

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4670397号  
(P4670397)

(45) 発行日 平成23年4月13日(2011.4.13)

(24) 登録日 平成23年1月28日(2011.1.28)

(51) Int.Cl.  
C O 1 B 31/22 (2006.01)

F I  
C O 1 B 31/22

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-58592 (P2005-58592)	(73) 特許権者	591107034 日本液炭株式会社 東京都港区西新橋一丁目16番7号
(22) 出願日	平成17年3月3日(2005.3.3)	(73) 特許権者	591190449 株式会社センダ 群馬県前橋市天川大島町1345番地の1
(65) 公開番号	特開2006-240918 (P2006-240918A)	(74) 代理人	100097928 弁理士 岡田 数彦
(43) 公開日	平成18年9月14日(2006.9.14)	(72) 発明者	桜井 隆司 東京都港区西新橋一丁目16番7号 日本 炭酸株式会社内
審査請求日	平成20年2月28日(2008.2.28)	(72) 発明者	千田 好一 群馬県前橋市天川大島町1345番地の1 株式会社センダ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドライアイス製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

スノー状ドライアイスを生成し且つこれを圧縮成形してブロック状ドライアイスを製造するドライアイス製造装置であって、側壁にスノー生成口および炭酸ガス排出口が設けられ且つ下端が開放された成形コンテナと、当該成形コンテナの上方側に配置され且つ成形コンテナ内のスノー状ドライアイスを先端の加圧板によって下方へ圧縮する加圧用シリンダー装置と、水平方向に進退移動可能に構成されて前記成形コンテナの下端を開閉するゲート板と、当該ゲート板の下方に前記成形コンテナと同心状に配置され且つ前記成形コンテナから排出されるブロック状ドライアイスを受け取る昇降可能な受取板とを備え、前記ゲート板には、前記受取板が嵌合し且つ当該受取板が水平方向に相対的に通過可能に当該ゲート板の前進方向側へ開放された切欠き形状の開口部が設けられ、かつ、当該開口部は、前記ゲート板が前記成形コンテナの下端に重畳した場合に当該下端の開口面積よりも小さな面積で下端を開口する大きさとなされ、前記ゲート板は、前記成形コンテナ内にスノー状ドライアイスを生成してこれを圧縮する際には当該成形コンテナの下端を封止する位置へ移動し、前記コンテナからブロック状ドライアイスを排出する際には当該成形コンテナの下端に前記開口部を重畳させる位置および当該成形コンテナの下端から外れた位置へ移動する様に構成され、そして、前記受取板は、前記ゲート板の開口部が前記成形コンテナの下端に重畳した際に上昇することにより、前記開口部に嵌合して前記成形コンテナ内のブロック状ドライアイスを下方から支持し、前記ゲート板が前記成形コンテナから外れた位置に移動した際に下降することにより、前記成形コンテナの下方へブロック状ドライ

イスを取り出す様に構成されていることを特徴とするドライアイス製造装置。

【請求項 2】

加圧用シリンダー装置は、ブロック状ドライアイスを支持した受取板が下降する際、先端の加圧板を押し下げる様に構成されている請求項 1 に記載のドライアイス製造装置。

【請求項 3】

ゲート板の下方側には、当該ゲート板に連動して水平方向に進退移動するドライアイス押出板が配置され、当該ドライアイス押出板は、受取板によって成形コンテナの下方へブロック状ドライアイスを取り出した後、前記ゲート板が前記成形コンテナの下端開口部を封止する位置に再び移動する際、前記ゲート板の下方に位置する前記受取板の上方を横切ることにより、前記受取板の上のブロック状ドライアイスが側方へ押し出す様に構成されている請求項 1 又は 2 に記載のドライアイス製造装置。

10

【請求項 4】

ドライアイス押出板は、ゲート板の下方に設けられたドライアイス取出路内で進退移動可能に構成され、前記ドライアイス押出板の押出方向側の前記ドライアイス取出路の出口部分には、前記押出方向に従って漸次低くなる傾斜面が形成されている請求項 3 に記載のドライアイス製造装置。

【請求項 5】

受取板は、下降した状態において、その上面がドライアイス取出路の底面と同一平面を形成する状態に設けられている請求項 4 に記載のドライアイス製造装置。

【請求項 6】

20

ゲート板およびドライアイス押出板が、成形コンテナの側方側に配置された共通のシリンダー装置によって移動可能に構成されている請求項 3 ~ 5 の何れかに記載のドライアイス製造装置。

【請求項 7】

受取板が、成形コンテナの下方側に配置されたシリンダー装置によって昇降可能に構成されている請求項 1 ~ 6 の何れかに記載のドライアイス製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ドライアイス製造装置に関するものであり、詳しくは、スノー状ドライアイスを生じ且つこれを圧縮成形してブロック状ドライアイス製造するドライアイス製造装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

質量が 1 ~ 2.5 kg 程度のブロック状ドライアイスは、所謂プレス装置構造のドライアイス製造装置を使用し、液化炭酸ガスからスノー状ドライアイスを生じ且つこれを圧縮成形して製造される。ドライアイス製造装置としては、例えば、スノー状ドライアイスを生じして収容する下端開放型の成形コンテナ（スノーケース）と、成形コンテナ内のスノー状ドライアイスを加圧板（プレス板）によって上方から圧縮する加圧用シリンダー装置と、水平方向に進退移動可能に構成されて成形コンテナの下端を開閉するゲート板（開閉蓋）と、ゲート板の下方に昇降可能に配置され且つ成形コンテナから排出されるブロック状ドライアイスを受け止める受取板（ドライアイス支持テーブル）とを備えた縦型の装置が知られている。

40

【0003】

上記のドライアイス製造装置によるブロック状ドライアイスの製造では、成形コンテナの下端をゲート板で閉止した状態において、成形コンテナに付設されたノズルから液化炭酸ガスを吹き込んで成形コンテナ内にスノーを収容した後、上方の加圧用シリンダー装置を作動させ、加圧板によって成形コンテナ内のスノー状ドライアイスが圧縮成形する。ブロック状ドライアイスが成形した後は、ゲート板を水平移動させて成形コンテナの下端を開放した後、加圧板を更に押し下げて成形コンテナの下端からブロック状ドライアイス

50

押し出すことにより、下方で待機している受取板にブロック状ドライアイスを受け渡し、次いで、受取板を下降させてブロック状ドライアスを機外に取り出す。

【0004】

上記のドライアイス製造装置は、加圧用シリンダー装置の加圧板によって成形コンテナ内のスノー状ドライアスを圧縮する間、成形コンテナの下端を封止したゲート板によって加圧板の加圧力を受け止め、受取板は小型のシリンダー装置などで昇降させ得るため、他の方式のドライアイス製造装置、例えば、加圧用シリンダー装置と同等以上の大出力の第2のシリンダー装置によって成形コンテナの下方からスノー状ドライアイス圧縮時の加圧力を受け止め且つ第2のシリンダー装置によって受取板を昇降させる方式の装置に比べ、装置構成を小型化できると言う利点がある。

