

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
B65G 51/04		B65G 51/04	B
51/08		51/08	
51/32		51/32	

審査請求 有 請求項の数14 O L (全15頁)

(21)出願番号	特願2000 - 9156(P 2000 - 9156)	(71)出願人	591146376 科学技術庁放射線医学総合研究所長 千葉県千葉市稲毛区穴川4丁目9番1号
(22)出願日	平成12年1月18日(2000.1.18)	(71)出願人	000004215 株式会社日本製鋼所 東京都千代田区有楽町一丁目1番2号
		(71)出願人	000152882 株式会社日本シューター 東京都文京区湯島1丁目12番3号
		(74)代理人	100063174 弁理士 佐々木 功 (外1名)

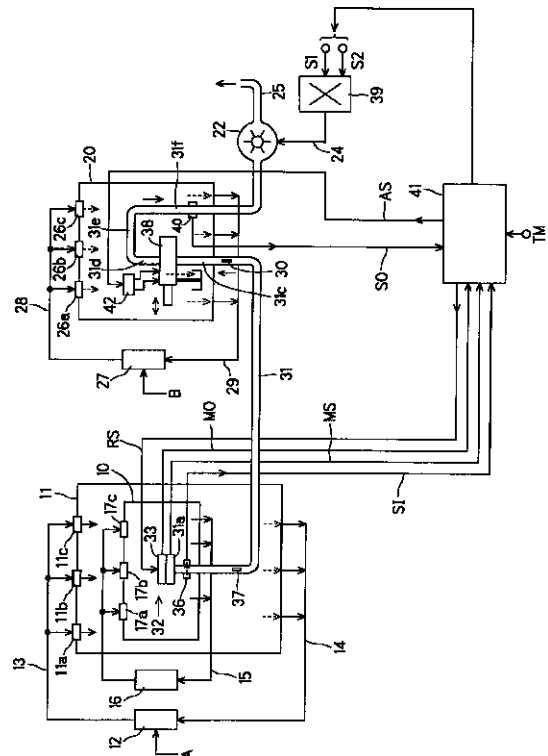
最終頁に続く

(54)【発明の名称】クリーンルーム間の搬送システム及びその搬送方法

(57)【要約】

【課題】 クリーンルーム相互間で気送管を用いて気送搬送物を上昇受信器で受信するクリーンルーム間の搬送システム及びその搬送方法にを提供するにある。

【解決手段】 送信側クリーンルームから受信側クリーンルームに気送管が延長され気送管の中に気送搬送物を投入して受信側クリーンルームで気送搬送物を受信するクリーンルーム間の搬送システムであって、受信側クリーンルーム内に配設され気密を保持して気送搬送物を受信する上昇受信器と、上昇受信器の後の気送管に配設され気送搬送物の送信開始と受信の際に気送管の内部の空気を低風量で吸引する排風手段とを具備するようにしたものである



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信側クリーンルームから受信側クリーンルームに気送管が延長され該気送管の中に気送搬送物を投入して前記受信側クリーンルームで該気送搬送物を受信するクリーンルーム間の搬送システムであって、前記受信側クリーンルーム内に配設され気密を保持して前記気送搬送物を受信する上昇受信器と、該上昇受信器の後の前記気送管に配設され前記気送搬送物の送信開始の際に前記気送管の内部の空気を低風量で吸引する排風手段とを具備することを特徴とするクリーンルーム間の搬送システム。

【請求項 2】 前記送信側クリーンルームの外部に配設され前記気送管に設けられた空気取入口を具備する請求項 1 に記載のクリーンルーム間の搬送システム。

【請求項 3】 前記空気取入口は、前記送信側クリーンルームより清浄度の低いクリーンルームに配設された請求項 2 に記載のクリーンルーム間の搬送システム。

【請求項 4】 前記気密は、本体部とこの中を移動し前記気送搬送物を格納する可動体との間に設けられたシール部により行う請求項 1 に記載のクリーンルーム間の搬送システム。

【請求項 5】 送信側クリーンルームから受信側クリーンルームに気送管が延長され該気送管の中に気送搬送物を投入して前記受信側クリーンルームで該気送搬送物を受信するクリーンルーム間の搬送システムであって、本体部の中を移動する可動体と前記本体部との気密を保持して前記気送搬送物を前記可動体に格納する上昇受信器を具備することを特徴とするクリーンルーム間の搬送システム。

【請求項 6】 前記気密は、前記本体部と前記可動体との間に設けられたシール部により行う請求項 5 に記載のクリーンルーム間の搬送システム。

【請求項 7】 前記シール部は、前記気送搬送物を受信するときに前記本体部の内部と前記可動体とが当接するように互いに円錐面を形成してシールを行う請求項 6 に記載のクリーンルーム間の搬送システム。

【請求項 8】 前記本体部に形成された空気吸引口のサイズは、前記気送搬送物が移動されて前記気送管の中に落下しない位置まで吸着可能な大きさに選定された請求項 5 に記載のクリーンルーム間の搬送システム。

【請求項 9】 前記上昇受信器は、気送搬送物が格納できる可動体と連動して歩進するカセットを有し、前記気送搬送物を受信する毎に前記カセットに前記気送搬送物を順次に位置を変えて収納する請求項 5 に記載のクリーンルーム間の搬送システム。

【請求項 10】 前記カセットの歩進は、前記可動体の 1 往復動に対して 1 歩進する位置決定プレートを介して行われる請求項 9 に記載のクリーンルーム間の搬送システム。

【請求項 11】 送信側クリーンルームから受信側クリ

ンルームに気送管が延長され該気送管の中に気送搬送物を投入して前記受信側クリーンルームで該気送搬送物を受信するクリーンルーム間の搬送システムであって、前記受信側クリーンルームに設けられた上昇受信器による前記気送搬送物の受信と排出動作に連動して個別に前記気送搬送物を収納するカセットを具備することを特徴とするクリーンルーム間の搬送システム。

【請求項 12】 送信側クリーンルームから気送搬送物を送出するときは気送管の内部の空気を排風手段により低風量で吸引してから、搬送物投入口を開口して前記気送搬送物を前記気送管に投入し、この後、前記搬送物投入口を閉塞して前記送信側クリーンルームの外部に配設された前記気送管の空気取入口から前記排風手段により高風量で前記気送管を介して空気を吸引して前記気送搬送物を受信側クリーンルームに搬送し、前記気送搬送物を上昇受信器で受信した後、一定時間の経過後に前記吸引を停止して前記気送搬送物を取り出すことを特徴とするクリーンルーム間の搬送方法。

【請求項 13】 前記空気取入口は、前記送信側クリーンルームより清浄度の低いクリーンルーム内の気送管に設けられた請求項 12 に記載のクリーンルーム間の搬送方法。

【請求項 14】 前記一定時間は、前記気送搬送物を受信後に前記気送搬送物が可動体により前記気送管の中に落下しなくなる位置まで移動する時間とする請求項 12 に記載のクリーンルーム間の搬送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、クリーンルーム相互間で気送管を用いて気送搬送物を上昇受信器で受信するクリーンルーム間の搬送システム及びその搬送方法に係り、特にクリーンルーム内の空気を乱すことなく、安定で安全に気送搬送物を搬送するように改良された搬送システム及びその搬送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のクリーンルーム相互間で気送管を用いて、容器、試薬ビンなどの気送搬送物を送受する構成は、病院とか半導体工場などで使用されるが、これは例えば図 14 に示すような上昇受信器を用いた方式が知られている。

【0003】このような場所で、高度なクリーン度を要求するクリーンルームは、このクリーンルーム内の空気の流れを整流して層流状態にすることが多く、この層流状態では、例えば 0.5 m/s 程度の低風速で室内を空気が移動している。

【0004】図 14 はこのようなクリーンルームの例であり、送信側クリーンルーム 10 は高潔浄度のクリーンルームであり、この送信側クリーンルーム 10 よりは清浄度の低い低潔浄度のクリーンルーム 11 を立体的にも平面的にも送信側クリーンルーム 10 を囲むように配設

して、送信側クリーンルーム 10 を高潔度に保持している。

【0005】クリーンルーム 11 の一方の壁にはフィルタ 11 a、11 b、11 c が配設され、これらのフィルタ 11 a ~ 11 c には外部から空気 A を取り入れながら空調機 12 から配管 13 を介して清浄な空気を取り込まれる。

【0006】このクリーンルーム 11 を通過した空気は配管 14 を介して空調機 12 にリターンされるが、空調機 12 はこれを取り入れて再び配管 13 に送出する動作を繰り返して空気を循環して清浄にしている。

【0007】送信側クリーンルーム 10 は、送信側クリーンルーム 10 を通過した空気を配管 15 を介して空調機 16 に取り込み、これを清浄にした後、フィルタ 17 a、17 b、17 c を介して送信側クリーンルーム 10 に送出する動作を繰り返して空気を循環し、クリーンルーム 11 より高潔度にしている。

