

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6101216号  
(P6101216)

(45) 発行日 平成29年3月22日(2017.3.22)

(24) 登録日 平成29年3月3日(2017.3.3)

(51) Int.Cl.

F 1

F 26 B	23/00	(2006.01)	F 26 B	23/00	A
B 01 J	8/24	(2006.01)	B 01 J	8/24	3 1 1
C 08 J	3/12	(2006.01)	C 08 J	3/12	C E V Z
F 26 B	3/084	(2006.01)	F 26 B	3/084	

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-558314 (P2013-558314)  
 (86) (22) 出願日 平成24年2月23日 (2012.2.23)  
 (65) 公表番号 特表2014-514523 (P2014-514523A)  
 (43) 公表日 平成26年6月19日 (2014.6.19)  
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2012/000773  
 (87) 國際公開番号 WO2012/123063  
 (87) 國際公開日 平成24年9月20日 (2012.9.20)  
 審査請求日 平成27年2月19日 (2015.2.19)  
 (31) 優先権主張番号 102011014131.6  
 (32) 優先日 平成23年3月15日 (2011.3.15)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

前置審査

(73) 特許権者 502099418  
 ティッセンクルップ インダストリアル  
 ソリューションズ アクティエンゲゼルシ  
 ャフト  
 ドイツ連邦共和国 4 5 1 4 3 エッセン  
 , ティッセンクルップ アレー 1  
 (73) 特許権者 513224135  
 ヴィノリット・ゲーエムベーハー・ウント  
 ・コンパニー・カーゲー  
 ドイツ国 8 4 5 0 8 ブルクキルヒエン  
 , インドゥストリーパークシュトラーゼ  
 1  
 (74) 代理人 100140109  
 弁理士 小野 新次郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 濡潤ポリマー粉体を乾燥させるための方法及び当該方法に適した装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ポリマー粉体を乾燥装置(1)中に乾燥させる方法において、  
 i ) ポリマー粉体を、当該ポリマー粉体用の入口(2)と出口(3)を具備するとともに内部空間(4)に設置された熱レジスタ(5)を具備する乾燥装置(1)中に加熱気体(6a)を使って処理する段階と、  
 ii ) 加熱気体(6a)をライン(7)を通して前記乾燥装置(1)の前記内部空間(4)の中へ導入する段階と、  
 iii ) 加熱気体(6a)を発生させるために熱交換器(9)中に気体(6)を加熱する段階と、を備えており、  
 iv ) 前記熱交換器(9)の加熱は、1, 2 - ジクロロエタンの調製及び/又は1, 2 - ジクロロエタンからの塩化ビニルの調製のためのプラント(15)に源を発する熱エネルギーを用いて加熱された高温流体を用いて実行されており、  
 v ) 1, 2 - ジクロロエタンの調製及び/又は1, 2 - ジクロロエタンからの塩化ビニルの調製のためのプラント(15)に源を発する熱エネルギーを用いて加熱された高温流体(5a)としての高温水は、前記熱レジスタ(5)を通って流れしており、  
 前記1, 2 - ジクロロエタンの調製のためのプラント(15)の蒸留塔からの液体1, 2 - ジクロロエタンが前記熱交換器(9)の中へ導入されており、その結果、前記液体1, 2 - ジクロロエタンの廃熱が前記気体(6)を加熱するのに利用され、前記1, 2 - ジクロロエタンの調整のためのプラント(15)の前記蒸留塔からの蒸気1, 2 - ジクロロエ

10

10

20

タンが前記高温流体（5a）としての高温水を発生させるために水を加熱するのに利用される、方法。

【請求項2】

前記気体（6）は空気である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記1，2-ジクロロエタンの調製のためのプラント（15）は、直接塩素化プラント又はオキシ塩素化プラントである、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

前記乾燥装置は流動層乾燥機である、請求項1から3の何れかに記載の方法。

【請求項5】

前記高温流体（5a）は、熱交換器中に、前記蒸留塔からの蒸気1，2-ジクロロエタンの使用により加熱されたものである、請求項1から4の何れかに記載の方法。

10

【請求項6】

加熱気体（6a）は、前記内部空間（4）の中へ前記流動層乾燥機（1）の下面の空気ライン（7）を通して導入されて前記ポリマー粉体の流動化を生じさせ、前記熱レジスタ（5）は加熱流体（5a）としての高温水を用いて加熱されており、前記加熱流体（5a）としての高温水は、熱交換器を用いて加熱され、流体（5b）としての冷却された水として前記熱レジスタ（5）を出て、熱交換器の中へ再導入されており、その結果、熱レジスタ（5）と熱交換器の間を水が循環する、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