10

【特許文献1】特開平11-116224号公報，段落[0021]，図3

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、成形コンテナの下端をゲート板によって封止する方式のドライアイス製造装置においては、成形されたブロック状ドライアスを成形コンテナから排出するにあたり、ゲート板の後退操作によって成形コンテナの下端を開放した際、または、加圧板の押し下げ操作によって成形コンテナからブロック状ドライアスを押し出す際、受取板の上にブロック状ドライアイスが落下することがある。前述の通り、ブロック状ドライアイスは、粉体のスノー状ドライアスを圧縮したものであり、硬度は高い反面、衝撃に対して脆いという性質があるため、成形コンテナからの落下の際、その自重により割れを生じたり、一部を欠損することがある。

20

【0006】

本発明は、上記の実情に鑑みなされたものであり、その目的は、スノー状ドライアスを生成し且つこれを圧縮成形してブロック状ドライアスを製造するドライアイス製造装置であって、成形したブロック状ドライアスを損傷することなく安定して取り出すことが出来るドライアイス製造装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、本発明においては、成形コンテナの下端を開閉するゲート板として、その先端側へ開放された切欠き形状で且つ成形コンテナの下端開口よりも小面積の開口部が設けられた特定のゲート板を配置した。そして、成形コンテナからブロック状ドライアスを排出する際には、一旦、ゲート板の前記開口部を成形コンテナの下端に重畳させて当該成形コンテナ内のブロック状ドライアスをゲート板の開口部の外周側で支持し、次いで、下方の受取板を上昇させてゲート板の開口部に嵌合させた後、開口部の開放部分を利用し、受取板と干渉しない様に、成形コンテナの下端から外れた位置にゲート板を後退させることにより、衝撃を与えずに成形コンテナ内のブロック状ドライアイスを受取板に受け渡す様にした。

30

【0008】

すなわち、本発明のドライアイス製造装置は、スノー状ドライアスを生成し且つこれを圧縮成形してブロック状ドライアスを製造するドライアイス製造装置であって、側壁にスノー生成口および炭酸ガス排出口が設けられ且つ下端が開放された成形コンテナと、当該成形コンテナの上方側に配置され且つ成形コンテナ内のスノー状ドライアスを先端の加圧板によって下方へ圧縮する加圧用シリンダー装置と、水平方向に進退移動可能に構成されて前記成形コンテナの下端を開閉するゲート板と、当該ゲート板の下方に前記成形コンテナと同心状に配置され且つ前記成形コンテナから排出されるブロック状ドライアイスを受け取る昇降可能な受取板とを備え、前記ゲート板には、前記受取板が嵌合し且つ当該受取板が水平方向に相対的に通過可能に当該ゲート板の前進方向側へ開放された切欠き形状の開口部が設けられ、かつ、当該開口部は、前記ゲート板が前記成形コンテナの下端に重畳した場合に当該下端の開口面積よりも小さな面積で下端を開口する大きさとされ、

40

50

前記ゲート板は、前記成形コンテナ内にスノー状ドライアイスを生成してこれを圧縮する際には当該成形コンテナの下端を封止する位置へ移動し、前記コンテナからブロック状ドライアイスを実出す際には当該成形コンテナの下端に前記開口部を重畳させる位置および当該成形コンテナの下端から外れた位置へ移動する様に構成され、そして、前記受取板は、前記ゲート板の開口部が前記成形コンテナの下端に重畳した際に上昇することにより、前記開口部に嵌合して前記成形コンテナ内のブロック状ドライアスを下方から支持し、前記ゲート板が前記成形コンテナから外れた位置に移動した際に下降することにより、前記成形コンテナの下方へブロック状ドライアスを取り出す様に構成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0009】

本発明のドライアイス製造装置によれば、成形コンテナからブロック状ドライアスを排出する際、成形コンテナ内のブロック状ドライアスをゲート板の開口部の外周側で一旦支持した後、下方の受取板を上昇させてゲート板の開口部に嵌合させ、成形コンテナの下端から外れた位置にゲート板を後退させることにより、成形コンテナ内のブロック状ドライアスを落下させることなく受取板に直接受け渡すことが出来るため、ブロック状ドライアスを損傷することなく安定して取り出すことが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明に係るドライアイス製造装置の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1～図3は、本発明のドライアイス製造装置における主要部の構造ならびにブロック状ドライアスの成形および排出操作を示す側面側から見た縦断面図である。図4は、ゲート板および受取板の平面形状ならびにブロック状ドライアイスに対する大きさの関係を示す平面図である。また、図5は、本発明に係るドライアイス製造装置の外形を示す側面図であり、図6は、成形コンテナの構造を一部水平断面で示す平面図である。なお、以下の実施形態の説明においては、スノー状ドライアスを「スノー」と略記し、ブロック状ドライアスを「ドライアイス」と略記する。

20

【0011】

本発明のドライアイス製造装置は、スノーを生成し且つこれを圧縮成形してドライアイス(図1～図4に符号(9)で示す。)を製造する縦型の製造装置であり、図5に示す様に、成形コンテナ(2)、加圧用シリンダー装置(3)、シリンダー装置(4)で作動するゲート板(41)(図1及び図4参照)、および、シリンダー装置(5)で作動する受取板(51)から主に構成される。これらの要素は、例えば、櫓構造の架台(1)を利用して組み立てられ、架台(1)は、支柱(11)によって上方に水平に支持された扁平な略箱状のフレーム(10)と、上部支柱(16)によってフレーム(10)の更に上方に支持されたシリンダー装置支持板(17)と、フレーム(10)から側方へ張出されたシリンダー装置支持台(15)とから成る。なお、図5中、符号(18)は、各シリンダー装置を駆動するための油圧装置を示し、また、制御装置や操作盤については、図示を省略している。

30

【0012】

40

フレーム(10)は、略直方体の箱体であり、図1に示す様に、フレーム(10)の上面の天板(13)の中央には、成形コンテナ(2)が取り付けられる。成形コンテナ(2)の下方のフレーム(10)の内部は、底板(12)と天板(13)との間に仕切板(14)が配置されることにより、上部にゲート板収納部(10a)が形成され、下部にドライアイス取出路(10b)が形成される。ゲート板収納部(10a)は、ゲート板(41)を挿入するため、一側面(図面の右側の面)が開放されており、また、ドライアイス取出路(10b)は、ドライアイス押出板(63)を挿入して機外にドライアイス(9)を取り出すため、ゲート板収納部(10a)と同じ側の一側面およびこれに対向する他の一側面(図面の左側の面)が開放されている。

【0013】

50

また、フレーム(10)において、仕切板(14)の成形コンテナ(2)に対応する位置には、受取板(51)及びこれに付設された後述のブロック(52)が通過可能なドライアイス排出穴(14p)が設けられる。底板(12)は、複数のプレートを組み合わせて厚肉構造に構成され、底板(12)のドライアイス排出穴(14p)に対応する位置には、底板(12)の下面に上方に向けて取り付けられたシリンダー装置(5)のシリンダーロッド先端の受取板(51)及びブロック(52)を収容するための受取板収納部(10c)が形成される。