【0008】送信側クリーンルーム 10 の内部には、気送管 18 がクリーンルーム 11 を経由して導入され、その端部には搬送物投入口 19 が設けられているが、この搬送物投入口 19 は気送管 18 に固定されたフランジ 19 a と、一端がピン 19 b で支持されて回転してフランジ 19 a を覆う回転蓋 19 c などで構成されている。

【0009】気送管 18 の受信側クリーンルーム 20 側では、気送管 18 が垂直に立ち上がる垂直部 18 a を介して上昇受信器 21 に連結されており、この上昇受信器 21 を経由してから気送管 18 が U 字状に屈曲して立ち下がり遠方に配設された排風機 22 に接続されている。

【0010】排風機 22 は、インバータ 23 に印加される制御信号 S1 により、ケーブル 24 を介してその空気の吸引風量が制御されているが、吸引された排気は排気管 25 から大気中に放出される。

【0011】受信側クリーンルーム 20 は、その一方の壁にはフィルタ 26 a、26 b、26 c が配設され、これらのフィルタ 26 a ~ 26 c には外部から空気 B を取り入れながら空調機 27 から配管 28 を介して清浄な空気を流し、内部が層流状態になるように取り込まれる。

【0012】受信側クリーンルーム 20 を通過した空気は、配管 29 を介して空調機 27 にリターンされるが、空調機 27 はこれを取り入れて再び配管 28 に送出する動作を繰り返して空気を循環している。

【0013】受信側クリーンルーム 20 内に配設される上昇受信器 21 は、図 15 (A) に示す受信時の状態では、大きく分けて、本体部 21 A、この本体部 21 A 内を往復動する可動体 21 B、この可動体 21 B を往復動させる駆動源、例えばエアシリンダ 21 C、及び収納箱 21 D などから構成されている。

【0014】本体部 21 A は、例えば矩形状をなし、この本体部 21 A の横方向に中心軸 A - B を中心として筒部 21 E が形成されており、その右方の下端部には本体

部 21 A の中心軸 A - B に対して直角方向に筒部 21 E を貫通して気送管 18 が配設されている。

【0015】また、本体部 21 A の排出側の気送管 18 の出口部分は、空気吸引口 21 F として、気送搬送物 30 の底面と密着させて排出側の気送管 18 内に生じる真空圧で吸引できる形状になっている。

【0016】図 15 (A) に示す受信時の状態では、この筒部 21 E の右端側を埋めるように円柱状の可動体 21 B が配設され、可動体 21 B には気送搬送物 30 が格納できる格納孔 21 G が気送管 18 と同一方向から穿設されており、空気吸引口 21 F と格納孔 21 G と気送管 18 とは一直線上にある。

【0017】さらに、本体部 21 A の開放端側には中央部に貫通孔 21 H を有する閉塞板 21 I が配設されており、この閉塞板 21 I の外部に配設されたエアシリンダ 21 C と可動体 21 B とを連結する連結軸 21 J が貫通孔 21 H を貫通して左右に往復動を行う。

【0018】本体部 21 A の筒部 21 E の開放端側にある底部には、図 15 (B) の排出時の状態に示すように、可動体 21 B がエアシリンダ 21 C 側に退行したときに、格納孔 21 G と対向する位置に排出口 21 K が穿設され、この下に収納箱 21 D が配設されている。

【0019】以上の構成により、送信側クリーンルーム 10 から受信側クリーンルーム 20 に気送管 18 を介して気送搬送物 30 を搬送する場合には、回転蓋 19 c をピン 19 b を支点として回転してフランジ 19 a から横にずらして気送管 18 の搬送物投入口 19 を開口して、気送搬送物 30 を投入し、排風機 22 を動作させて、搬送物投入口 19 から送信側クリーンルーム 10 内の空気を吸引して気送搬送物 30 を搬送する。

【0020】気送搬送物 30 は、排風機 22 による吸引により上昇受信器 21 に搬送され、上昇受信器 21 内の可動体 21 B がシリンダ 21 C により右端に押圧された状態で、上昇受信器 21 の格納孔 21 G に格納される。

【0021】上昇受信器 21 の格納孔 21 G に気送搬送物 30 が格納された状態では、排風機 22 が本体部 21 A の空気吸引口 21 F を吸引しているため、気送搬送物 30 は落下することなく、格納孔 21 G の中に保持されている。

【0022】気送搬送物 30 が保持された状態で、可動体 21 B の格納孔 21 G が排出口 21 K の位置まで左動すると、気送搬送物 30 は排出口 21 K を通じて収納箱 21 D 上に落下し、回収される。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上のような上昇受信方式によるクリーンルーム間の搬送システム及びその搬送方法にはいくつかの問題点が存在する。

【0024】第 1 に、気送搬送物 30 の気送の際には送信側クリーンルーム 10 内に配設されている搬送物投入

口 19 は気送が終了するまで、開口状態が維持され、気送のための空気も送信側クリーンルーム 10 内から吸引しており、このときの搬送物投入口 19 の近傍の風速は $7 \sim 8 \text{ m/s}$ にも及ぶので、送信側クリーンルーム 10 内が層流状態にある空気の流れを乱すこととなる。

【0025】第 2 に、気送時には図 15 (A) の状態にあるが、可動体 21B と本体部 21A との間には可動体 21B が往復動をしなければならないので、隙間が存在し、このため排出口 21K から図 15 (A) に示すように q なる空気を吸い込み、このときの漏れ風量が $2 \text{ m/s} \sim 10 \text{ m/s}$ にも及ぶ。このため、このままクリーンルーム中で使用すると、気送の間、受信側クリーンルーム 20 内の空気を吸い込み、空気流を乱し、受信側クリーンルームの清浄度の管理が困難になるという問題がある。さらに、この従来の上昇受信器では、受信位置から気送搬送物 30 の排出位置への移動の際に、その気密性が一段と低下することにより、この困難性がさらに増すことになる。

【0026】第 3 に、可動体 21B が図 16 (A) に示す受信時の状態から図 16 (B) に示すように僅かにだけ左に移動したときは、気送搬送物 30 の底面 (上側) と本体部 21A の空気吸引口 21F との密着が破壊される。このときにも上昇受信器 21 の外部からの空気 q' を、図 16 (B) に示すように、吸い込み、さらに気送搬送物 30 の空気吸引口 21F への密着力もなくなって、気送搬送物 30 の頭部 (下側) の一部が気送管 18 に落ち込み、可動体 21B の移動の支障にもなる。

【0027】第 4 に、上昇受信器 21 で気送搬送物 30 を受信し、収納箱 21D の中に収納する際には、気送搬送物 30 が収納箱 21D の中に次々と落下して乱雑に並んで収納されるので、気送搬送物 30 の搬送順番を一目で識別することは不可能である。特に、気送搬送物として試薬ピンを想定した場合には、その試薬取出口であるキャップ部が他の試薬ピン或いは収納箱 21D と接触して汚染する危険性がある。

【0028】第 5 に、気送搬送物 30 として試薬ピンなどを気送する場合には、例えばある日の気送搬送物 30 の気送順番を知る必要があるが、このような場合に収納箱 21D に無秩序に収納される上昇受信器 21 では医療事故発生の要因を作る危険性がある。さらに、気送順番に気送搬送物 30 を収納する機構を、受信器動作の駆動源とは別個の駆動源を用いて達成しようとする、収納機構と受信器を含めた全体の所要スペースが大きくなり、スペースが限定されているクリーンルームには適さないものとなる。

【0029】

【課題を解決するための手段】本発明は、以上の課題を解決するためのクリーンルーム間の搬送システムの第 1 の構成として、送信側クリーンルームから受信側クリーンルームに気送管が延長され該気送管の中に気送搬送物

を投入して前記受信側クリーンルームで該気送搬送物を受信するクリーンルーム間の搬送システムであって、前記受信側クリーンルーム内に配設され気密を保持して前記気送搬送物を受信する上昇受信器と、該上昇受信器の後の前記気送管に配設され前記気送搬送物の送信開始の際に前記気送管の内部の空気を低風量で吸引する排風手段とを具備するようにしたものである。

【0030】また、本発明は、以上の課題を解決するためのクリーンルーム間の搬送システムの第 2 の構成として、送信側クリーンルームから受信側クリーンルームに気送管が延長され該気送管の中に気送搬送物を投入して前記受信側クリーンルームで該気送搬送物を受信するクリーンルーム間の搬送システムであって、本体部の中を移動する可動体と前記本体部との気密を保持して前記気送搬送物を前記可動体に格納する上昇受信器を具備するようにしたものである。

【0031】さらに、本発明は、以上の課題を解決するためのクリーンルーム間の搬送システムの第 3 の構成として、送信側クリーンルームから受信側クリーンルームに気送管が延長され該気送管の中に気送搬送物を投入して前記受信側クリーンルームで該気送搬送物を受信するクリーンルーム間の搬送システムであって、前記受信側クリーンルームに設けられた上昇受信器による前記気送搬送物の受信と排出動作に連動して個別に前記気送搬送物を収納するカセットを具備するようにしたものである。