ポリマー粉体を乾燥させるための装置（1）であって、前記ポリマー粉体用の入口（2）及び出口（3）と、内部空間（4）に設置された熱レジスタ（5）と、前記内部空間（4）の中へ開口している前記ポリマー粉体を乾燥させるための加熱気体（6a）用のライン（7）と、を有する装置（1）において、前記ライン（7）は気体（6）を加熱するための熱交換器（9）へ接続されており、前記熱交換器（9）は、1，2-ジクロロエタンの調製及び／又は1，2-ジクロロエタンからの塩化ビニルの調製のためのプラント（15）へ接続されており、その結果、前記1，2-ジクロロエタンの調製及び／又は前記1，2-ジクロロエタンからの塩化ビニルの調製のためのプラント（15）からの熱エネルギーを前記気体（6）を加熱するのに利用することができ、加熱流体（5a）としての高温水は、熱レジスタ（5）を通されており、前記熱レジスタ（5）は、当該熱レジスタ（5）を通って流れる前記流体（5b）を加熱するための熱交換器へ接続されており、前記熱交換器は、更に、ラインを介して、前記1，2-ジクロロエタンの調製及び／又は1，2-ジクロロエタンからの塩化ビニルの調製のためのプラント（15）へ接続されていて、前記熱交換器では前記流体（5b）を加熱するための高温流体が導入され排出されており、

20

前記1，2-ジクロロエタンの調製のためのプラント（15）の蒸留塔からの液体1，2-ジクロロエタンが前記熱交換器（9）の中へ導入されており、その結果、前記液体1，2-ジクロロエタンの廃熱が前記気体（6）を加熱するのに利用され、前記1，2-ジクロロエタンの調整のためのプラント（15）の前記蒸留塔からの蒸気1，2-ジクロロエタンが前記高温流体（5a）としての高温水を発生させるために水を加熱するのに利用される、装置（1）。

30

【請求項8】

前記1，2-ジクロロエタンの調製のためのプラント（15）は、直接塩素化プラント又はオキシ塩素化プラントである、請求項7に記載の装置。

40

【請求項9】

前記装置は流動層乾燥機である、請求項7又は8に記載の装置。

【請求項10】

前記加熱空気（6a）を前記内部空間（4）の中へ導入させる空気ライン（7）は、前記流動層乾燥機（1）の下面に設けられており、前記熱レジスタ（5）の加熱は、加熱流体（5a）としての高温水を用いて実行されており、当該高温水は、熱交換器（13、3

50

0)を用いて加熱され、流体(5b)としての冷却された水として前記熱レジスタ(5)を出て、前記熱交換器の中へ再導入されており、その結果、熱レジスタ(5)と熱交換器の間を水が循環する、請求項9に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、湿潤ポリマー粉体を乾燥させるための装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ポリマーの調製時、次段の乾燥工程で処理させる湿潤ポリマー粉体を得る場合が多い。  
ポリマー粉体を乾燥させることは、長年に亘って実践してきた。広範に様々な装置、例えば、ドラム乾燥機、スクリュー乾燥機、又は流動層乾燥機や、更には噴霧乾燥用の装置が、この目的に使用されている。

【0003】

而して、例えば、DE 6 0 2 1 2 6 5 2 T 2 は、ポリマー粉体を押出機の使用によって脱水及び脱気するための方法を記載している。

【0004】

DE 1 0 2 0 0 7 0 2 0 9 5 1 A 1 は、分解吸収性ポリエステルを精製するための方法及び装置を開示している。そこでは、湿潤ポリマー組成物は、流動層乾燥機を使用して乾燥されている。

10

【0005】

DE 6 9 6 3 3 1 9 2 T 2 は、粉碎された材料を乾燥させるための方法及び装置において、円筒管中を螺旋軌道に乗せて実施されている方法及び装置を記載している。

