一種密閉空氣循環污泥乾燥機，包含一污泥乾燥箱、一冷凝器、一熱交換裝置、一封閉式空氣循環迴路、一廢熱熱源及一冰水機，該封閉式空氣循環迴路連通該污泥乾燥箱、冷凝器與熱交換裝置，該廢熱熱源供應熱能至熱交換裝置，該冰水機用以移除該冷凝器所產生之熱能。該密閉空氣循環污泥乾燥機可利用工廠中的低階廢熱作為加熱空氣的熱源，具有節約能源以及將廢熱降溫的效果。然而，冰水機在製造冰水的過程需要大量能源，因而，該閉空氣循環污泥乾燥機利用17°C以下的冰水作為循環空氣的唯一冷凝水源，將具有另一個消耗大量能源的缺失。此外，該閉空氣循環污泥乾燥機在廢熱的使用方面，採用單一熱交換器來加熱循環空氣也會限制廢熱來源的選擇，特別是限制了低階廢熱來源的選擇。

【新型內容】

【0003】 緣此，本創作主要目的在提供一種循環空氣分段除濕的污泥乾燥

機，該污泥乾燥機允許封閉式空氣循環迴路中的循環空氣分段除濕及/或分段加熱，以更有效率的利用回收冷水及/或廢熱來源，達成節能的效果。

【0004】 本創作之循環空氣分段除濕的污泥乾燥機包含一污泥乾燥箱、一加熱器、一後段冷凝除濕器、及一冰水機。該污泥乾燥箱提供待乾燥的含水污泥存放，該污泥受熱後會產生潮濕空氣。該加熱器與污泥乾燥箱之間以一進氣管路連接。該後段冷凝除濕器與該污泥乾燥箱之間以一排氣管路連接，該後段冷凝除濕器與該加熱器之間以一冷風管路連接，該冷風管路、該進氣管路與該排氣管路組成一封閉式空氣循環迴路，該污泥所產生的潮濕空氣會從該排氣管路排出而在該空氣循環迴路內流動且依序經由該後段冷凝除濕器降溫除濕以及該加熱器加熱。該冰水機與該後段冷凝除濕器連接，且該冰水機產生的冰水會流入該後段冷凝除濕器內與進入該後段冷凝除濕器內的潮濕空氣進行熱交換，使含潮濕空氣凝結除濕。其特徵在於，有一前段冷凝除濕器設在該排氣管路上且位在該後段冷凝除濕器與該污泥乾燥箱之間，該前段冷凝除濕器連接一常溫冷水源，該常溫冷水源產生的冷水溫度大於冰水機的冰水溫度。從污泥乾燥箱排出的潮濕空氣在進入該後段冷凝除濕器之前會流經該前段冷凝除濕器，而與常溫冷水進行熱交換，達成在封閉式空氣循環迴路中具有分段冷凝除濕的效果。

【0005】 在一實施例中，該冰水機的冰水溫度在攝氏5-17度之間，該常溫冷水源的冷水溫度在攝氏17-35度之間。

【0006】 在一實施例中，在該空氣循環迴路上設有一風機以提供循環空氣在該空氣循環迴路內流動的動力。

【0007】 在一實施例中，有一預加熱器設在該冷風管路上且位在該後段冷凝除濕器與該加熱器之間，使得從該後段冷凝除濕器流出的空氣在進入該加熱器之前會流經該預加熱器加熱升溫。