#### 【0014】

更に、ドライアイス取出路(10b)の一側面(図面の右側の面)側には、シリンダー装置(4)を配置するため、略細長箱状のシリンダー装置支持台(15)がその長手部分を突き出す様に張出される。斯かるシリンダー装置支持台(15)は、ドライアイス取出路(10b)側の側面およびこれに対向する側面ならびに底面が開放されており、そして、その上面の中央には、後述の連結アーム(61)を挿通するためのスリット(15s)が当該シリンダー装置支持台の長手方向に沿って設けられる。

#### 【0015】

成形コンテナ(2)は、図6に示す様に、内部の水平断面形状を例えば正方形に形成された筒状の容器であり、液化炭酸ガスの供給圧力とスノーの圧縮成形圧力に十分耐え得る肉厚で且つ低温脆性を起こさない金属材料で構成される。成形コンテナ(2)の大きさは、通常、平面視した場合の一辺が10~25cm程度、高さが5~25cm程度の直方体または立方体のドライアイス(9)を基準に設計される。

#### 【0016】

図5に示す様に、成形コンテナ(2)の上端は、スノー生成時の吹き出しを防止するために上蓋によって封止され、当該上蓋には、シリンダー装置支持板(17)に下方に向けて取り付けられた加圧用シリンダー装置(3)のロッドが挿通される。また、図1に示す様に、成形コンテナ(2)は、フレーム(10)の天板(13)に取り付けられており、成形コンテナ(2)の下端は、フレーム(10)内部のゲート板収納部(10a)に開口されている。図示しないが、成形コンテナ(2)の上蓋は、バネが装着された螺子を利用してコンテナ本体に弾性的に固定される。これにより、加圧板(31)の上端側にスノーが回り込んで堆積した場合でも、加圧板(31)の上昇による上蓋の破損を防止することが出来る。

#### 【0017】

図6に示す様に、成形コンテナ(2)には、対向する一对の側壁(図6の上下の側壁)にそれぞれスノー生成口(21)が設けられ、対向する他の一对の側壁(図6の左右の側壁)にそれぞれ炭酸ガス排出口(23)が設けられる。スノー生成口(21)には、電磁弁や空気作動弁およびホーンから成るスノー生成装置(22)が取り付けられる。すなわち、成形コンテナ(2)は、液化炭酸ガス供給管路(図示省略)を通じて供給される液化炭酸ガスがスノー生成装置(22)から噴射され、液化炭酸ガスの断熱膨張によって生成するスノーがスノー生成口(21)から供給される様に構成される。

#### 【0018】

また、炭酸ガス排出口(23)には、成形コンテナ(2)に吹き込まれたスノー及びこれと共に生成された炭酸ガスを分離するためのフィルター(24)が装着され、炭酸ガス排出口(23)の外側には、分離された炭酸ガスを系外に排出するための排気管(25)が取り付けられる。従って、成形コンテナ(2)の内部には、スノー生成装置(22)の噴射時間の制御により、所定量のスノーだけを堆積することが出来る。なお、フィルター(24)としては、スノーの補足能力と排気ガスの透過性能とを考慮し、例えば、50~200 $\mu$ m程度の間隙径のフィルターであって、金網と樹脂シートを組み合わせたフィルター、焼結金属のフィルター、積層焼結網のフィルター等が使用される。キ口

#### 【0019】

加圧用シリンダー装置(3)は、図5に示す様に、成形コンテナ(2)の上方側のシリンダー装置支持板(17)に下方に向けて配置されており、図1に示す様に、成形コンテ

10

20

30

40

50

ナ(2)内に堆積したスノー(図1において成形コンテナ(2)内の符号(9)に相当する部分)を先端の加圧板(31)によって下方へ圧縮する様に構成される。加圧用シリンダー装置(3)としては、スノーを所定の嵩密度、例えば、約 $1.5 \sim 1.6 \text{ g/cm}^3$ のドライアイス(9)に圧縮し得る出力の油圧シリンダー装置が使用される。具体的には、上記の寸法のドライアイス(9)を製造する場合、 $100 \sim 500 \text{ kN}$ 程度の出力のシリンダー装置が使用される。

#### 【0020】

加圧用シリンダー装置(3)のシリンダーロッドには、成形コンテナ(2)内における加圧板(31)の昇降位置を制御するため、上部支柱(16)側に付設されたセンサーで検出可能な被検出部が付設される。そして、本発明の好ましい態様においては、成形されたドライアイス(9)を成形コンテナ(2)から円滑に排出するため、加圧用シリンダー装置(3)は、後述する様に、ドライアイス(9)を支持した受取板(51)が下降する際、成形コンテナ(2)の下端から突出しない範囲で先端の加圧板(31)を受取板(51)に同期して押し下げる様に構成される。

10

#### 【0021】

図1に示す様に、加圧用シリンダー装置(3)のシリンダーロッド先端の加圧板(31)は、圧縮成形時に必要な強度や耐久性を考慮し、低温脆性を起こさない金属材料から成る略直方体状のブロックで構成され、その下端面は、成形コンテナ(2)内部の平面形状と同等の形状であって、かつ、圧縮時に発生する気化ガスを周囲から放出するために成形コンテナ(2)内部の水平断面よりも僅かに小面積に形成される。しかも、加圧板(31)の側面は、スノーの圧縮によって発生する気化ガスを一層円滑に放出するため、シリンダーロッド側に僅かに傾いた傾斜面とされ、上方に向かうに従い漸次広がる間隙を成形コンテナ(2)の内側壁との間に形成する様になされている。

20

#### 【0022】

ゲート板(41)は、各種の螺子機構や空気圧のシリンダー装置によっても作動させることが出来るが、加圧用シリンダー装置(3)の駆動用の油圧装置(18)を効率的に利用するため、図1に示す様に、シリンダー装置支持台(15)の上に成形コンテナ(2)方向へ向けて水平に配置されたシリンダー装置(4)のシリンダーロッド先端に水平に取り付けられ、水平方向に進退移動可能に構成される。ゲート板(41)は、その基端縁の中央に付設された連結用のブロック(42)及び(43)を介して上記のシリンダーロッド先端に取り付けられる。そして、フレーム(10)のゲート板収納部(10a)に密接に挿入されており、成形コンテナ(2)の下端を開閉する機能を有する。なお、シリンダー装置(4)としては、ゲート板(41)及び後述するドライアイス取出機構(6)を作動させるため、 $20 \sim 100 \text{ kN}$ 程度の出力のシリンダー装置が使用される。