【0006】

DE 4 2 4 0 7 1 6 A 1 は、塩化ビニルポリマーを対流並流乾燥によって乾燥させる方法を開示している。本方法は、流管と、追加の接触加熱部無しに直接隣接しているサイクロン乾燥機ユニットと、を使用している。

【0007】

DE 3 0 3 4 9 8 3 A 1 は、塩化ビニルのポリマーを熱的に後処理してペーストへ変換させる方法を開示している。得られたポリマー乳濁液は噴霧乾燥にかけられる。

20

【0008】

プロセス全体をより効率的にするためにプロセスで発生する熱の一部が回収される流動層造粒乾燥機も記載されている。その様な装置は、DE 3 4 4 5 4 3 7 A 1 から知られている。

【0009】

重合反応又はそのために必要なモノマーを調製するためのプロセスを含む多くの化学反応は発熱性である。化学反応で発達した反応熱或いはその様な化合物の調製におけるワーカッププロセス由来の廃熱の利用は、生産プロセスのエネルギー効率を改善することであろう。しかしながら、廃熱は使用するにはあまりに低い温度レベルで得られるという問題が往々にしてある。

40

【0010】

1, 2 - ジクロロエタン(以下「DCE」)は単量体塩化ビニル(以下「VC」)の調製で中間体として広く使用されており、当該単量体塩化ビニルは、次に、塩化ポリビニル(以下「PVC」)の調製のための中間体として使用される。DCEの単量体塩化ビニルへの変換で塩化水素HClが形成される。この塩化水素は、好ましくは、HClと酸素を用いたエテンのオキシ塩素化によるDCEの調製に使用される。DCEを調製するための代わりの経路は、塩素を用いたエテンの直接塩素化を経由して進んでゆく。DCEの工業的調製では両方の経路が採用されており、その結果、発生する塩化水素と消費される塩化水素に関し、次の反応式、即ち、



50

$C_2H_4C_{12} + C_2H_3C_1 + HC_1 \rightarrow 71kJ / mol$   
 $C_2H_4 + 2HC_1 + 1 / 2O_2 \rightarrow C_2H_4C_{12} + H_2O + 238kJ / mol$

の間の良好な収支が実現されている。

## 【0011】

DCE反応を総合収支でみると発熱性である。DCEプラントは、多くの場合、VC調製プラント及びPVC生産プラントと連結されている。

## 【0012】

PVC生産で得られるポリマーは、多くの場合、湿潤しており、重合が乳濁液又は懸濁液重合として実施されている場合は特にそうである。従って、ポリマー粉体は、生産及び余分液体除去の後、乾燥されなくてはならない。この目的には、流動層乾燥機が使用されることが多い。

## 【0013】

今では、1,2-ジクロロエタンの調製及びワークアップで得られる熱エネルギーは、ポリマー粉体のための乾燥装置の作動に十分適することが見出されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0014】

【特許文献1】DE 1 0 2 0 0 7 0 2 0 9 5 1 A 1

【特許文献2】DE 6 9 6 3 3 1 9 2 T 2

【特許文献3】DE 4 2 4 0 7 1 6 A 1

【特許文献4】DE 3 0 3 4 9 8 3 A 1

【特許文献5】DE 3 4 4 5 4 3 7 A 1

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0015】

本発明の目的は、ポリマー粉体のための改善された乾燥方法及びそれに適した装置において、特に高いエネルギー効率を有する方法及び装置を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0016】

本発明は、ポリマー粉体を乾燥装置(1)中に乾燥させる方法において、

i) ポリマー粉体を、当該ポリマー粉体用の入口(2)と出口(3)を具備するとともに内部空間(4)に設置された熱レジスタ(5)を具備する乾燥装置(1)中に加熱気体(6a)を使って処理する段階と、

ii) 加熱気体(6a)をライン(7)を通して乾燥装置(1)の内部空間(4)の中へ導入する段階と、

iii) 加熱気体(6a)を発生させるために複数の熱交換器(9)中に気体(6)を加熱する段階と、を備えており、

iv) 複数の熱交換器(9)の加熱は、1,2-ジクロロエタンの調製及び/又は1,2-ジクロロエタンからの塩化ビニルの調製のためのプラント(15)に源を発する熱エネルギーを用いて加熱された高温流体(5a、10、19)を用いて実行される、方法を提供している。