【0032】また、本発明は、以上の課題を解決するためのクリーンルーム間の搬送方法の構成として、送信側クリーンルームから気送搬送物を送出するときは気送管の内部の空気を排風手段により低風量で吸引してから、搬送物投入口を開口して前記気送搬送物を前記気送管に投入し、この後、前記搬送物投入口を閉塞して前記送信側クリーンルームの外部に配設された前記気送管の空気取入口から前記排風手段により高風量で前記気送管を介して空気を吸引して前記気送搬送物を受信側クリーンルームに搬送し、前記気送搬送物を受信側受信器で受信した後、一定時間の経過後に前記吸引を停止して前記気送搬送物を取り出すようにしたものである。

【0033】以上の本発明に係るクリーンルーム間の搬送システムの第 1 の構成によれば、搬送物投入口に搬送物を投入する際の開口に当たっては、低風速で吸引するので、送信側クリーンルームの内部の空気の流れ自体を大きく乱すことがなく、全体としてクリーンルーム内の清浄度を良好に維持することができる。

【0034】さらに、気送搬送物を上昇受信器で受信する際に、気密を保持して受信する構成としたので、受信側クリーンルームの内部の空気の流れ自体を大きく乱すことがなく、受信側クリーンルームの内部の空気の清浄度を良好に維持することができる。

【0035】また、本発明に係るクリーンルーム間の搬

送システムの第 2 の構成においても気送搬送物を上昇受信器で受信する際に、気密を保持して受信する構成としたので、受信側クリーンルームの内部の空気の流れ自体を大きく乱すことがなく、このため受信側クリーンルーム内の空気の清浄度を良好に維持することができる。

【0036】さらに、本発明に係るクリーンルーム間の搬送システムの第 3 の構成によれば、受信側クリーンルームに設けられた上昇受信器による気送搬送物の受信と排出動作に連動して個別に気送搬送物を収納するカセットを具備するようにしたので、収納機構と受信器を含めた全体の所要スペースが小さくなり、スペースが限定されているクリーンルームに好適な搬送システムを実現することができる。

【0037】さらに、本発明に係るクリーンルーム間の搬送方法によれば、空気取入口から空気が入り入れられるので、低風量運転時において、気送管内の真空圧の上昇が抑えられ、搬送物投入口を開口する際には、開口した瞬間に流れ込む空気流の量を制限することができ、クリーンルーム内の空気流に乱れが生じるのを防ぐことができる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るクリーンルーム間の搬送システム及びその搬送方法の実施の形態について図を用いて説明する。図 1 は本発明の実施の 1 形態を略示的に示した全体構成図である。なお、理解を容易にするため従来のクリーンルーム間の搬送システムと同一部分には同一の符号を付して説明する。

【0039】送信側クリーンルーム 10 は高浄度のクリーンルームであり、この送信側クリーンルーム 10 よりは清浄度の低い低浄度のクリーンルーム 11 を立体的にも平面的にも送信側クリーンルーム 10 を囲むように配設して、送信側クリーンルーム 10 を高浄度に保持している。

【0040】クリーンルーム 11 の一方の壁にはフィルタ 11 a、11 b、11 c が配設され、これらのフィルタ 11 a ~ 11 c には外部から空気 A を取り入れながら空調機 12 から配管 13 を介して清浄な空気を取り込まれる。

【0041】このクリーンルーム 11 を通過した空気は配管 14 を介して空調機 12 にリターンされるが、空調機 12 はこれを取り入れて洗浄して再び配管 13 に送出する動作を繰り返して空気を清浄にして循環している。

【0042】送信側クリーンルーム 10 は、ここを通過した空気を配管 15 を介して空調機 16 に取り込み、これを清浄にした後、フィルタ 17 a、17 b、17 c を介して送信側クリーンルーム 10 に再び送出する動作を繰り返して空気を循環し、送信側クリーンルーム 10 の内部が層流状態になるようにしながら、クリーンルーム 11 より高浄度にしている。

【0043】このような高浄度の送信側クリーンル

ム 10、低浄度のクリーンルーム 11 或いは受信側クリーンルーム 20 は、ルーム、つまり部屋という形をとる大きいものからボックスと呼ばれる中程度のもの、或いはセルとして呼ばれる小さいもの、さらには部屋の一部に設けられているもの、クリーンベンチと称するものまで各種のものが存在するが、クリーンルームという概念には、これらのものがすべて含まれる。

【0044】高浄度の送信側クリーンルーム 10 の内部には、気送管 31 が低浄度のクリーンルーム 11 を経由して外部に導出されているが、送信側クリーンルーム 10 側の端部には搬送物投入口 32 が設けられている。

【0045】この搬送物投入口 32 は、気送管 31 に固定されたフランジ 31 a と、フランジ 31 a を覆う例えば扇形状の回動蓋 33 などで構成されており、図 2 に示すように、回動蓋 33 はその端部に設けられたピン 31 b を支点として回動してフランジ 31 a に接続されている気送管 31 を開口させるが、閉止のときはフランジ 31 a と回動蓋 33 との間は気密が保持されて閉じられ、搬送物投入口 32 は完全密閉される。

【0046】そして、回動蓋 33 の回動は、回動蓋 33 の他の端部近傍に設けられた操作点 33 a に回動可能なように接続された空気シリンダ 34 のピストン 34 a の往復運動により行われる。

【0047】この回動蓋 33 には、図 2 に示すように、例えばマイクロスイッチ 35 a が点線で示す回動蓋 33 の開口端で接するように配設されており、このマイクロスイッチ 35 a により気送管 31 が開口したことを検知し、またマイクロスイッチ 35 b は実線で示す回動蓋 33 の閉止端で接するように配設されており、このマイクロスイッチ 35 b により気送管 31 が閉止したことを検知する。

【0048】この回動蓋 33 は、常時は気送管 31 のフランジ 31 a とで、送信側クリーンルーム 10 と気送管 31 との気密を保持しているが、気送搬送物 30 を搬送する際にのみ空気シリンダ 34 のピストン 34 a により開口される。

【0049】搬送物投入口 32 のフランジ 31 a の下方に位置する気送管 31 には、図 1 に示すように、気送搬送物 30 の投入を検知するためのフォトセンサ 36 が配設され、さらにクリーンルーム 11 の内部に配設されている気送管 31 には、クリーンルーム 11 内の空気を気送搬送物 30 を搬送するに足る高風量で取り込む空気取入口 37 が設けられている。

【0050】送信側クリーンルーム 10 の中に配設された搬送物投入口 32 に一端が接続された気送管 31 の他端は、受信側クリーンルーム 20 の中に配設された上昇受信器 38 の一端に下側から垂直部 31 c を通って接続されている。

【0051】その他端は、上側から立上部 31 d を介し

て導出されてL字状に屈曲された屈曲部31eを通り、さらに下方に垂下する垂下部31fを通して排風機22の吸入側に接続され、その排出側は排気管25に接続されて、ここから排気が大気中に放出される。

【0052】既述のように、気送管31には空気取入口37が設けられているが、この空気取入口37により、排風機22が低速運転のときの気送管31の内部の真空圧の上昇を抑え、搬送物投入口32が開いた瞬間の空気流の量を制限することができ、送信側クリーンルーム10の空気流の乱れを防ぎながら気送管31内からの発塵を防止することができる。

【0053】一般に、排風機22の風量・風圧特性曲線は、図3に示すように、横軸に真空圧P、縦軸に風量Qをとると、回転数が同一であれば真空圧Pが増加するに従って風量Qが低下する特性を持っている。

【0054】もし、空気取入口37を設けなければ、排風機22が図3に示す低回転数である回転数 n_3 で回転していたとしても、排風機22の起動後も一定時間内に気送管31内は大気圧から真空圧 P_3 、真空圧 P_1 とたどって真空圧 P_0 まで真空度($P_0(a b s) < P_1(a b s) < P_3(a b s)$)が高まり、搬送物投入口32を開いたときには、その真空度に対応する大風量が送信側クリーンルーム10から気送管31の内部に吸引されることとなる。

【0055】しかし、空気取入口37を設けると、この空気取入口37から風量 Q_3 の空気を取り込まれるので、回転数 n_3 で回転していたとしても、回転数 n_3 に対応する真空圧である真空圧 P_3 となり、これ以上の真空圧になることはない。

【0056】なお、空気取入口37から取り入れる風量Qを、 $Q_3 < Q_2 < Q_1$ と増加させてやれば、回転数nを $n_3 < n_2 < n_1$ と増やしても、真空圧Pは真空圧 P_1 で一定となり、気送管31内の真空圧は一定値以上にはならない。

【0057】排風機22はインバータ39に印加される制御信号S1、S2によりケーブル24を介して回転数を制御する電圧ないし周波数が制御され、これにより吸引風量が制御される。