30

#### 【0023】

本発明においては、成形されたドライアイス(9)を成形コンテナ(2)から排出する際、ゲート板(41)で支持したドライアイス(9)を受取板(51)に衝撃なく受け渡すため、ゲート板(41)が特定の形状に形成される。ゲート板(41)は、図1及び図4に示す様に、先端側が一部切り欠かれた略長方形の平面形状を備えた板状体であり、成形コンテナ(2)の下端を覆うに足る幅で且つ平面視した成形コンテナ(2)の一辺の約2倍程度の長さで設計される。

40

#### 【0024】

より具体的には、図4に示す様に、ゲート板(41)の先端部には、受取板(51)が嵌合し且つ当該受取板が水平方向に相対的に通過可能に当該ゲート板の前進方向側へ開放された切欠き形状の開口部(41d)が設けられる。しかも、開口部(41d)は、図4中に仮想線で示す様に、ゲート板(41)が成形コンテナ(2)の下端に重畳した場合(図2に示す様な場合)に当該成形コンテナ下端の開口面積よりも小さな面積で成形コンテナ下端を開口する大きさに設定される。換言すれば、開口部(41d)の幅(図4における縦方向の開口部の大きさ)は、受取板(51)の幅よりも大きく且つ成形コンテナ(2)の下端開口の幅よりも小さく設定される。図4中において、符号(9)の仮想線はドラ

50

イアイスの外形（成形コンテナ（２）の内側形状）を示し、符号（４１）の仮想線は成形コンテナ（２）の下端に重畳したゲート板の先端部を示す。

【００２５】

すなわち、ゲート板（４１）は、成形コンテナ（２）の一辺の約２倍程度の長さに形成されており、その基端部を成形コンテナ（２）の下端に重ね合わせた状態においては当該基端部の全面によって成形コンテナ（２）の下端開口の全部を気密に閉止するため、当該成形コンテナ内で堆積するスノー及び成形されるドライアイス（９）の底面全体を支持でき、また、ゲート板（４１）は、上記の開口部（４１ｄ）を備えており、その先端部を成形コンテナ（２）の下端に重ね合わせた状態においては略コ字状の開口部（４１ｄ）の周縁側によって成形コンテナ（２）の下端開口の一部を塞ぐため、当該成形コンテナ内で成形されたドライアイス（９）の底面の一部（略３辺部）を支持できる。

10

【００２６】

そこで、本発明においては、成形されたドライアイス（９）をゲート板（４１）から受取板（５１）に円滑に載せ換えるため、ゲート板（４１）は、成形コンテナ（２）内にスノーを生成してこれを圧縮する際には成形コンテナ（２）の下端を封止する位置（図１に示す位置）へ移動する様に構成され、成形コンテナ（２）からドライアイス（９）を排出する際には成形コンテナ（２）の下端に開口部（４１ｄ）を重畳させる位置（図２に示す位置）及び成形コンテナ（２）の下端から外れた位置（図３に示す位置）へ移動する様に構成される。

【００２７】

20

ゲート板（４１）の位置決めは、図１に示す様に、シリンダー装置支持台（１５）に配置されたシリンダー装置（４）の作動制御によって行われるが、シリンダー装置（４）の作動および停止位置は、例えば、シリンダー装置支持台（１５）の側壁内側に付設された第１センサー（７１）～第３センサー（７３）を使用して制御される様になされている。斯かるセンサーとしては、発光素子と受光素子を組み合わせる遮光物を検出する光検出方式のセンサー、磁場の変化により物体を検出する磁気方式のセンサー等、適宜のセンサーを使用し得るが、ドライアイス（９）に伴って発生する白煙（浮遊する微細水滴）や装置の低温化に伴って付着する水滴の影響を勘案すると、好ましくは、マイクロスイッチを内蔵した防水型のリミットスイッチが使用される。

【００２８】

30

具体的には、ゲート板（４１）の基端縁には、ブロック（４３）を介し、バー状の連結アーム（６１）が下方に向けてシリンダー装置支持台（１５）のスリット（１５ｓ）を貫通する状態で取り付けられ、シリンダー装置支持台（１５）の内部において、連結アーム（６１）の下端部からは、ゲート板（４１）と反対側の方向に向けて接続棒（６４）が伸長される。そして、接続棒（６４）には、上記の第１センサー（７１）～第３センサー（７３）によって各検出される被検出部としてのゲート板前進端指示用の駒（６５）、ゲート板中間位置指示用の駒（６６）及びゲート板後退端指示用の駒（６７）が当該接続棒の基端側から先端側へ順次に取り付けられる。

【００２９】

第１センサー（７１）～第３センサー（７３）は、これらの位置調節および接続棒（６４）における駒（６５）～（６７）の位置調節により、シリンダー装置（４）の前進端位置、中間位置および後退端位置を規定する様になされている。すなわち、第１センサー（７１）は、ゲート板前進端検出用のセンサーであり、図１に示す様に、駒（６５）の接触によってシリンダー装置（４）の前進端を検知することにより、ゲート板（４１）がゲート板収納部（１０ａ）の最も深い位置まで進入し、ゲート板（４１）の基端部によって成形コンテナ（２）の下端が封止された状態を検出する機能を有する。

40

【００３０】

第２センサー（７２）は、ゲート板中間位置検出用のセンサーであり、図２に示す様に、駒（６６）の接触によってシリンダー装置（４）の中間位置を検知することにより、ゲート板（４１）がゲート板収納部（１０ａ）の略半分の奥行の位置まで進入し、ゲート板

50

(41)の先端部の開口部(41d)が成形コンテナ(2)の下端に重畳した状態を検出する機能を有する。そして、第3センサー(73)は、ゲート板後退検出用のセンサーであり、図3に示す様に、駒(67)の接触によってシリンダー装置(4)の後退端を検知することにより、ゲート板収納部(10a)に対するゲート板(41)の進入位置が最も浅く、ゲート板(41)が成形コンテナ(2)の下端から外れた状態を検出する機能を有する。

#### 【0031】

ゲート板(41)の下方には、成形コンテナ(2)から排出されるドライアイス(9)を受け取る昇降可能な受取板(51)が成形コンテナ(2)と同心状に配置される。受取板(51)は、ラック等の螺子機構や空気圧シリンダー装置などの駆動手段で作動させることも出来るが、加圧用シリンダー装置(3)の駆動用の油圧装置(18)を効率的に利用するため、成形コンテナ(2)の下方側に配置された油圧方式のシリンダー装置(5)によって昇降可能に構成される。なお、シリンダー装置(5)としては、成形されたドライアイス(9)を支持するに足る出力、具体的には0.05~0.5kN程度の出力の小型のシリンダー装置を使用でき、汎用的には10kN程度の出力のシリンダー装置が使用される。

#### 【0032】

すなわち、受取板(51)は、底板(12)の下面に成形コンテナ(2)と同心状に配置されたシリンダー装置(5)のシリンダーロッド先端に取り付けられ、シリンダー装置(5)の駆動により、底板(12)の受取板収納部(10c)と成形コンテナ(2)の下端との間を昇降する様になされている。受取板(51)は、低温脆性を起こさない金属材料で且つドライアイス(9)の荷重によって変形することのない肉厚に構成される。受取板(51)の平面形状は、図4に示す様に、成形コンテナ(2)の下端開口部と同様の例えば略正方形に形成され、かつ、ゲート板(41)先端部の開口部(41d)に緩く嵌合する大きさとされる。