## 【0017】

本発明の方法の好適な実施形態は、従属請求項から導き出すことができよう。

## 【0018】

以下に説明されている図1-図3から分かる様に、第1に、乾燥装置として使用するのに好ましいとされる流動層乾燥機は、高温流体、好適には高温水を通して流す熱レジスタを用いて加熱されている。第2に、流動化気体、具体的には空気は、それ自体が、高温流体を用いて、好ましくは高温水を用いて、予熱されている。

## 【0019】

乾燥は中程度の温度で行われる。而して、熱レジスタのために使用される流体、例えば

10

20

30

40

50

高温水の進入温度は、典型的には、80から105までの範囲にあり、好適には約96である。流動化気体は、同様に、典型的に、80から100の範囲の温度、好適には約96の温度まで予熱される。

**【0020】**

これらの熱シンクの温度レベルは、DCE/VСプロセスの一方又は両方の発熱反応の反応熱を用いて加熱されるのに極めて適している。直接塩素化がここでは特に適している。

**【0021】**

とはいっても、オキシ塩素化の反応熱を使用することもできる。

**【0022】**

当然ながら、直接塩素化又はオキシ塩素化用のプラントは、塩化ビニルの調製のためのプラントと統合されている必要はなく、独立したプラントとすることもできる。

**【0023】**

作動モードについては、進入温度がPVCの流動層乾燥に適した値に設定されている熱移動媒体が、直接塩素化又はオキシ塩素化の反応熱を用いて加熱される作動モードが特に好ましいとされる。

**【0024】**

本発明の方法では、複数の熱交換器(9)の加熱は、高温流体(5a、10、19)を用いて実行されており、当該高温流体(5a、10、19)はというと、1,2-ジクロロエタンの調製及び/又は1,2-ジクロロエタンからの塩化ビニルの調製のためのプラント(15)からの熱エネルギーを用いて加熱されたものである。これは、1,2-ジクロロエタンの調製又は塩化ビニルの調製のためのプラントからの高温反応成分又は別の加熱流体成分、例えば、高温の1,2-ジクロロエタンであってもよいし、又は1,2-ジクロロエタンの調製又は塩化ビニルの調製のためのプラントからの熱エネルギーを用いて加熱された流体とされ、熱エネルギーをプラントから乾燥装置へ輸送するために循環されているのが好ましい。水の使用、具体的には、高温1,2-ジクロロエタンとの熱交換、例えば高温液体1,2-ジクロロエタン又は高温凝縮性気体1,2-ジクロロエタンとの熱交換によって加熱された水を流体として使用することが特に好ましいとされる。

**【0025】**

循環される熱移動媒体が水である方法が特に好ましいとされる。

**【0026】**

本方法の更なる好適な変型では、熱移動媒体回路は蒸留塔からの廃熱を用いて加熱されている。熱移動媒体は、その後、塔のオーバーヘッドコンデンサの冷媒側を通って流れる。塔自体が直接塩素化又はオキシ塩素化の反応熱を用いて加熱されている方法が特に好ましいとされる。

**【0027】**

本発明は、更に、ポリマー粉体を乾燥させるための装置(1)であって、ポリマー粉体用の入口(2)及び出口(3)と、内部空間(4)に設置された熱レジスタ(5)と、内部空間(4)の中へ開口しているポリマー粉体を乾燥させるための加熱気体(6a)用のライン(7)と、を有する装置において、ライン(7)は気体(6)を加熱するための複数の熱交換器(9)へ接続されており、熱交換器(9)は更に、ラインを介して、1,2-ジクロロエタンの調製及び/又は1,2-ジクロロエタンからの塩化ビニルの調製のためのプラント(15)へ接続されていて、複数の熱交換器(9)では気体(6)を加熱するための高温流体が導入され排出されている、装置を提供している。

**【0028】**

乾燥機としては、乾燥させたいポリマー粉体が高温気体を使って処理される装置であって、流動層乾燥機の場合の様に追加的に内部に熱レジスタを有している任意の装置を使用することが実施可能である。流動層乾燥機を乾燥機として使用するのが極めて好ましいとされる。