【0058】そして、インバータ39は、高速運転を指示する制御信号S1が入力されれば、排風機22を高速回転させて気送管31の中の空気を気送搬送物30を搬送するのに必要な強さで吸引する。

【0059】また、低速運転を指示する制御信号S2が入力されれば、排風機22を低速回転させて気送管31の中の空気を低風量で吸引するが、この場合は気送搬送物30を搬送するに当たり搬送物投入口32を開いた際に送信側クリーンルーム内に気送管31の中から発塵するのを防止するに足る程度の低風量とする。

【0060】搬送物投入口32側では、図1に示すように、フォトセンサ36から気送搬送物30の投入を検知

するための投入検知信号SIが、また上昇受信器38側では、真空圧を検知する圧力スイッチ40から気送搬送物30が到達したか否かを検知する到達検知信号SOがそれぞれ出力されている。

【0061】また、回動蓋33の開口端に設けられたマイクロスイッチ35aからは、図2に示すように、気送管31が開いたことを検知する接点信号MOが、回動蓋33の閉止端に設けられたマイクロスイッチ35bからは気送管31が閉止したことを検知する接点信号MSがそれぞれ出力されている。

【0062】そして、これらの投入検知信号SI、到達検知信号SO、接点信号MO、および接点信号MSはすべてコントローラ41に入力され、一方、コントローラ41からは、回動蓋33を回動させるための空気シリンダ34の操作信号RSと、上昇受信器38で受信した気送搬送物30を取り出すための駆動装置42を駆動する操作信号ASとを出力する。

【0063】このコントローラ41には、送信側クリーンルーム10から受信側クリーンルーム20に気送搬送物30を気送するために必要なシーケンスプログラムが内蔵されており、後述するように、インターフェイスの一部として機能する気送要求端TMからの気送要求により、搭載されているマイクロコンピュータによりこれらのプログラムが実行され、一連の気送運転が行われる。

【0064】次に、上昇受信器38の構成について具体的に説明する。上昇受信器38は気送搬送物30を気送管31の中から気密を保持しながら回収すると共に回収の順序を保持しながら所定位置に収納する機能を有するが、これについては図4～図12を用いて以下に説明する。

【0065】回転軸50は、図4に示すように、ベアリング51Aを有する上側のベアリングホルダ51とベアリング52Aを有する下側のベアリングホルダ52により回動可能なように支持されている。

【0066】回転軸50の上部の一端には、操作ハンドル53が、ベアリングホルダ51の上部近傍には時計方向に回転する円盤状の位置決定プレート54の中心部がそれぞれ固定され、ベアリングホルダ52の下方の回転軸50の他端には、カセット55が着脱自在に取り外しが可能なように螺合されている。

【0067】カセット55は、図6に示すように、中心にネジが切られた軸部55Aを有する円盤状の底板55Bの外縁に、円筒状の支持筒55Cが固定されており、この支持筒55Cの上下部分にはドーナツ状の受板55Dと55Eとが、8個のネジ55Hnとネジ55In($n = 1 \sim 8$)とでそれぞれ固定された構造を有している。

【0068】この受板55Dの周面には等間隔に複数の大径の収納孔55Fn($n = 1 \sim 10$)が、受板55Eの周面には等間隔に各収納孔55Fnに対応する位置に

小径の収納孔 55G_n (n = 1 ~ 10) がそれぞれ穿設され、これらの収納孔 55F_n と収納孔 55G_n には、気送搬送物としての試薬ビン 56 が挿入される。

【 0069 】試薬ビン 56 は、図 7 に示すように、取出口 56A が狭まった筒体 56B を有するピン状に形成されており、この取出口 56A を先端で覆うように例えばゴム製のキャップ 56C がはめこまれ、その上から中央部に孔のあいた金具 56D で固定され、これらによりゴム製のキャップ 56C の一部が露出した試薬取出口 56E を構成をしている。

【 0070 】この試薬ビン 56 は、図 6 に示すように、カセット 55 の収納孔 55F_n には試薬ビン 56 の筒体 56B が、収納孔 55G_n には試薬取出口 56E が来るように、つまり試薬ビン 56 が逆さまになるように挿入される。

【 0071 】なお、図 4 に示すように、点線で示してあるカセット 57 は、交換用の収納ホルダであり、操作ハンドル 53 を操作することにより回転軸 50 に対してカセット 55 と着脱自在に、あるいは上下動も自由であり、交換することができる。なお、カセット 55 は通常

の固着手段により回転軸 50 に固着することも可能である。

【 0072 】カセット 55 の上部に位置する上側のベアリングホルダ 51 と下側のベアリングホルダ 52 とは、所定の間隔を置いて矩形の本体部 58 の左端の上部端と下部端の近傍にそれぞれ配設されている。

【 0073 】本体部 58 は、矩形のブロックとして構成され、図 5 に示すように、そのブロックの中心軸 P - Q が回転軸 50 の中心軸に対して一方向 (図 5 において紙面の上方) にずらされて、回転軸 50 の軸方向とは直角方向に配設されている。

【 0074 】そして、本体部 58 には、中心軸 P - Q を中心として、図 4 に示すように、比較的大きな内径を有する孔部 59 と、これより小径の孔部 60 とが形成されており、孔部 59 が孔部 60 に移行する部分は、孔部 60 の方向に内径が狭まるように傾斜した円形状の円錐面 58A が形成され、これらの孔部 59、孔部 60 および円錐面 58A で可動体 64 が移動できる移動空間 62 を構成している。

【 0075 】この移動空間 62 の中には、可動体 64 がその軸方向に摺動可能なように挿入され、この可動体 64 はこの移動空間 62 の内面とほぼ同じ形状をしているが、その軸方向の長さは孔部 59 の左端から円錐面 58A を若干越える程度の長さとなっている。

【 0076 】そして、可動体 64 は、本体部 58 に形成された円錐面 58A と当接する位置に円錐面 64A が形成され、これらの円錐面 58A と円錐面 64A でシール部 61 を構成し、径方向には気送管 31 の垂直部 31c とほぼ同一の径を持つ格納孔 63 が穿設されている。

【 0077 】さらに、本体部 58 の底部には、可動体 6

4 の左動端において格納孔 63 に対応する位置に外部に開放する排出口 65 が穿設され、本体部 58 の左端の開放端側には中央に貫通孔 66 が形成された閉塞部材 67 が配設されている。

【 0078 】本体部 58 の孔部 60 には、図 4、図 5 に示すように、この孔部 60 の中心軸に対して直角方向である下方から気送管 31 の垂直部 31c が移動空間 62 と連通するように挿入固定されているが、この垂直部 31c は可動体 64 の右動端において格納孔 63 と対向する位置に配設される。

【 0079 】さらに、この移動空間 62 は、気送管 31 の短い立上部 31d を介して直角に屈曲する屈曲部 31e と連通され、ついで立ち下がる垂下部 31f に連絡されて、全体として U 字状にコンパクトにまとめられた構成とされている。

【 0080 】そして、排気を排出する排出側の立上部 31d における移動空間 62 に臨む入口部分は、空気吸引口 31g として気送搬送物 30 を受信した際に気送搬送物 30 が当接してシールできる形状になっている。

【 0081 】この空気吸引口 31g のサイズ d は、図 8 (A) に示す気送搬送物 30 を受信した状態から、図 8 (B) に示すように可動体 64 が移動し始め、気送管 31 の垂直部 31c の中に気送搬送物 30 が落下しない位置、つまり図 8 において < 0 になる位置まで移動しても、気送搬送物 30 を空気吸引口 31g の底面に密着させ保持できるサイズに選定する。

【 0082 】このように空気吸引口 31g のサイズ d を選定することにより、可動体 64 の移動の際にも気密性を維持できると共に、気送搬送物 30 を落下させることなく確実に排出させることが可能となり、上昇受信器 38 における動作不良の最大の原因である可動体 64 と本体部 58 とのかみ込みが防止でき、上昇受信器 38 の信頼性の向上を図ることができる。

【 0083 】さらに、気送空気流は図 8 (B) の位置までは維持せしめ、気送搬送物 30 が図 8 (B) の位置になった瞬間に、つまり受信して可動体 64 の移動を開始してから一定時間経過後に、排風器 22 を停止して気送空気流を止めることにより、上昇受信器 38 外から上昇受信器 38 内への空気の吸い込みを確実に抑えることができる。

【 0084 】可動体 64 の左端中央部は、図 4 に示すように、連結軸 68 と螺合されており、この連結軸 68 は貫通孔 66 を貫通して、閉塞部材 67 に固定されたエアシリンダ 69 に連結されている。

【 0085 】上昇受信器 38 のエアシリンダ 69 は、図 5 に示すように、空気圧導入孔 69A と 69B とが設けられており、図 1 に示す駆動装置 42 からこれらの空気圧導入孔 69A と 69B に空気圧を導入・排出することにより連結軸 68 を往復動させて可動体 64 を左右に移動させることができる。