#### 【0033】

本発明においては、成形されたドライアイス(9)をゲート板(41)から受取板(51)に円滑に載せ換えるため、受取板(51)は、ゲート板(41)の動作に応じて昇降し且つ所定の高さに位置決めされる様に構成される。図1に示す様に、受取板(51)の位置決めは、上記のシリンダー装置(5)の作動制御によって行われるが、シリンダー装置(5)の作動および停止位置は、例えば、支柱(11)に沿って付設された第4センサー(81)及び第5センサー(82)を使用して制御される様になされている。なお、斯かるセンサーとしては、上記のセンサーと同様に、好ましくは防水型のリミットスイッチが使用される。

#### 【0034】

具体的には、受取板(51)の下端面周縁部の一部には、前述のブロック(52)が取り付けられ、斯かるブロック(52)の下端からは、底板(12)の最下面のプレートを貫通する棒状の接続棒(53)がシリンダー装置(5)と干渉しない状態で下方へ向けて伸長される。そして、接続棒(53)には、上記の第4センサー(81)及び第5センサー(82)によって各検出される被検出部としての受取板下降端指示用の駒(54)及び受取板上昇端指示用の駒(55)が当該接続棒の先端側(下端側)から基端側(上端側)へ順次に取り付けられる。

#### 【0035】

第4センサー(81)及び第5センサー(82)は、これらの位置調節および接続棒(53)における駒(54)及び(55)の位置調節により、シリンダー装置(5)の前進端位置および後退端位置を規定する様になされている。すなわち、第4センサー(81)は、受取板下降端検出用のセンサーであり、図1及び3に示す様に、駒(54)の接触によってシリンダー装置(5)の後退端を検知することにより、受取板(51)が底板(12)の受取板収納部(10c)まで下降した状態を検出する機能を有する。そして、第5センサー(82)は、受取板上昇端検出用のセンサーであり、図2に示す様に、駒(55

10

20

30

40

50

)の接触によってシリンダー装置(5)の前進端を検知することにより、受取板(51)が成形コンテナ(2)の下端のゲート板収納部(10a)まで上昇した状態を検出する機能を有する。

【0036】

すなわち、受取板(51)は、ゲート板(41)の開口部(41d)が成形コンテナ(2)の下端に重畳した際、換言すれば、ゲート板(41)がゲート板収納部(10a)の奥行の略半分まで進入した状態の中間位置に位置した際に上昇することにより、ゲート板(41)の上面とで同一平面を形成する状態に開口部(41d)に嵌合して成形コンテナ(2)内のドライアイス(9)を下方から支持し、そして、ゲート板(41)が成形コンテナ(2)から外れた位置に移動した際、換言すれば、ゲート板(41)の基端部がゲート板収納部(10a)から引き出された際に下降することにより、成形コンテナ(2)の下方へドライアイス(9)を取り出す様に構成されている。

10

【0037】

また、本発明のドライアイス製造装置においては、図1に示す様に、成形コンテナ(2)から排出されたドライアイス(9)を簡便に機外に取り出すため、ゲート板(41)の下方側には、ドライアイス取出機構(6)として、ゲート板(41)に連動して水平方向に進退移動するドライアイス押出板(63)が配置される。ドライアイス取出機構(6)は、加圧用シリンダー装置(3)の駆動用の油圧装置(18)を効率的に利用し、全体の装置構成を簡素化するため、前述のシリンダー装置(4)を利用して作動させるのが好ましい。すなわち、ゲート板(41)及びドライアイス押出板(63)は、成形コンテナ(2)の側方側に配置された共通のシリンダー装置(4)によって水平方向に進退移動可能に構成される。

20

【0038】

具体的には、ドライアイス押出板(63)は、ゲート板(41)の基端縁にブロック(43)を介して取り付けられた前述の連結アーム(61)を利用して進退移動可能に配置される。すなわち、ゲート板(41)の下方においては、ゲート板(41)と共にシリンダー装置(4)によって作動する連結アーム(61)に対し、その下端部に接続棒(64)と反対側に向けて且つゲート板(41)の長手方向に沿って押出棒(62)が水平に取り付けられる。そして、押出棒(62)の先端にドライアイス押出板(63)が装着される。

30

【0039】

上記の押出棒(62)の長さは、図1に示す様にゲート板(41)がゲート板収納部(10a)に最も深く進入した前進端位置に位置する際、ドライアイス押出板(63)が成形コンテナ(2)の下端開口に対してシリンダー装置(4)と反対側に略外れる位置まで前進し、かつ、図2に示す様にゲート板(41)がゲート板収納部(10a)の奥行の略半分まで進入した中間位置に位置する際、および、図3に示す様にゲート板(41)がゲート板収納部(10a)への進入が最も浅い後退端位置に位置する際、ドライアイス押出板(63)が成形コンテナ(2)の下端開口に対してシリンダー装置(4)側に外れる位置まで後退する様に設定される。

【0040】

換言すれば、ドライアイス押出板(63)は、図4に示すゲート板(41)との関係において、開口部(41d)の奥端縁の近傍で且つ当該ゲート板の基端部側に位置する様に配置される。これにより、ドライアイス押出板(63)は、図3に示す様に受取板(51)によって成形コンテナ(2)の下方へドライアイス(9)を取り出した後、図1に示す様にゲート板(41)が成形コンテナ(2)の下端開口部を封止する位置に再び移動する際、ゲート板(41)の下方に位置する受取板(51)の上方を横切ることにより、受取板(51)の上のドライアイス(9)を側方へ押し出す機能を発揮する。

40

【0041】

また、図1に示す様に、一層円滑にドライアイス(9)を機外へ取り出すため、上記のドライアイス取出機構(6)は、フレーム(10)に設けられた前述のドライアイス取出

50

路(10b)に設置され、上記のドライアイス押出板(63)は、ゲート板(41)の下方に設けられたドライアイス取出路(10b)内で進退移動可能に構成される。しかも、本発明の好ましい態様においては、ドライアイス取出路(10b)から機外に付設したコンベヤや受台(図示省略)へドライアイス(9)を円滑に乗り移らせるため、ドライアイス押出板(63)の押出方向側のドライアイス取出路(10b)の出口部分の底面、すなわち、ドライアイス取出路(10b)の他の一側面(図面の左側の面)近傍の底面には、ドライアイス押出板(63)の押出方向に従って漸次低くなる傾斜板(68)が形成される。