**【0029】**

10

20

30

40

50

複数の熱交換器としては、本発明の装置でのこの目的に適した任意の装置を使用することが実施可能である。例には、殻管式熱交換器及び極めて好ましいものとして板式熱交換器がある。

#### 【0030】

本発明は、厳密には、湿潤PVC粉体を乾燥させるための装置を、発熱反応の反応熱を用いて、及び／又は塩化ビニルの調製及び／又は1，2-ジクロロエタンの調製のためのプロセスに源を発するプロセス生成物のワークアップで生成される熱を用いて、加熱することに向けられている。

#### 【0031】

とはいえる、本発明の装置は、他のポリマー粉体を乾燥させるのにも使用することができる。10

#### 【0032】

本発明は、特に好適には、湿潤PVCを乾燥させるための流動層乾燥機を、エチレンの1，2-ジクロロエタンへの直接塩素化で発達した熱を用いて、又は塩化水素と酸素を用いたエチレンのオキシ塩素化で発達した熱を用いて、加熱することに向けられている。

#### 【0033】

本発明の装置の具体的な実施形態は、従属請求項に述べられている。

#### 【0034】

本発明は一例として以下に3つの図を活用しながら示されているが、それにより何らの限定も示唆されるものではない。20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0035】

【図1】本発明による装置及び本発明の方法の略図である。

【図2】EDCプラントへ統合されている本発明による装置の略図である。

【図3】EDCプラントへ統合されている本発明による更なる装置の略図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0036】

図1は、本発明の乾燥機及び本発明の方法の一変型を描いている。図は、流動層乾燥機(1)であって、湿潤ポリマー粉体用の入口(2)と、乾燥機からスターフィーダ(3a)経由で排出される乾燥ポリマー粉体用の出口(3)と、を有する流動層乾燥機(1)を示している。同様に、流動層乾燥機(1)中に使用される空気用の出口が示されている。これは、下流のプロワ(23)を備えたサイクロン(22)と、サイクロン(22)に沈殿したポリマー粉体を流動層乾燥機(1)へ再循環させるためのスターフィーダ(24)を備えている。内部では、流動層乾燥機(1)は高温水(5a)を用いて加熱される。水(5a)を加熱するための熱は、少なくとも一部は、1，2-ジクロロエタンの調製のためのプラント(図示せず)からの廃熱に源を発している。これは、内部空間(4)に設置されている熱レジスタ(5)を通過し、熱レジスタ(5)からは冷却された水(5b)が排出される。流動層は、加熱空気(6a)を用いて作り出される。これは、流動層乾燥機の下面のライン(7)を通して給送される。プロワ(8)は、空気(6a)の十分な圧力を確保し、それぞれの場合でプロワ(8)の上流には空気フィルタ(25)が設置されている。空気(6)は複数の熱交換器(9)を用いて加熱されており、複数の熱交換器(9)は、1，2-ジクロロエタンの調製のためのプラント(図示せず)及び／又は塩化ビニルの調製のためのプラントからの熱エネルギーを用いて加熱された高温流体(10)を用いて加熱されている。複数の熱交換器(9)からの冷却された流体(11)は、1，2-ジクロロエタンの調製のためのプラント又は塩化ビニルの調製のためのプラントから再度熱エネルギーを取り込むために再循環されているのが好ましい。30

#### 【0037】

図2は、図1に示されている本発明の乾燥機及び本発明の方法の変型のDECプラントとの接続を描いている。入口(2)、サイクロン(22)、プロワ(23)、スターフィーダ(24)、出口(3)、スターフィーダ(3a)、及び内部空間(4)内の熱レジス40