10

20

30

40

50

【0086】また、エアシリンダ69には、図4に示すように、リミッタ69Cと69Dが例えばリードスイッチなどを用いて構成されており、連結軸68に連結された可動体64が右端にあるか左端にあるかの位置確認のための信号を送出する。

【0087】ブッシャ70は、フレーム状をなし、その下端部にはエアシリンダ69の連結軸68と一体となって往復動をする軸69Aが固定されており、ブッシャ70の上端部には2本のスライドロッド71の一端が各々固定されている。

【0088】スライドロッド71は、エアシリンダ69に固定されたフレーム状のスライドガイド72のガイド孔72Aをガイドとして挿入されて延長されており、スライドロッド71とエアシリンダ69の軸69Aとは、図5に示すように、本体部58のブロックの中心軸P-Qの軸上に来るように配設されている。

【0089】スライドロッド71の他端には、レバーフォルダ73がネジ73Aにより固定され、レバーフォルダ73の下端部にはスライドロッド71の軸方向に揺動可能なようにピン73Bを中心として回動する揺動片74

4 が取り付けられている。
【0090】この揺動片74は、ピン73Bを中心として反時計方向の回転に対しては障害なく回転できるように反時計方向から見てその先端部が斜めにカットされたカット部74Aを有している。

【0091】エンドプレート75は、レバーフォルダ73を固定するネジ73Aの上からレバーフォルダ73の端面に、揺動片74に達する長さ配設され、揺動片74がピン73Bを中心として時計方向には回転できないように規制している。

【0092】回転軸50に固定された位置決定プレート54の外周には、図5に示すように、時計方向の回転に対しては緩やかに反時計方向には急峻に立ち上がる10個の歯形54A~54Jが等間隔で形成されており、これらの歯形54A~54Jの内側であって各歯形の間には所定長さの円柱状の10個のピン76A~76Jが同一中心円上に等間隔に植設されている。

【0093】これらの歯形54A~54Jには、本体部58のブロックの中心軸P-Qに対して斜め45度の方向で回転軸50の中心軸を向いて固定されたストッパ77のスライダ77Aに保持されたローラ77Eが係合されている。

【0094】このストッパ77は、図9に示すように、ストッパケース77Bの中にスプリング77Cによって外方に押圧されてスライドするスライダ77Aが挿入され、このスライダ77Aの先端部にはピン77Dによって回転自由に支持されたローラ77Eが配設され、ストッパケース77Bはネジ77Fとネジ77Gとで本体部58に固定される。

【0095】次に、以上のように構成された上昇受信器

38の動作について図10~図12を用いて説明する。

【0096】気送搬送物30を上昇受信器38で受信した状態では、図10(A)に示すように、可動体64は格納孔63が気送管31Cの垂直部31cの真上にある位置で停止しており、例えばカセット55の大径孔55F₂が排出口65の真下に位置しているものとする。

【0097】この状態では、位置決定プレート54は、図10(B)に示すように、例えば揺動片74がピン76Aとピン76Jとの間に介在し、またストッパ77のスライダ77Aは、図5に示すように、スプリング77Cで歯形54Aを押圧して位置決定プレート54が回転しないように拘束している。

【0098】次に、気送搬送物30を排出するために移行するときには、図11に示すように、シリンダ69の操作により可動体64と一体のブッシャ70を介して矢印aの方向に移動するが、ピン73Bに対して反時計方向の回転には回転自由に支持された揺動片74は位置決定プレート54を回転させることなく、位置決定プレート54に等間隔に植設されたピン76Jを乗り越える。

【0099】このため、カセット55は、回転することなく、可動体64の格納孔63が排出口65及びカセット55に等間隔に設けられた収納孔55F₂の真上に来た状態で格納孔63に収納されている気送搬送物30としての試薬ピン56はカセット55に図6に示すように収納される。

【0100】このとき、カセット55の受板55Eには収納孔55G₂等が設けられており、試薬取出口56Eが受板55Eに接触することがないので、試薬取出口56Eが汚染されることがなく、このため試薬取出口56Eに注射針をさして試薬を安全に抜き取ることができ

る。
【0101】逆に、気送搬送物30を受信するために右に移行するときは、図12に示すように、シリンダ69を操作して矢印bの方向に右動させると揺動片74がピン76Aと係合し、揺動片74がエンドプレート75により時計方向の回転が拘束されるので、位置決定プレート54を時計方向に1歩進ませ、カセット55の収納孔55F₁が排出口65の真下に来る。

【0102】この際、位置決定プレート54の外周には等間隔にストッパ77と係合する歯形54J等が設けられているので、位置決定プレート54が時計方向に回転するときはスライダ77Aが一定の押圧力を歯形54Jなどに与えつつスプリング77Cが圧縮される方向に退行する。

【0103】このため、スライダ77Aは、位置決定プレート54が時計方向に回転歩進をするときの慣性力を吸収して位置決定プレート54の安定した歩進を保証する機能を持つ。

【0104】以上のようにして、気送搬送物30を受信するときは、可動体64を左動させて位置決定プレート

54を回転させずに気送搬送物30を排出口65を介してカセット55の所定位置に収納させる。

【0105】気送搬送物30をカセット55の所定位置に収納させてから、受信状態に移行するときは可動体64を右動させて気送管31の垂直部31cに位置させると同時に位置決定プレート54とカセット55とをそれぞれ1歩進ませて次の受信に備える準備がなされる。

【0106】このようにして、カセット55には気送搬送物30を受信した順序で整然と気送搬送物30が収納されるので、一目で気送搬送物30の受信の順序を識別することができるメリットがあり、所定数の収納が完了したらカセット55ごと回転軸50から取り外してカセット57等と交換する。

【0107】以上のように、上昇受信器38は、気送搬送物を搬送順番に収納するに際して、駆動源としてエアシリンダ69だけを用いて可動体64の移動とカセット55とを共に移動させるので、別の駆動源を用いる必要がなく、このため機構が簡単となり、可能な限り小形化が求められるクリーンベンチ等に置かれる上昇受信器として好適な構成となる。

【0108】次に、以上のように構成された本発明に係るクリーンルーム間の搬送システムにおいて気送搬送物30を気送により搬送する搬送方法について、図13に示すフローチャート図を用いて説明する。

【0109】まず、ステップST1においてコントローラ41のインターフェイスである気送要求端TMに気送要求を出し、これによりステップST2ではコントローラ41がインバータ39に排風機22が低速運転することを指示する制御信号S2を出力して、排風機22の低風量運転を開始させる。

【0110】この後、コントローラ41は、ステップST3において、搬送物投入口32が完全に開口したか否かを図2に示すマイクロスイッチ35aから出力される接点信号MOを監視することにより検知する。

【0111】コントローラ41が、開口したとの接点信号MOを検知したときは、ステップST4において、気送搬送物30が搬送物投入口32から投入されるが、コントローラ41はステップST5において確実に投入されたか否かをフォトセンサ36から出力される投入検知信号SIを監視して検知する。

【0112】この後、コントローラ41は、ステップST6において、搬送物投入口32が完全に閉止されたか否かを、図2に示すマイクロスイッチ35bから出力される接点信号MSにより検知する。

【0113】搬送物投入口32が完全に閉止されたことを確認したら、ステップST7において、コントローラ41は、高風量運転を開始すべくインバータ39に排風機22が高速運転することを指示する制御信号S1を出力して、排風機22の高風量運転を開始させる。

【0114】これにより、搬送物投入口32に投入され

た気送搬送物30は、送信側クリーンルーム10から気送管31の中を空気取入口37から空気を取り込んで気送により搬送される。ステップST8においては、高風量運転開始から所定時間が経過したか否かの判断がコントローラ41によりなされるが、この所定時間とは、気送搬送物30が上昇受信器38の近傍に到着するまでの時間である。

【0115】気送搬送物30がこの上昇受信器38に到着したか否かは、ステップST9において、気送搬送物30が図8(A)の状態になって垂下部31fの真空圧が上昇したときの真空圧を検知する圧力スイッチ40の到達検知信号SOとして検出され、この到達検知信号SOは、コントローラ41により検知される。

【0116】気送搬送物30の到着が到達検知信号SOにより確認されると、ステップST10において、コントローラ41は気送搬送物30を取り出すための駆動装置42を駆動する操作信号ASを出力してシリンダ69を駆動して可動体64の退行の操作を開始させる。

【0117】この後、ステップST11において、コントローラ41は可動体64の退行操作を開始してから、図8(B)に至る位置になる瞬間までの一定時間が経過したか否かの判断を行うが、退行操作の開始は、例えば図4に示すエアシリンダ69に付属して可動体64の右端を検知するリミッタ69Dから出力される開始信号により認識できる。

【0118】一定時間が経過したら、ステップST12において、コントローラ41は排風機22を停止して気送空気流を止めて、上昇受信器38の外から上昇受信器38の中への空気の吸い込みを確実に抑える。