#### 【0042】

更に、本発明においては、成形コンテナ(2)からドライアイス取出路(10b)に排出されたドライアイス(9)をドライアイス取出機構(6)によって取り出す際にドライアイス(9)の引っ掛かりやドライアイス(9)に対する衝撃を防止するため、シリンダー装置(5)により昇降する受取板(51)は、底板(12)の受取板収納部(10c)に下降した状態において、当該受取板の上面がドライアイス取出路(10b)の底面と同一平面を形成する状態に設けられる。換言すれば、受取板(51)が受取板収納部(10c)まで下降した場合に、受取板(51)の上面がドライアイス取出路(10b)の底面と面一の状態となる様に、受取板(51)の下降端位置が設定される。

#### 【0043】

本発明のドライアイス製造装置においては、タイマー機能を備えたプログラムコントローラーやマイコン等を含む制御装置により、スノー生成装置(22)、加圧用シリンダー装置(3)、シリンダー装置(4)及びシリンダー装置(5)の各作動が制御され、そして、ドライアイス(9)が連続的に製造される。

#### 【0044】

本発明のドライアイス製造装置においてドライアイス(9)を製造する際の各要素の動作および機能は以下の通りである。運転開始の初期状態においては、図1に示す様に、加圧用シリンダー装置(3)が後退し、成形コンテナ(2)内において加圧板(31)が上部に位置する。シリンダー装置(4)は前進端まで前進し、ゲート板(41)がゲート板収納部(10a)に最も深く進入した前進端位置に位置することにより、ゲート板(41)が成形コンテナ(2)の下端を気密に封止している。また、ゲート板(41)と共に、ドライアイス押出板(63)は、成形コンテナ(2)の下端開口に対してシリンダー装置(4)と反対側に略外れる位置まで前進している。そして、シリンダー装置(5)は下降端まで下降し、受取板(51)が下降端位置である受取板収納部(10c)に収納されている。

#### 【0045】

運転を開始すると、まず、スノー生成装置(22)に液化炭酸ガスが供給され、生成されたスノーがスノー生成口(21)から成形コンテナ(2)内に供給される。液化炭酸ガスは、スノー生成装置(22)に付設された開閉弁の操作時間を制御することによって一定量供給される。スノー生成装置(22)から成形コンテナ(2)に噴射された液化炭酸ガスは、断熱膨張して所定量のスノーと炭酸ガスに分離する。成形コンテナ(2)においては、生成されたスノーが堆積し、炭酸ガス排出口(23)のフィルター(24)を通して炭酸ガスだけが装置外に排出される。

#### 【0046】

成形コンテナ(2)内にスノーが生成されると、図1に示す様に、加圧用シリンダー装置(3)が前進し、加圧板(31)が所定の下降端位置まで下降して成形コンテナ(2)に堆積したスノーを圧縮し、スノーを例えば直方体のドライアイス(9)に成形する。なお、成形操作においては、加圧板(31)の下降に伴い、スノーに含まれる炭酸ガス及び気化して発生する炭酸ガスがスノーから放出されるが、斯かる炭酸ガスは、加圧板(31)の周囲を迂回させ、上記の炭酸ガス排出口(23)から排出することが出来る。

#### 【0047】

ドライアイス(9)が成形されると、図2に示す様に、シリンダー装置(4)が中間位

10

20

30

40

50

置まで後退し、ゲート板(41)がゲート板収納部(10a)の奥行の略半分まで進入した中間位置に位置することにより、成形コンテナ(2)の下端にゲート板(41)の開口部(41d)が重畳する。斯かる状態においては、ゲート板(41)の先端部によって成形コンテナ(2)の下端開口の一部を塞ぎ、当該成形コンテナ内で成形されたドライアイス(9)を略コ字状の開口部(41d)の周縁側によって支持する。

**【0048】**

ゲート板(41)が中間位置に後退すると、シリンダー装置(5)が前進端まで前進し、底板(12)の受取板収納部(10c)に収容されていた受取板(51)がドライアイス取出路(10b)及び仕切板(14)のドライアイス排出穴(14p)を通過し、受取板上昇端であるゲート板収納部(10a)まで上昇する。そして、受取板(51)は、ゲート板(41)の開口部(41d)に嵌合する。斯かる状態においては、成形コンテナ(2)内のドライアイス(9)の底面をゲート板(41)の先端部と受取板(51)によって支持する。なお、ゲート板(41)の上記の後退に伴い、ドライアイス押出板(63)も、成形コンテナ(2)の下端開口に対してシリンダー装置(4)側に外れる位置まで後退する。

10

**【0049】**

受取板(51)が成形コンテナ(2)の下端まで上昇すると、次に、シリンダー装置(4)が後退端まで後退し、ゲート板(41)がゲート板収納部(10a)への進入が最も浅い後退端位置、換言すれば、成形コンテナ(2)の下端から外れた位置(図3に示す位置)まで後退することにより、成形コンテナ(2)内のドライアイス(9)を受取板(51)によって支持する。すなわち、本発明のドライアイス製造装置においては、一旦、ゲート板(41)の先端部と受取板(51)とによって支持したドライアイス(9)をゲート板(41)の後退操作により受取板(51)に受け渡す。

20

**【0050】**

上記の様にゲート板(41)が後退すると、図3に示す様に、シリンダー装置(5)が下降端まで後退し、受取板(51)が仕切板(14)のドライアイス排出穴(14p)を通過して受取板下降端である受取板収納部(10c)まで下降する。その結果、受取板(51)に載せられた成形コンテナ(2)内のドライアイス(9)も、ドライアイス排出穴(14p)を通過させてドライアイス取出路(10b)に排出することが出来る。また、受取板(51)が下降する際には、シリンダー装置(5)の後退に同期して加圧用シリンダー装置(3)が僅かに前進し、成形コンテナ(2)内の加圧板(31)が更に下降して成形コンテナ(2)内のドライアイス(9)を下方へ送り出すことにより、成形コンテナ(2)からドライアイス(9)をより円滑排出することが出来る。

30

**【0051】**

成形コンテナ(2)からドライアイス取出路(10b)へドライアイス(9)が排出されると、シリンダー装置(4)が再び前進端まで前進し、ゲート板(41)が前進端位置まで前進することにより、成形コンテナ(2)の下端をゲート板(41)によって再び封止し、図1に示す様な上記の初期状態に復帰する。また、その際、ドライアイス押出板(63)は、ゲート板(41)の前進に伴い、成形コンテナ(2)の下端開口に対してシリンダー装置(4)と反対側に外れる位置まで前記受取板の上方を横切って前進するため、ドライアイス取出路(10b)に排出された受取板(51)上のドライアイス(9)をドライアイス取出路(10b)の出口である他の一側面側(図面において左側)へ押し出すことが出来る。そして、上述と同様の操作を繰り返すことにより、ドライアイス(9)を連続的に製造する。

40

**【0052】**

上記の様に、本発明のドライアイス製造装置においては、成形コンテナ(2)の下端を開閉するゲート板として、その先端側へ開放された切欠き形状で且つ成形コンテナ(2)の下端開口よりも小面積の開口部(41d)が設けられた特定のゲート板(41)を配置し、そして、成形コンテナ(2)からドライアイス(9)を排出する際には、一旦、ゲート板(41)の開口部(41d)を成形コンテナ(2)の下端に重畳させて当該成形コン