【0008】 在一實施例中，該加熱器的熱能係由一第一廢熱源供應，該預加熱器的熱能係由一第二廢熱源供應，該第二廢熱源的溫度小於該第一廢熱源的溫度。

【0009】 在一實施例中，該第二廢熱源係再回收第一廢熱源之餘熱。

【0010】 關於本創作之其他目的、優點及特徵，將可由以下較佳實施例的詳細說明並參照所附圖式來了解。

【圖式簡單說明】

【0011】 圖1係本創作第一實施例之循環空氣分段除濕的污泥乾燥機的方塊圖。

【0012】 圖2顯示圖1之污泥乾燥機的示意圖。

【0013】 圖3係本創作第二實施例之循環空氣分段除濕的污泥乾燥機的方塊圖。

【0014】 圖4顯示圖3之污泥乾燥機的示意圖。

【實施方式】

【0015】 現將僅為例子但非用以限制的具體實施例，並參照所附圖式就本創作之較佳結構內容說明如下：

【0016】 參閱圖1、圖2，顯示依據本創作一實施例的循環空氣分段除濕的污泥乾燥機10，該污泥乾燥機10包括一污泥乾燥箱12、一加熱器14、一後段冷凝除濕器16、及一冰水機18。該污泥乾燥箱12提供待乾燥含水污泥20存放。該加熱器14與污泥乾燥箱12之間以一進氣管路22連接，使得經由該加熱器14加熱後的高溫乾燥空氣會經由該進氣管路22進入該污泥乾燥箱12內以帶走污泥20的水分。在本實施例中，該加熱器14的熱能是由一廢熱源24供應，該廢熱源24可以是例如空氣壓縮機所排出的壓縮空氣或是高溫水蒸氣等廢熱氣體，但也可以為其它廢熱能

源。

【0017】 該後段冷凝除濕器16與該污泥乾燥箱12之間以一排氣管路26連接。當該污泥乾燥箱12內的含水污泥20受熱後會經由該排氣管路26排出高溫的潮濕空氣而進入該後段冷凝除濕器16內冷凝。在本實施例中，該排氣管路26的一端連接在該污泥乾燥箱12的頂部，該進氣管路22的一端連接在該污泥乾燥箱12的底部。再者，該後段冷凝除濕器16與該加熱器14之間以一冷風管路28連接，使得經由該後段冷凝除濕器16降溫除濕後的低溫乾燥空氣會經由該冷風管路28進入加熱器14中加熱升溫。該冷風管路28、該進氣管路22與該排氣管路26組成一封閉式空氣循環迴路30，使得污泥20所產生的潮濕空氣可在該空氣循環迴路30內流動且依序經由該後段冷凝除濕器16降溫除濕以及該加熱器14加熱升溫。此外，在該空氣循環迴路30設有一風機32以提供空氣在該空氣循環迴路30內流動循環的動力，在本實施例中，該風機32設在該排氣管路26上。

【0018】 該冰水機18連接該後段冷凝除濕器16以提供該後段冷凝除濕器16的冷凝用水。在一具體實施例中，該冰水機18可產生攝氏5-17度的冰水，該冰水會流過該後段冷凝除濕器16內而與進入該後段冷凝除濕器16內的潮濕空氣進行熱交換，使潮濕空氣降溫除濕變成乾燥低溫空氣。

【0019】 依據本創作的一主要特徵在於，該污泥乾燥機10更包括一前段冷凝除濕器34，該前段冷凝除濕器34設在該排氣管路26上且位在該後段冷凝除濕器16與該污泥乾燥箱12之間，且該前段冷凝除濕器34連接一常溫冷水源36以提供該前段冷凝除濕器34的冷凝用水。在一具體實施例中，該常溫冷水源36為例如一般工廠或事業單位的回收水或放流水。該常溫冷水源36所提供的常溫冷水溫度會隨著季節變化，一般在攝氏17-35度之間。該常溫冷水會流過該前段冷凝除濕器34內而與進入該前段冷凝除濕器34內的潮濕空氣進行熱交換，使潮濕空氣降溫除濕。據此，當該污泥乾燥箱12所排出的潮濕空氣依序流經該前段冷凝除濕器34

與該後段冷凝除濕器16時，其中該常溫冷水源36的常溫冷水將移除前段露點溫度較高之循環空氣之水分，而該冰水機18的冰水則能移除後段露點溫度較低之循環空氣之水分，進一步降低循環空氣之絕對濕度，達成分段冷凝除濕以節省能耗的效果。

【0020】 本創作第一實施例的污泥乾燥機10在實施上，如圖2中的箭頭所示，利用廢熱源24提供熱能給加熱器14，流經加熱器14的循環空氣會被加熱而成為含水量較低的高溫乾燥空氣，此高溫乾燥空氣會經由進氣管路22進入該污泥乾燥箱12內以帶走污泥20的水氣，而變成中溫潮濕空氣從進氣管路22排出；接著，此中溫潮濕空氣會流入該前段冷凝除濕器34內與該常溫冷水源36的常溫冷水進行熱交換而被冷凝除濕且部分潮濕空氣會凝結形成水滴；之後，從該前段冷凝除濕器34流出的空氣會流入該後段冷凝除濕器16內與該冰水機18的冰水進行熱交換而被冷凝除濕變成低溫乾燥空氣；接著，從該後段冷凝除濕器16流出的低溫乾燥空氣會經由該冷風管路28流入加熱器14加熱成為高溫乾燥空氣，再送入該污泥乾燥箱12內而循環使用。