【0119】この後、可動体64を左端まで退行させて、ステップST13において、排出口65を介してカセット55の所定位置に気送搬送物30が収納され、これにより一連のシーケンス制御を終了する。

【0120】なお、以上の説明では、コントローラ41によりあらかじめプログラムされたシーケンスに従って気送搬送物30をクリーンルーム間に亘って気送により搬送する場合について説明したが、これらの手順は手動により実行することができることは言うまでもない。

【0121】また、今までの説明では、カセット55の歩進に関しては、位置決定プレート54を用いて可動体64と連動させたが、これに限られず、例えば往復動に対して1方向にのみ歩進するラチェットと組み合わせたギヤ機構などと可動体64の動きとを連動させて実現することもできる。

【0122】さらに、今までの説明では、上昇受信器38は下方から気送搬送物30を上昇させて搬送する構成として説明したが、排出口65を垂直方向に配設して気送搬送物30が落下するように構成すれば、気送管31の導入の方向は必ずしも上昇方向に限ることはない。

【0123】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明に係るクリーンルーム間の第 1 の搬送システムによれば、搬送物投入口に搬送物を投入する際の開口に当たっては、低風速で吸引するので、送信側クリーンルームの内部の空気の流れ自体を大きく乱すことができなく、気送管からクリーンルームへの発塵を防止するすることができ、全体としてクリーンルーム内の清浄度を良好に維持することができる。さらに、気送搬送物を上昇受信器で受信する際に、気密を保持して受信する構成としたので、受信側クリーンルームの内部の空気の流れ自体を大きく乱すことができなく、受信側クリーンルームの内部の空気の清浄度を良好に維持することができる。

【0124】さらに、本発明に係るクリーンルーム間の第 2 の搬送システムによれば、気送搬送物を上昇受信器で受信する際に、気密を保持して受信する構成としたので、受信側クリーンルームの内部の空気の流れ自体を大きく乱すことができなく、このため受信側クリーンルーム内の空気の清浄度を良好に維持することができる。

【0125】さらに、本発明に係るクリーンルーム間の搬送システムの第 3 の構成によれば、受信側クリーンルームに設けられた上昇受信器による気送搬送物の受信と排出動作とカセットの歩進動作を機械的に関連づけることにより、別の駆動源を上昇受信器に付加することなく、受信器全体の小形化が達成できると共に、気送搬送物の受信から収納までの一連の動作の信頼性の向上を図ることができる。また、気送搬送物を気送順に収納することにより、気送搬送物に係わる時間データ、性能データの管理等が容易になると共に、例えば試薬ピンの気送等の場合には、医療事故の発生が防止できる。さらに、カセットは着脱可能であるので、カセット自体の消毒等も可能になり、この面からの医療事故の防止もできる。

【0126】また、本発明に係るクリーンルーム間の搬送方法によれば、空気取入口から空気が取り入れられるので、低風量運転時において、気送管内の真空圧の上昇が抑えられ、搬送物投入口を開口する際には、開口した瞬間に流れ込む空気流の量を制限することができ、クリーンルーム内の空気流に乱れが生じるのを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る搬送システムの実施の形態を示す全体構成図である。

【図 2】図 1 に示す実施の形態における搬送物投入口の構成を示す構成図である。

【図 3】図 1 に示す実施の形態における排風機の風量・風圧特性を示す特性図である。

【図 4】図 1 に示す実施の形態における上昇受信部の具体的な構成を示す部分側面図である。

【図 5】図 1 に示す実施の形態における上昇受信部の具体的な構成を示す平面図である。

【図 6】図 4 に示す実施の形態における上昇受信部のカ

セットの構成を示す部分断面図である。

【図 7】図 6 に示す実施の形態における上昇受信部のカセットに収納される試薬ピンの構成を示す断面図である。

【図 8】図 4 に示す実施の形態における上昇受信部の空気吸引口の詳細を説明する拡大図であり、(A)図は受信時の状態を示す拡大図、(B)図は移動初期の状態を示す拡大図である。

【図 9】図 4 に示す実施の形態におけるストッパの構成を示し、(A)図は上面図、(B)図は断面図である。

【図 10】図 4 に示す実施の形態における上昇受信器が受信状態にあるときの動作を説明する動作説明図であり、(A)図は上面図、(B)図は側面図である。

【図 11】図 4 に示す実施の形態における上昇受信器が受信から排出への移行状態にあるときの動作を説明する動作説明図であり、(A)図は上面図、(B)図は側面図である。

【図 12】図 4 に示す実施の形態における上昇受信器が排出から受信への移行状態にあるときの動作を説明する動作説明図であり、(A)図は上面図、(B)図は側面図である。

【図 13】図 1 に示す実施の形態における搬送方法を説明するフローチャート図である。

【図 14】従来の搬送システムの構成を示す構成図である。

【図 15】図 14 に示す搬送システムにおける上昇受信器の構成を示す断面図であり、(A)図は受信時の状態を示す断面図、(B)図は排出時の状態を示す断面図である。

【図 16】図 15 に示す上昇受信器の問題点を説明する説明図であり、(A)図は受信時の状態を示す説明図、(B)図は移動の初期状態を示す説明図である。

【符号の説明】

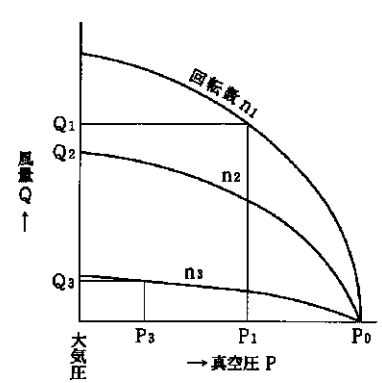
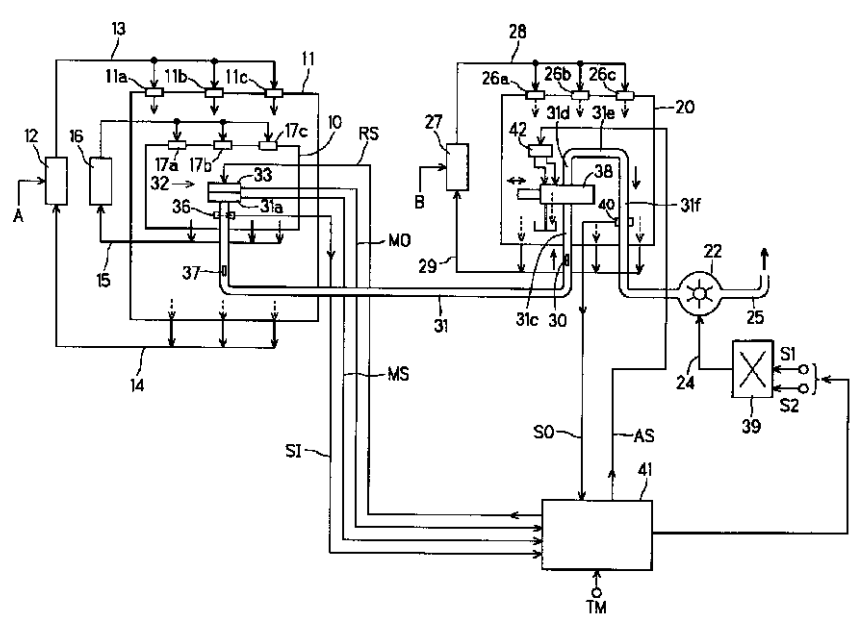
10 ; 送信側クリーンルーム、11 ; クリーンルーム、12 ; 空調機、13 ; 配管、14 ; 配管、15 ; 配管、16 ; 空調機、18 ; 気送管、19 ; 搬送物投入口、20 ; 受信側クリーンルーム、21 ; 上昇受信器、21A ; 本体部、21B ; 可動体、21C ; エアシリンダ、21D ; 収納箱、21E ; 筒部、21F ; 空気吸引口、21G ; 格納孔、21H ; 貫通孔、21I ; 閉塞板、21J ; 連結軸、21K ; 排出口、22 ; 排風機、23 ; インバータ、25 ; 排気管、27 ; 空調機、28 ; 配管、29 ; 配管、30 ; 気送搬送物、31 ; 気送管、31a ; フランジ、31c ; 垂直部、31d ; 立上部、31e ; 屈曲部、31f ; 垂下部、31g ; 空気吸引口、32 ; 搬送物投入口、33 ; 回動蓋、34 ; 空気シリンダ、35a ; マイクロスイッチ、35b ; マイクロスイッチ、36 ; フォトセンサ、37 ; 空気取入口、38 ; 上昇受信器、39 ; インバータ、40 ; 圧力スイッチ、41 ; コントローラ、42 ; 駆動装置、50 ; 回転軸、