タ(5)、を有する流動層乾燥機(1)には、図1に示されている様に加熱気体(6a)が供給されている。この空気は、プロワ(8)を用いて流動層乾燥機(1)の下面のライン(7)を通して内部空間(4)の中へ導入される。熱レジスタ(5)は、複数の熱交換器(13)を用いて加熱された高温水(5a)を用いて加熱されており、当該高温水(5a)は冷却された水(5b)として熱レジスタをでてゆくので、熱レジスタ(5)と複数の熱交換器(13)の間を水が循環する。この目的のためにポンプ(17)が使用されている。高温水を加熱するための熱はDCEプラント(15)(ここではDCE直接塩素化プラント)からのDCE蒸気(14)に源を発しており、当該蒸気は、複数の熱交換器の後、一時的にDCE凝縮液(16)として捕集タンク(26)に貯蔵され、DCEプラント(15)へ再循環されるか、又は一部がDCE生成物(16a)としてDCEプラント(15)から排出される。この目的のためにポンプ(18)が使用されている。空気(6)は、DCEプラント(15)からの液体DCE(19)を用いて加熱される複数の熱交換器(9)を用いて加熱されている。空気(6)は空気フィルタ(25)を通して、プロワ(8)によって複数の熱交換器(9)へ給送される。液体DCE(19)は、ポンプ(20)を介して複数の熱交換器(9)へ給送されている。複数の熱交換器(9)からの冷却されたDCE(11)は、DCEプラント(15)へ再循環されている。

#### 【0038】

図3は、図1に示されている本発明の乾燥機及び本発明の方法の変型のDCEプラントとの更なる特に好適な接続を描いている。構造は、図2のプラントのそれに対応しているが、空気(6)を加熱するための複数の熱交換器(9)及び高温水(5a)を生成するための複数の熱交換器(30)がDCEプラント(15)からの高温DCE(19)を使用して運転されているという修正が加えられている。乾燥機(1)は、而して、ここでは、DCEプラント(15)に源を発する熱エネルギーを用いて加熱されたものである高温水を用いて運転されている。高温水(5a)及び冷却された水(5b)の流れは循環されている。

#### 【0039】

##### [実施形態の例]

ポリマー粉体を乾燥させるための装置(1)であって、ポリマー粉体用の入口(2)及び出口(3)と、内部空間(4)に設置された熱レジスタ(5)と、内部空間(4)の中へ開口しているポリマー粉体を乾燥させるための加熱気体(6a)用のライン(7)と、を有する装置において、ライン(7)は気体(6)を加熱するための複数の熱交換器(9)へ接続されており、複数の熱交換器(9)は、1,2-ジクロロエタンの調製及び/又は1,2-ジクロロエタンからの塩化ビニルの調製のためのプラント(15)へ接続されており、その結果、1,2-ジクロロエタンの調製及び/又は塩化ビニルの調製のためのプラント(15)からの熱エネルギーをガス(6)を加熱するのに利用することができる、装置が記載されている。

#### 【0040】

方法は、

i) ポリマー粉体を、当該ポリマー粉体用の入口(2)と出口(3)を具備するとともに内部空間(4)に設置された熱レジスタ(5)を具備する乾燥装置(1)中に加熱気体(6a)を使って処理する段階と、

ii) 加熱気体(6a)をライン(7)を通して乾燥装置(1)の内部空間(4)の中へ導入する段階と、

iii) 加熱気体(6a)を発生させるために複数の熱交換器(9)中に気体(6)を加熱する段階と、

iv) 複数の熱交換器(9)の加熱が、1,2-ジクロロエタンの調製及び/又は1,2-ジクロロエタンからの塩化ビニルの調製のためのプラント(15)に源を発する熱エネルギーを用いて加熱された高温流体(5a、10、19)を用いて実行される段階と、を備えている。

#### 【0041】

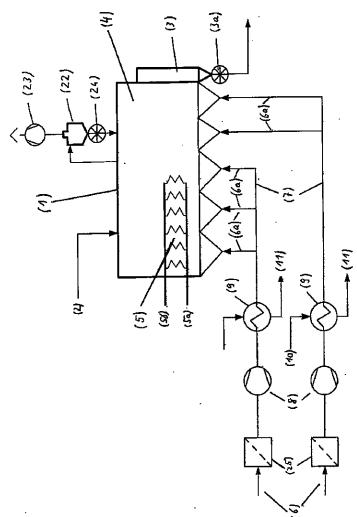
本装置／方法は、湿潤 P V C 粉体を乾燥させるのに好都合であり、非常にエネルギー効率が良い。