【0021】 依據本創作的污泥乾燥機10是在封閉式空氣循環迴路30中設計有以常溫冷水源36做為冷凝水的前段冷凝除濕器34，可以有效節省傳統使用冰水機在封閉式空氣循環迴路中作為單一冷凝水的能源。具體而論，依據本創作的污泥乾燥機10的實際測試，在含水污泥20的凝結水為200公斤的一實施例中，經由該前段冷凝除濕器34所凝結的水約為92公斤，而經由該後段冷凝除濕器16所凝結的水約為108公斤。由於常溫冷水源36的常溫冷水不需要能耗，因而，本創作的污泥乾燥機10約可較傳統使用冰水機作為單一冷凝水的污泥乾燥機節省一半冷凝除濕用的能源。

【0022】 圖3與圖4顯示本創作第二實施例的循環空氣分段除濕的污泥乾燥機10，在本實施例中，污泥乾燥機10更包含一預加熱器38，該預加熱器38設在該

冷風管路28上且位在該後段冷凝除濕器16與加熱器14之間，使得從後段冷凝除濕器16流出的空氣在進入加熱器14之前會流經預加熱器38加熱升溫。預加熱器38的熱能是由一廢熱源40供應，該廢熱源40可以是溫度較低之低階廢熱。在一實施例中，加熱器14的廢熱源溫度設定在攝氏50~99度之間，預加熱器38的廢熱源溫度設定在攝氏30~95度之間。再者，在可行實施例中，該預加熱器38的廢熱源40係可再回收該加熱器14之廢熱源24之餘熱。依據本實施例，該污泥乾燥機10將可採用一個或多個廢熱源，其中溫度較低之廢熱源作為預加熱器38的熱能以預加熱循環空氣用，而溫度較高之廢熱源作為加熱器14的熱能以再加熱循環空氣用，達成充分利用工廠低階廢熱的效果。

【0023】 以上所述為本創作之較佳實施例之詳細說明與圖式，並非用來限制本創作，本創作之所有範圍應以下述之專利範圍為準，凡專利範圍之精神與其類似變化之實施例與近似結構，皆應包含於本創作之中。

【符號說明】

【0024】 10. 污泥乾燥機	12. 污泥乾燥箱
【0025】 14. 加熱器	16. 後段冷凝除濕器
【0026】 18. 冰水機	20. 污泥
【0027】 22. 進氣管路	24. 廢熱源
【0028】 26. 排氣管路	28. 冷風管路
【0029】 30. 空氣循環迴路	32. 風機
【0030】 34. 前段冷凝除濕器	36. 常溫冷水源
【0031】 38. 預加熱器	40. 廢熱源

【新型申請專利範圍】

【請求項1】 一種循環空氣分段除濕的污泥乾燥機，包括：

一污泥乾燥箱，其提供待乾燥的含水污泥存放，該污泥受熱後會產生潮濕空氣；

一加熱器，其與污泥乾燥箱之間以一進氣管路連接；

一後段冷凝除濕器，其與該污泥乾燥箱之間以一排氣管路連接，該後段冷凝除濕器與該加熱器之間以一冷風管路連接，該冷風管路、該進氣管路與該排氣管路組成一封閉式空氣循環迴路，其中該污泥所產生的潮濕空氣會從該排氣管路排出而在該空氣循環迴路內流動且依序經由該後段冷凝除濕器降溫除濕以及該加熱器加熱；

一冰水機，其與該後段冷凝除濕器連接，該冰水機產生的冰水會流入該後段冷凝除濕器內與進入該後段冷凝除濕器內的潮濕空氣進行熱交換，使含潮濕空氣凝結除濕；

其特徵在於，有一前段冷凝除濕器設在該排氣管路上且位在該後段冷凝除濕器與該污泥乾燥箱之間，且該前段冷凝除濕器連接一常溫冷水源，該常溫冷水源產生的冷水溫度大於該冰水機的冰水溫度，其中從該污泥乾燥箱所排出的潮濕空氣在進入該後段冷凝除濕器之前會流經該前段冷凝除濕器，而與該常溫冷水源的常溫冷水進行熱交換，達成在封閉式空氣循環迴路中具有分段冷凝除濕的效果。