51 ; ベアリングホルダ、52 ; ベアリングホルダ、53 ; 操作ハンドル、54 ; 位置決定プレート、54A ~ 54J ; 歯形、55 ; カセット、55A ; 軸部、55B ; 底板、55C ; 支持筒、55D ; 受板、55Fn ; 収納孔、55Gn ; 収納孔、56 ; 試薬ピン、56A ; 取出口、56E ; 試薬取出口、57 ; カセット、58 ; 本体部、58A ; 円錐面、59 ; 孔部、60 ; 孔部、61 ; シール部、63 ; 格納孔、64 ; 可動体、65 ; 排出口、66 ; 貫通孔、67 ; 閉塞部材、68 ; 連結軸、

69 ; エアシリンダ、70 ; プッシャ、71 ; スライドロッド、72 ; スライドガイド、73 ; レバーフォルダ、74 ; 揺動片、75 ; エンドプレート、76A ~ 76J ; ピン、77 ; ストップ、77A ; スライダ、77C ; スプリング、77E ; ローラ、S1 ; 制御信号、S2 ; 制御信号、SI ; 投入検知信号、SO ; 到達検知信号、MO ; 接点信号、MS ; 接点信号、RS ; 操作信号、AS ; 操作信号、TM ; 気送要求端。

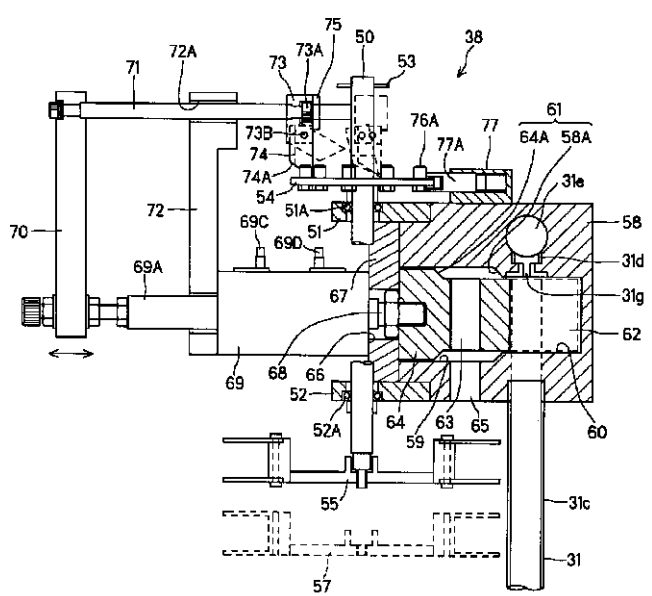
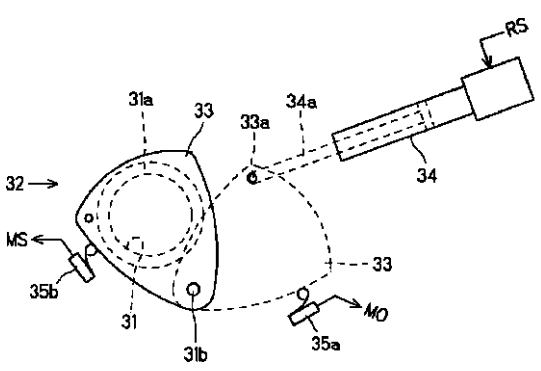
【図1】