50

テナ内のドライアイス(9)を開口部(41d)の外周側で支持し、次いで、下方の受取板(51)を上昇させてゲート板(41)の開口部(41d)に嵌合させた後、開口部(41d)の開放部分を利用し、受取板(51)と干渉しない様に、成形コンテナ(2)の下端から外れた位置にゲート板(41)を後退させることにより、衝撃を与えることなく成形コンテナ(2)内のドライアイス(9)を受取板(51)に直接受け渡す。従って、本発明のドライアイス製造装置においては、成形されたドライアイス(9)を損傷することなく安定して取り出すことが出来る。

【0053】

また、本発明のドライアイス製造装置においては、受取板(51)板によって成形コンテナ(2)の下方へドライアイス(9)を取り出した後、ゲート板(41)が成形コンテナ(2)の下端開口を封止する初期位置に再び移動する際、ゲート板(41)に連動して進退移動するドライアイス押出板(63)によって受取板(51)上のドライアイス(9)を側方へ押し出す様に構成されることにより、成形コンテナ(2)から排出されたドライアイス(9)を一層簡便に機外に取り出すことが出来る。しかも、ゲート板(41)及びドライアイス押出板(63)が共通のシリンダー装置(4)によって移動可能に構成されることにより、装置構成をより簡素化でき且つ小型化できる。

【実施例】

【0054】

実施例1:

図示した構造のドライアイス製造装置を使用し、平面形状が12cm×11cmの長方形、厚さ(高さ)が5cm、密度が1.55g/cm<sup>3</sup>のドライアイス(9)を連続して300個製造した。成形コンテナ(2)の高さ(加圧板(31)の下端までの高さ)は27cmであった。加圧用シリンダー装置(3)としては、出力100kNの油圧方式のシリンダー装置を使用した。また、ゲート板(41)の厚さは40mmであり、開口部(41d)の大きさは、ゲート板(41)の長さ方向が9.5cm、ゲート板(41)の幅方向が9cmであった。

【0055】

成形されたドライアイス(9)の成形コンテナ(2)からの排出操作においては、ゲート板(41)の先端部を成形コンテナ(2)の下端に重畳させてドライアイス(9)を開口部(41d)の外周側で支持した後、受取板(51)を上昇させてゲート板(41)の開口部(41d)に嵌合させ、次いで、ゲート板(41)を後退させることにより、成形コンテナ(2)内のドライアイス(9)を受取板(51)に受け渡し、そして、受取板(51)を下降させてドライアイス取出路(10b)内に排出した。受取板(51)上のドライアイス(9)は、ドライアイス取出路(10b)及びドライアイス押出板(63)を使用し、装置に併設した受台に取り出す様にした。その結果、ドライアイス(9)の割れおよび欠損は確認されなかった。

【0056】

比較例1:

実施例1と同様のドライアイス製造装置を使用し、ゲート板(41)及び受取板(51)の作動を変更した点を除き、実施例1と同様の条件でドライアイス(9)を製造した。すなわち、ドライアイス(9)の成形コンテナ(2)からの排出操作においては、成形コンテナ(2)にてドライアイス(9)を圧縮成形後、ゲート板(41)の下方(ドライアイス取出路(10b)の上部)に受取板(51)を待機させた状態において、成形コンテナ(2)の下端から外れる位置までゲート板(41)を後退せさせることにより、成形コンテナ(2)の下端を開放した。斯かる操作により、成形コンテナ(2)内のドライアイス(9)を受取板(51)の上にゲート板(41)の厚さに相当する距離、約50mmだけ自然落下させて排出した。受取板(51)の上にドライアイス(9)を排出した後は、実施例と同様の操作を行い、機外の受台にドライアイス(9)を取り出した。その結果、100個のドライアイス(9)に割れ又は欠損が確認された。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 7 】