【請求項2】 依據申請專利範圍第1項之污泥乾燥機，其中該冰水機的冰水溫度在攝氏5-17度之間，該常溫冷水源的冷水溫度在攝氏17-35度之間。

【請求項3】 依據申請專利範圍第1項之污泥乾燥機，其中在該空氣循環迴路上設有一風機以提供空氣在該空氣循環迴路內流動循環的動力。

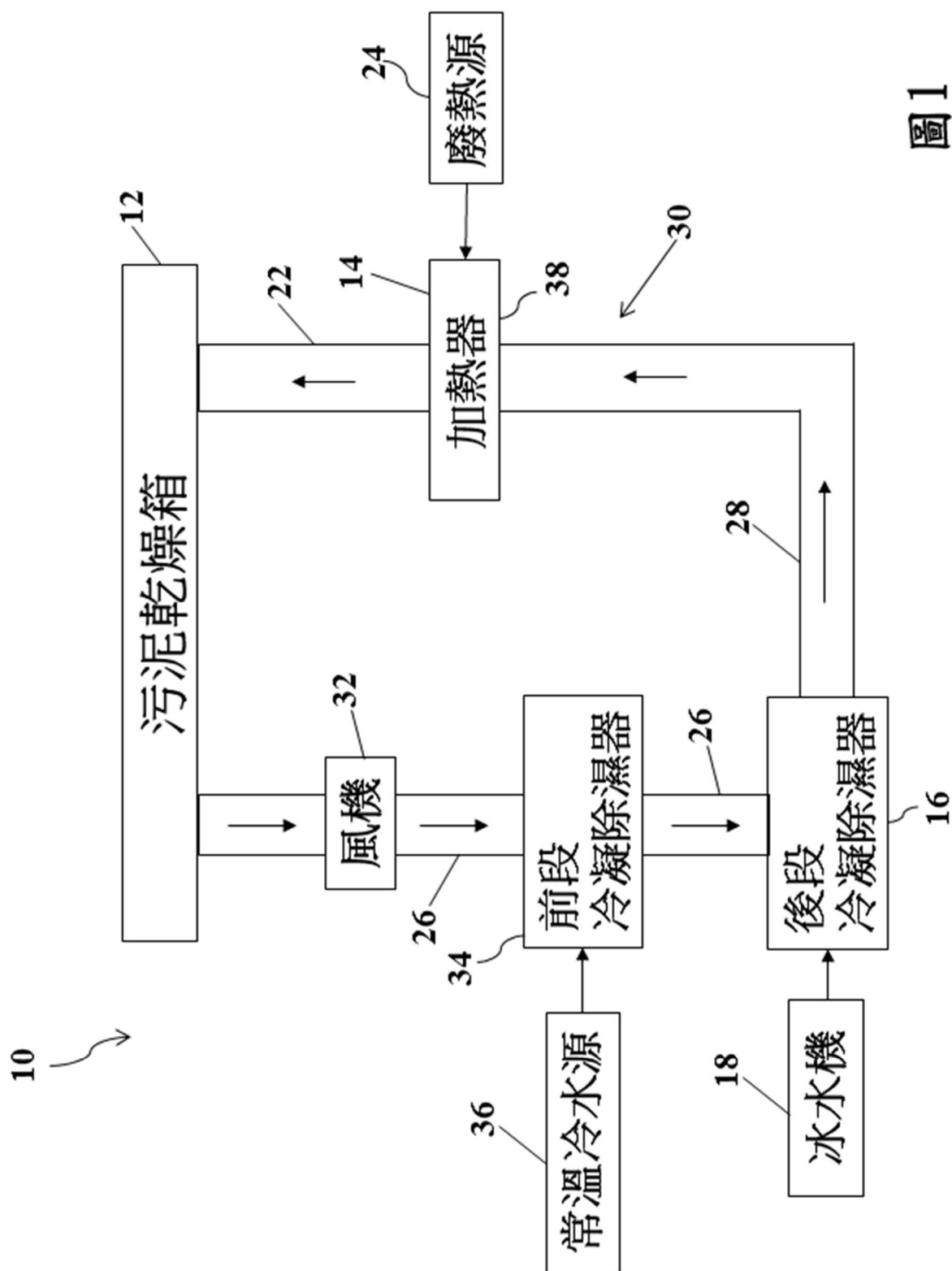
【請求項4】 如申請專利範圍第1至3項任一項所述之污泥乾燥機，其中有一

預加熱器設在該冷風管路上且位在該後段冷凝除濕器與該加熱器之間，使得從該後段冷凝除濕器流出的空氣在進入該加熱器之前會流經該預加熱器加熱升溫。

【請求項5】 如申請專利範圍第4項所述之污泥乾燥機，其中該加熱器的熱能係由一第一廢熱源供應，該預加熱器的熱能係由一第二廢熱源供應，該第二廢熱源的溫度小於該第一廢熱源的溫度。