【図3】

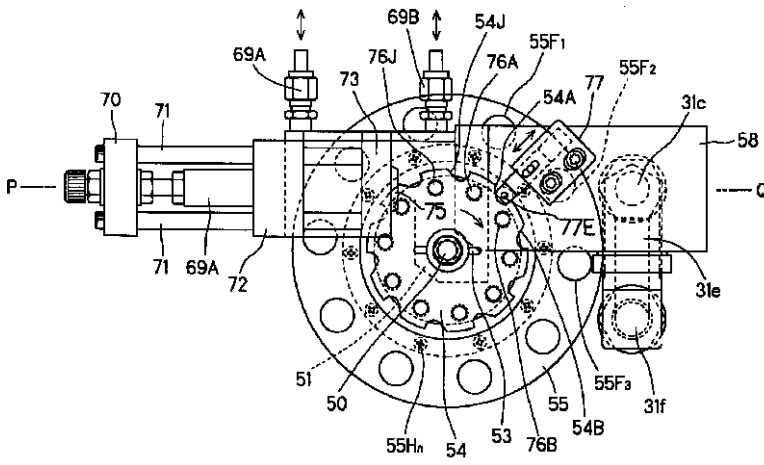


【図2】

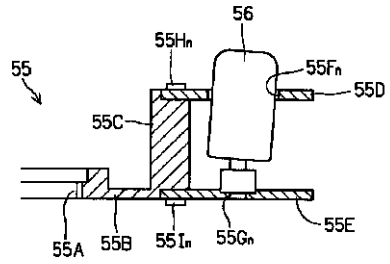
【図4】



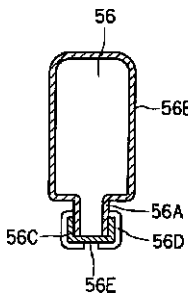
【 図 5 】



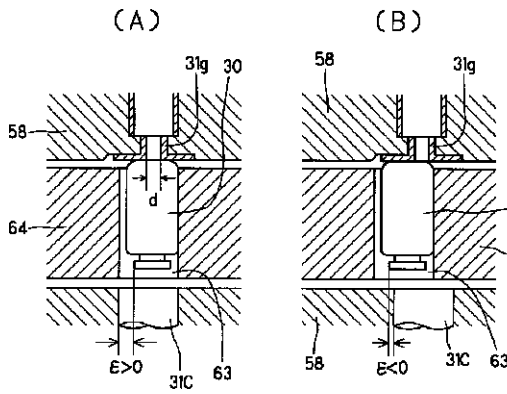
【 図 6 】



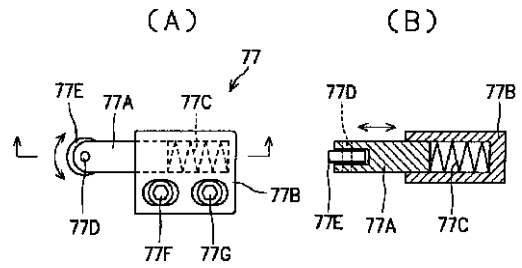
【 図 7 】



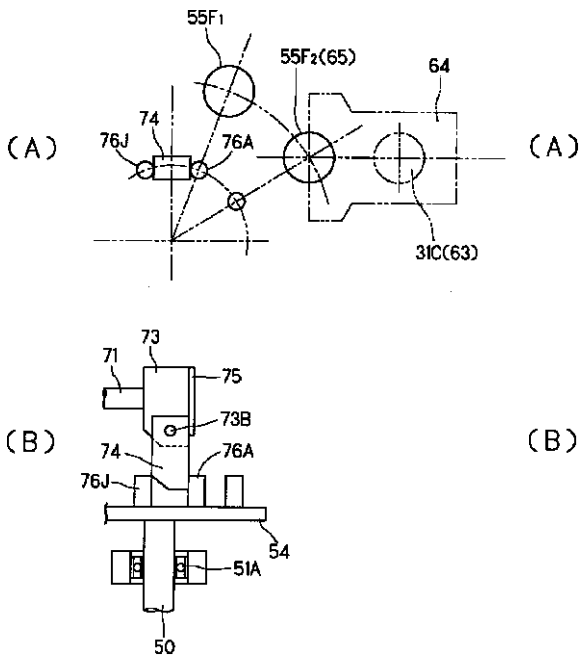
【 図 8 】



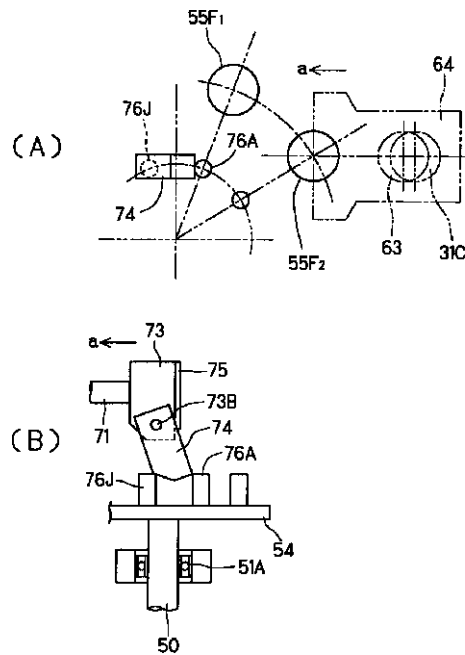
【 図 9 】



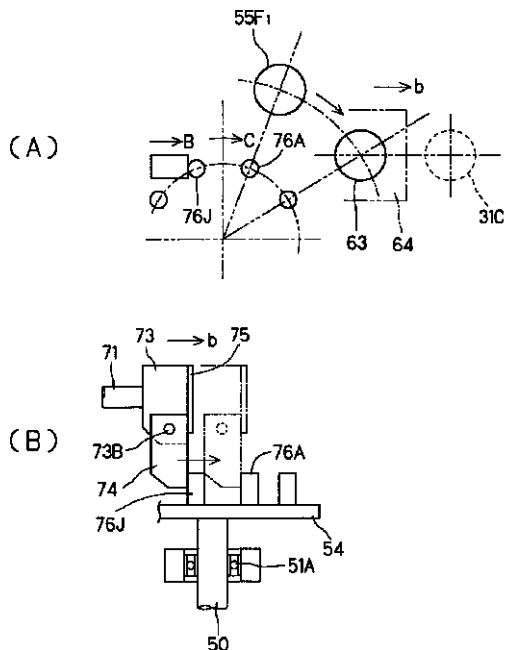
【 図 10 】



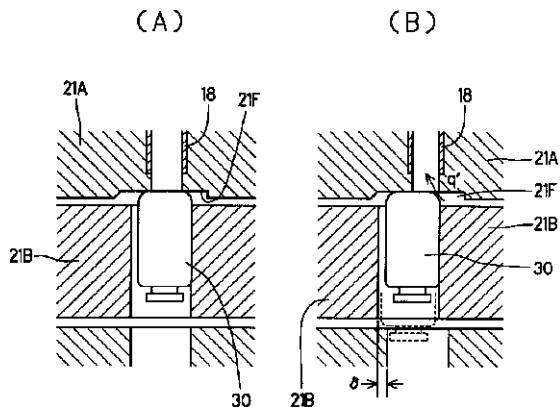
【 図 11 】



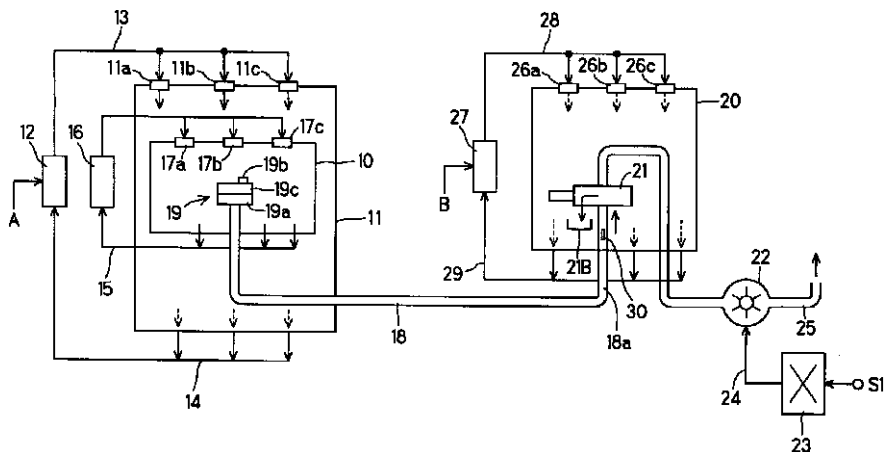
【 図 1 2 】



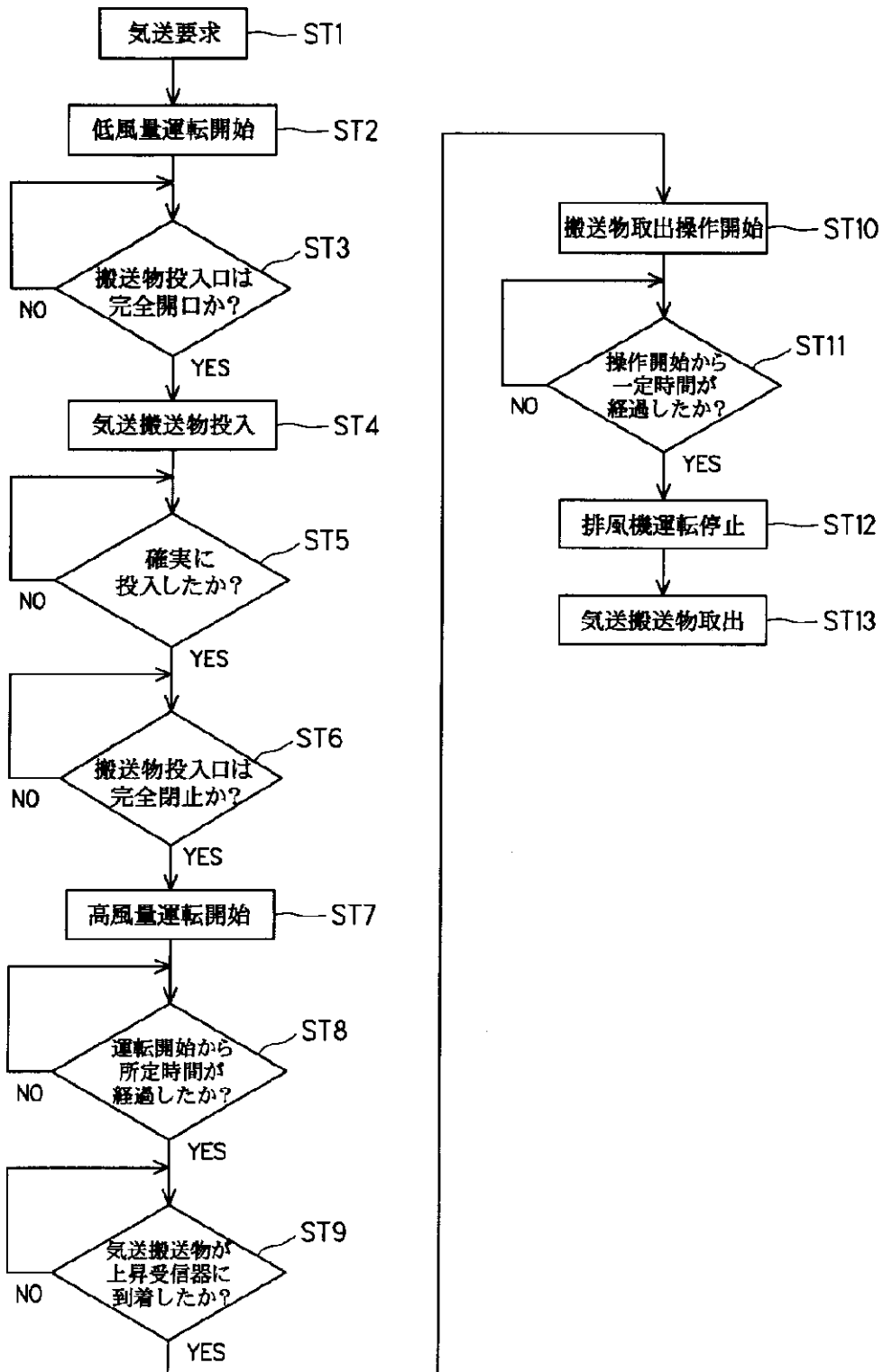
【 図 1 6 】



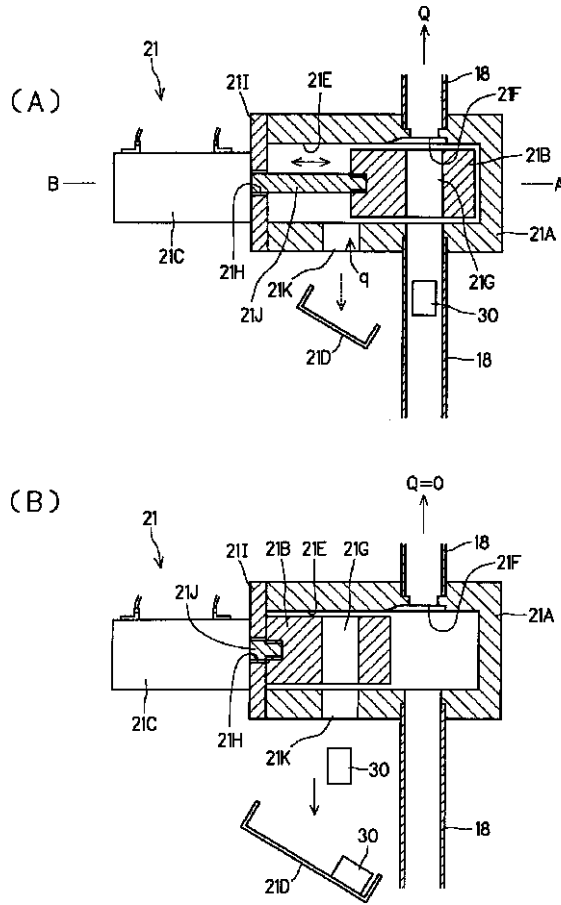
【 図 1 4 】



【図13】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 和年
 千葉県千葉市稲毛区穴川 4 丁目 9 番 1 号
 科学技術庁放射線医学総合研究所内

(72)発明者 吉田 兵吾
 北海道室蘭市茶津町 4 番地 株式会社日本
 製鋼所内

(72)発明者 伊藤 信夫
 山形県村山市大字稲下1403 - 1 株式会社
 エツキ内

(72)発明者 佐藤 雅郎
 東京都文京区湯島 1 丁目12番 3 号 株式会
 社日本シューター内