【図 1】本発明のドライアイス製造装置における主要部の構造ならびにブロック状ドライアイスの成形操作を示す側面側から見た縦断面図である。

【図 2】本発明のドライアイス製造装置における主要部の構造ならびにブロック状ドライアイスの排出操作を示す側面側から見た縦断面図である。

【図 3】本発明のドライアイス製造装置における主要部の構造ならびにブロック状ドライアイスの排出操作を示す側面側から見た縦断面図である。

【図 4】ゲート板および受取板の平面形状ならびにブロック状ドライアイスに対する大きさの関係を示す平面図である。

【図 5】本発明に係るドライアイス製造装置の外形を示す側面図である。

10

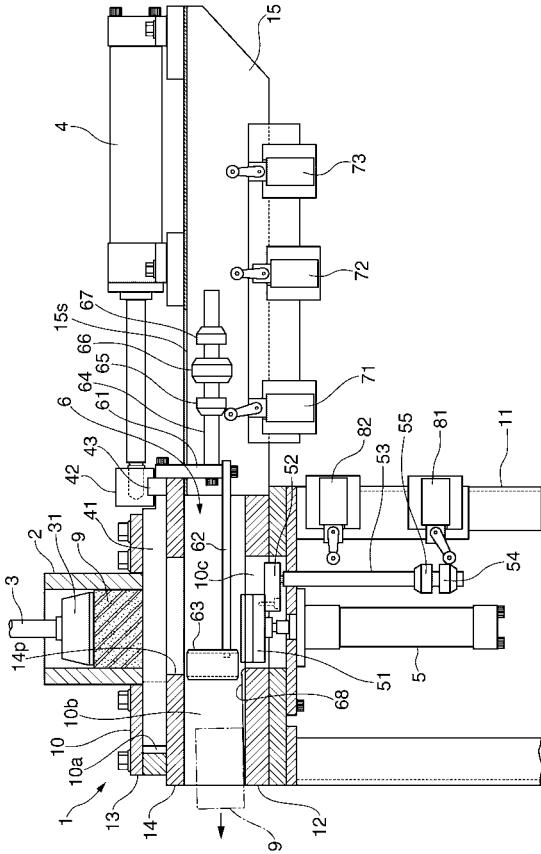
【図 6】成形コンテナの構造を一部水平断面で示す平面図である。

## 【符号の説明】

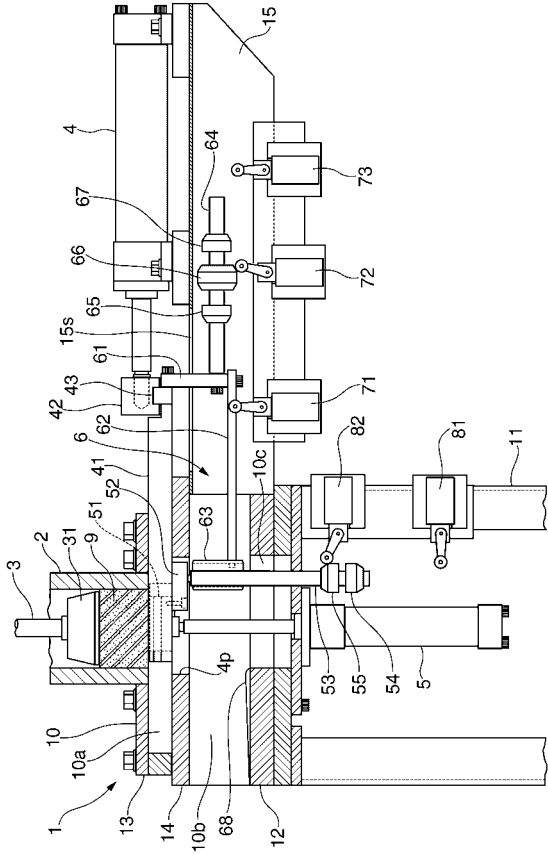
## 【 0 0 5 8 】

- |       |                               |    |
|-------|-------------------------------|----|
| 1     | : 架台                          |    |
| 1 0   | : フレーム                        |    |
| 1 0 a | : ゲート板収納部                     |    |
| 1 0 b | : ドライアイス取出路                   |    |
| 1 0 c | : 受取板収納部                      |    |
| 1 5   | : シリンダー装置支持台                  |    |
| 1 5 s | : スリット                        | 20 |
| 1 8   | : 油圧装置                        |    |
| 2     | : 成形コンテナ                      |    |
| 2 1   | : スノー生成口                      |    |
| 2 3   | : 炭酸ガス排出口                     |    |
| 3     | : 加圧用シリンダー装置                  |    |
| 3 1   | : 加圧板                         |    |
| 4     | : シリンダー装置                     |    |
| 4 1   | : ゲート板                        |    |
| 4 1 d | : 開口部                         |    |
| 5     | : シリンダー装置                     | 30 |
| 5 1   | : 受取板                         |    |
| 6     | : ドライアイス取出機構                  |    |
| 6 3   | : ドライアイス押出板                   |    |
| 6 8   | : 傾斜板                         |    |
| 7 1   | : 第 1 センサー (ゲート板前進端検出用のセンサー)  |    |
| 7 2   | : 第 2 センサー (ゲート板中間位置検出用のセンサー) |    |
| 7 3   | : 第 3 センサー (ゲート板後退検出用のセンサー)   |    |
| 8 1   | : 第 4 センサー (受取板下降端検出用のセンサー)   |    |
| 8 2   | : 第 5 センサー (受取板上昇端検出用のセンサー)   |    |
| 9     | : ブロック状ドライアイス                 | 40 |

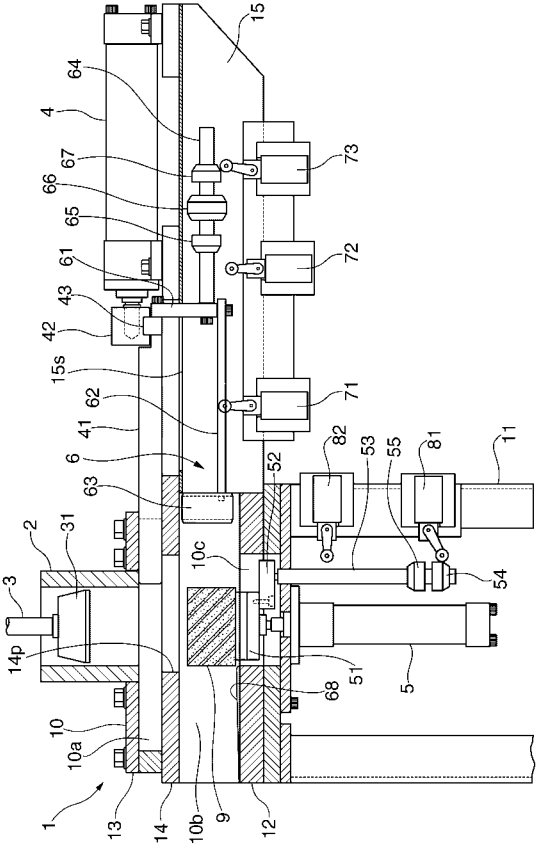
【図 1】



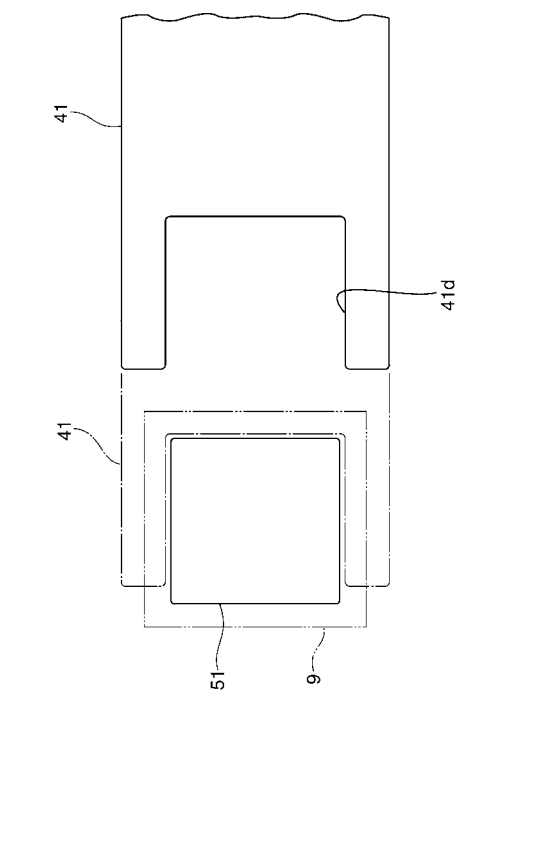
【図 2】



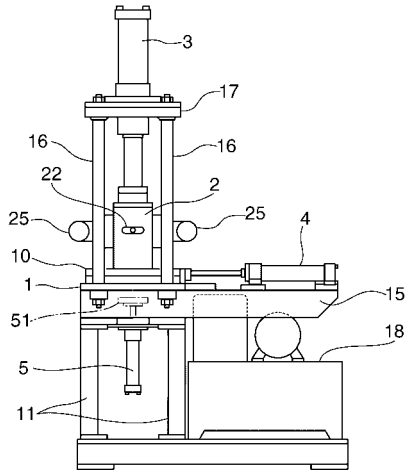
【図 3】



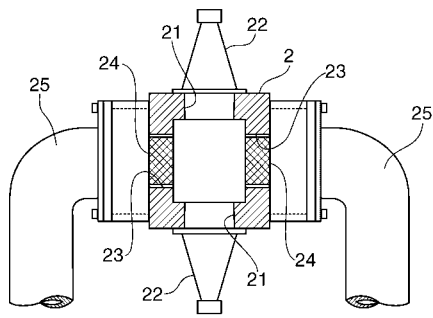
【図 4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

審査官 西山 義之

- (56)参考文献 特開平02 - 307819 (JP, A)  
特開平11 - 116224 (JP, A)  
特開昭58 - 194730 (JP, A)  
特開平10 - 236814 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C01B 31/00 - 31/36