【請求項6】 如申請專利範圍第5項所述之污泥乾燥機，其中該第二廢熱源係再回收該第一廢熱源之餘熱。

【請求項7】 如申請專利範圍第4項所述之污泥乾燥機，其中該加熱器的廢熱源溫度設定在攝氏50~99度之間，該預加熱器的廢熱源溫度設定在攝氏30~95度之間。



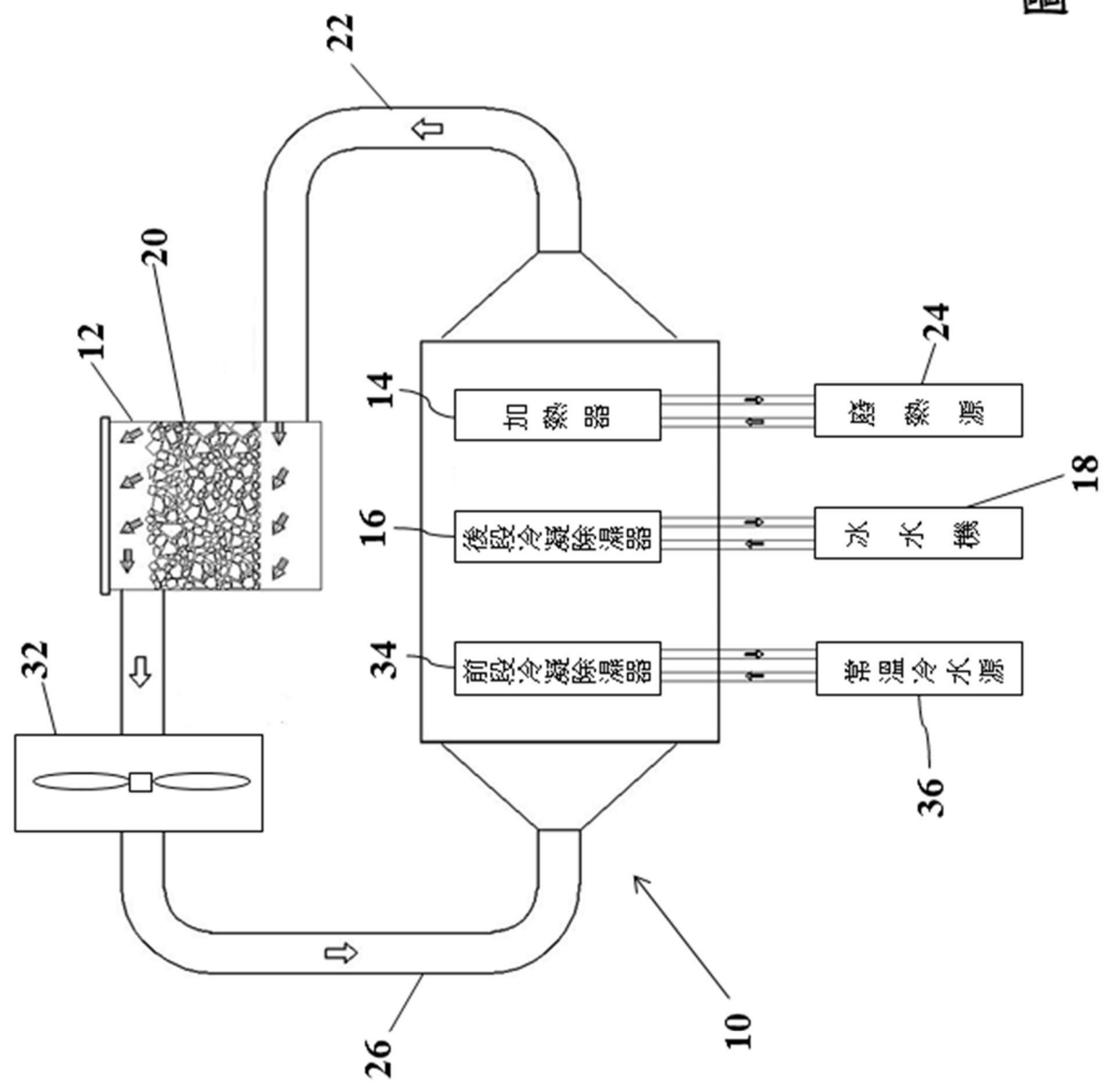


圖2