【符号の説明】

【0 0 4 2】

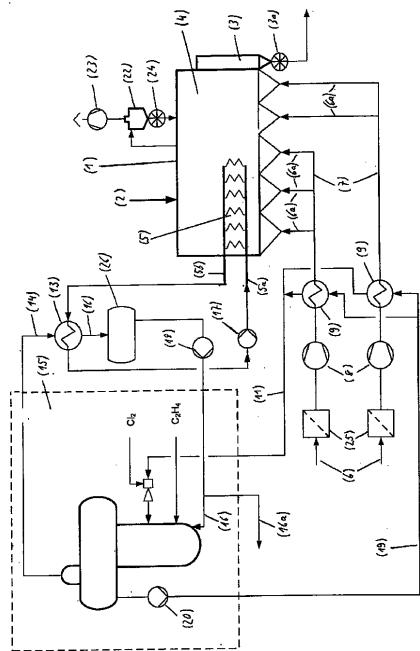
- |       |                   |    |
|-------|-------------------|----|
| 1     | 流動層乾燥機            |    |
| 2     | 湿潤ポリマー粉体用の入口      |    |
| 3     | 乾燥ポリマー粉体用の出口      |    |
| 3 a   | スターフィーダ           |    |
| 4     | 内部空間              |    |
| 5     | 熱レジスタ             | 10 |
| 5 a   | 高温水               |    |
| 5 b   | 冷却された水            |    |
| 6     | 空気                |    |
| 6 a   | 加熱空気              |    |
| 7     | ライン               |    |
| 8     | プロワ               |    |
| 9     | 熱交換器              |    |
| 1 0   | 加熱された高温流体         |    |
| 1 1   | 冷却された流体 ( D C E ) |    |
| 1 3   | 熱交換器              | 20 |
| 1 4   | D C E 蒸気          |    |
| 1 5   | D C E プラント        |    |
| 1 6   | D C E 凝縮液         |    |
| 1 6 a | D C E 生成物         |    |
| 1 7   | ポンプ               |    |
| 1 8   | ポンプ               |    |
| 1 9   | 高温 D C E          |    |
| 2 0   | ポンプ               |    |
| 2 2   | サイクロン             |    |
| 2 3   | プロワ               | 30 |
| 2 4   | スターフィーダ           |    |
| 2 5   | 空気フィルタ            |    |
| 2 6   | 捕集タンク             |    |
| 3 0   | 熱交換器              |    |

【 図 1 】



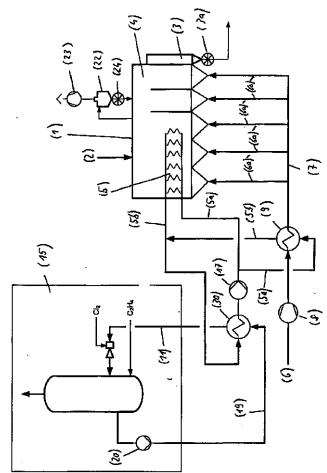
Figur 1

【 四 2 】



Figur 2

### 【図3】



Figur 3

---

フロントページの続き

(74)代理人 100075270  
弁理士 小林 泰  
(74)代理人 100101373  
弁理士 竹内 茂雄  
(74)代理人 100118902  
弁理士 山本 修  
(74)代理人 100147511  
弁理士 北来 亘  
(74)代理人 100172041  
弁理士 小畠 統照  
(72)発明者 ベンジエ , ミヒヤエル  
ドイツ国 65812 バート・ゾーデン , ヴァルター - コロ - シュトラーセ 5  
(72)発明者 カンマーホファー , ペーター  
ドイツ国 84508 ブルクキルヒエン , オルトレーナー・シュトラーセ 48

審査官 磯部 賢

(56)参考文献 特表2008-524551 (JP, A)  
国際公開第2010/034392 (WO, A1)  
特表2008-516182 (JP, A)  
国際公開第2010/019246 (WO, A1)  
特開平02-143080 (JP, A)  
米国特許第05940987 (US, A)  
特開2007-284530 (JP, A)  
特開2003-081890 (JP, A)  
特開平09-249591 (JP, A)  
特開昭63-192729 (JP, A)  
特表2008-546682 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 26 B	1 / 0 0	-	2 5 / 2 2
C 08 J	3 / 0 0	-	3 / 2 8
B 01 J	8 / 0 0	-	8 / 4 6