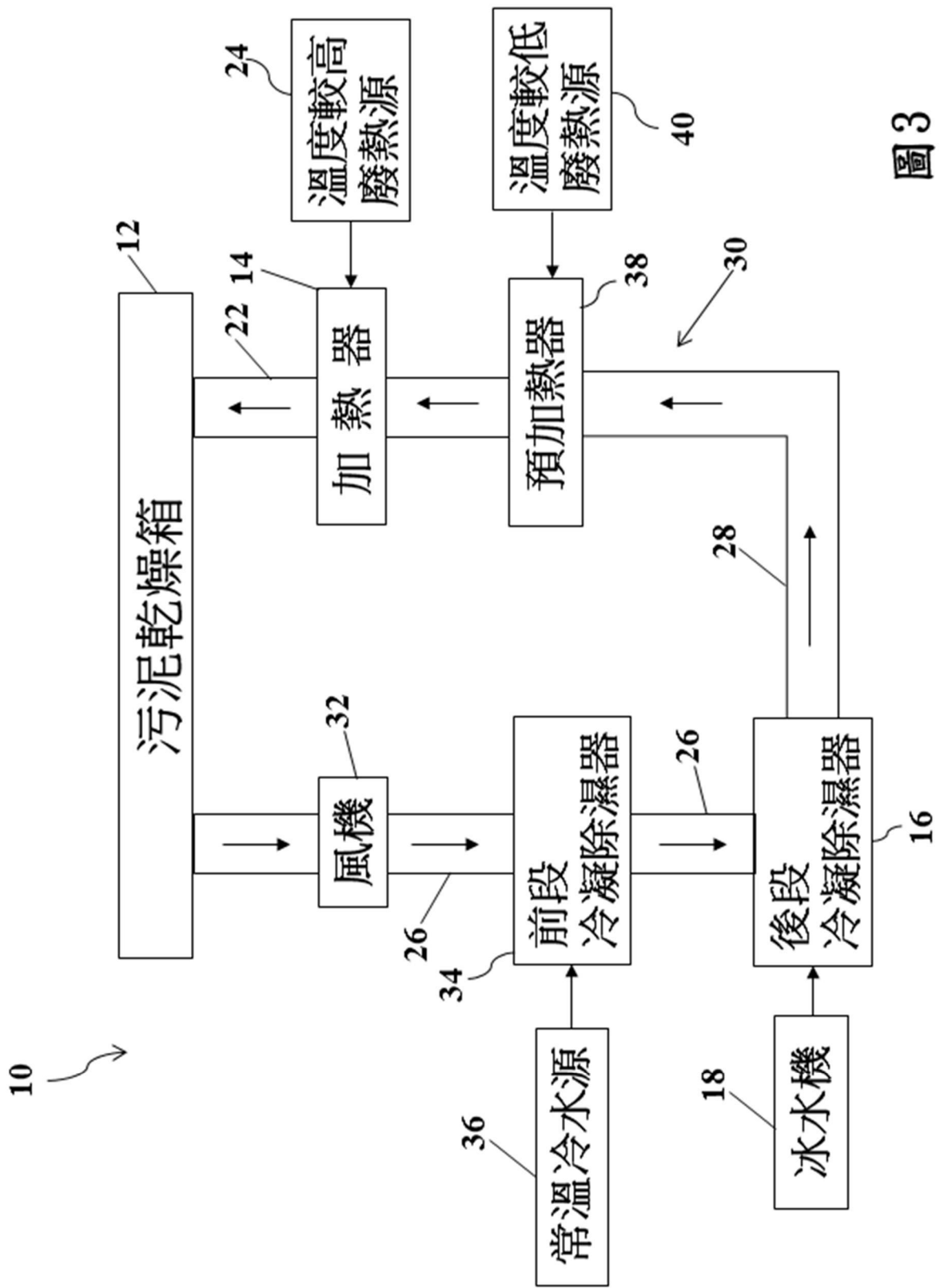


圖3

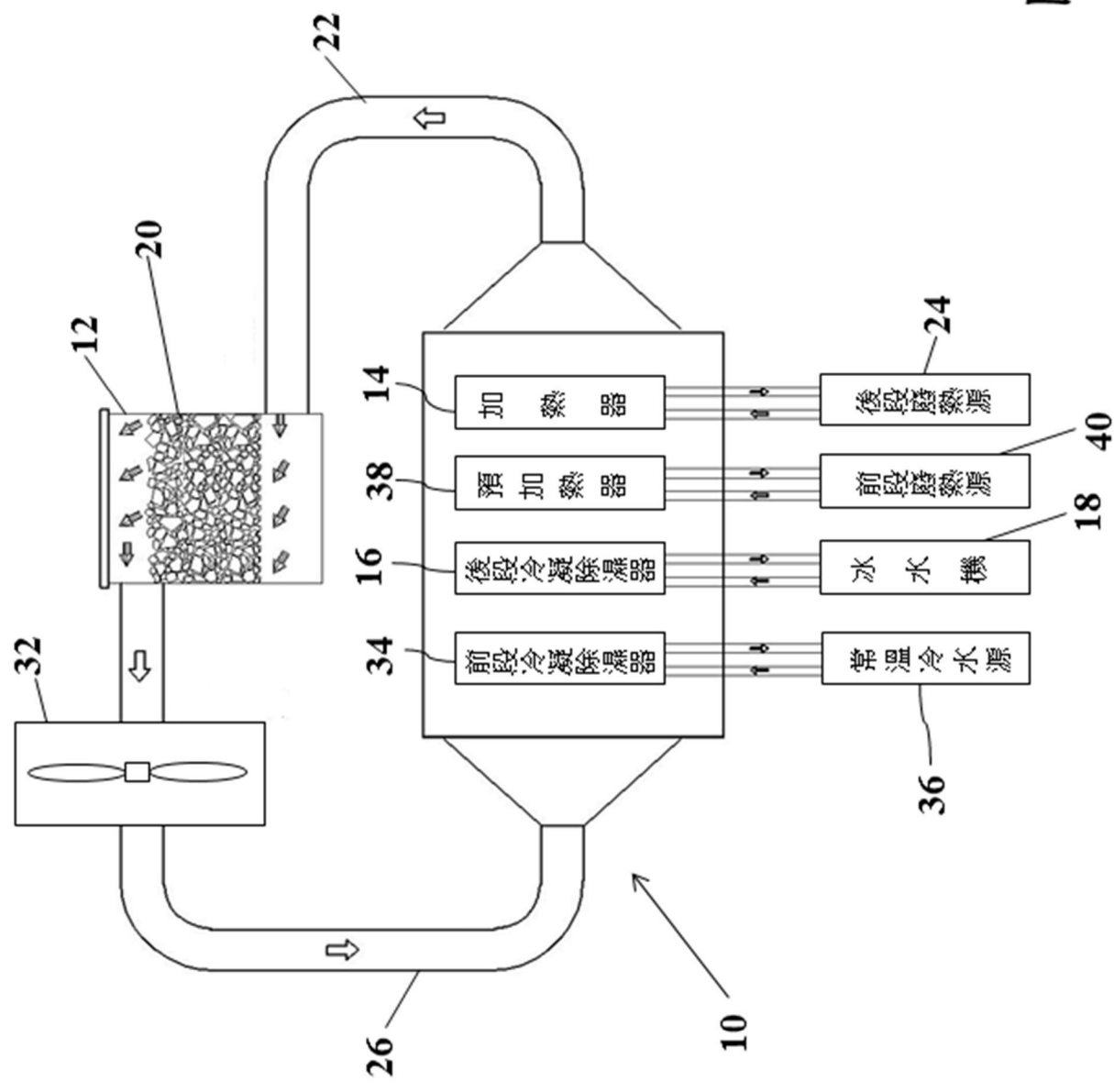


圖4