

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5121481号
(P5121481)

(45) 発行日 平成25年1月16日 (2013. 1. 16)

(24) 登録日 平成24年11月2日 (2012. 11. 2)

(51) Int. Cl.

F 1

C 2 5 D 17/22 (2006. 01)

C 2 5 D 17/22

C 2 5 D 19/00 (2006. 01)

C 2 5 D 19/00

D

C 2 5 D 17/00 (2006. 01)

C 2 5 D 17/00

L

請求項の数 12 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2008-23076 (P2008-23076)
 (22) 出願日 平成20年2月1日 (2008. 2. 1)
 (65) 公開番号 特開2009-185307 (P2009-185307A)
 (43) 公開日 平成21年8月20日 (2009. 8. 20)
 審査請求日 平成23年1月25日 (2011. 1. 25)

(73) 特許権者 000189327
 上村工業株式会社
 大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 2 番 6 号
 (74) 代理人 100084146
 弁理士 山崎 宏
 (74) 代理人 100081422
 弁理士 田中 光雄
 (74) 代理人 100118625
 弁理士 大島 康
 (72) 発明者 中田 英樹
 大阪府枚方市出口 1 丁目 5 番 1 号 上村工
 業株式会社枚方機械工場内
 (72) 発明者 小浜 航平
 大阪府枚方市出口 1 丁目 5 番 1 号 上村工
 業株式会社枚方機械工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

投入されたワークを、一連の機械に順次搬送して各機械における作業に供することによ
 って、表面処理されたワークを得る、表面処理装置であって、

投入されたワークを、次段の表面処理機の処理容器内に供給する、供給機と、
 処理容器を回転させながら処理容器内に表面処理液を供給して、ワークに表面処理を施
 す、表面処理機と、

処理容器を上下反転し、処理容器内に下方から水を吹きかけてワークを流し出して、ワ
 ークを回収容器に捕集する、ワーク回収機と、

ワーク回収機から回収容器を受け取り、回収容器内のワークを空気に晒して、ワークを
 乾燥する、乾燥機と、

処理容器を、表面処理機相互間で、及び、表面処理機とワーク回収機との間で、搬送す
 る、搬送機と、

を備えており、

表面処理機を 1 台以上備えており、

供給機が、

投入されたワークを貯留する投入用容器と、投入用容器を支持する支持部材と、投入用
 容器を支持部材を介して水平に移動させる移動機構と、投入用容器を支持部材を介して上
 下に移動させる昇降機構と、を備えており、

投入用容器を水平に及び上下に移動させて、投入用容器の下部の開閉可能な投入口を、

10

20

次段の表面処理機の処理容器内に位置させるように、構成されている、
ことを特徴とする表面処理装置。

【請求項 2】

投入されたワークを、一連の機械に順次搬送して各機械における作業に供することによって、表面処理されたワークを得る、表面処理装置であって、

投入されたワークを、次段の表面処理機の処理容器内に供給する、供給機と、
処理容器を回転させながら処理容器内に表面処理液を供給して、ワークに表面処理を施す、表面処理機と、

処理容器を上下反転し、処理容器内に下方から水を吹きかけてワークを流し出して、ワークを回収容器に捕集する、ワーク回収機と、

ワーク回収機から回収容器を受け取り、回収容器内のワークを空気に晒して、ワークを乾燥する、乾燥機と、

処理容器を、表面処理機相互間で、及び、表面処理機とワーク回収機との間で、搬送する、搬送機と、

を備えており、

表面処理機を 1 台以上備えており、

ワーク回収機が、

処理容器が載せられる受板と、

受板上の処理容器を覆うホッパと、

受板上の処理容器とホッパとを共に上下反転させる反転機構と、

反転された処理容器内に洗浄水を吹きかける洗浄水供給手段と、

洗浄水によって処理容器から流し出されたワークを、フィルター部材で濾取することによって捕集する、回収容器と、

反転されたホッパの排出口を回収容器によって下方から塞ぐように、回収容器を上昇させる、昇降機構と、

使用された洗浄水を受ける回収槽と、

を備えており、

ホッパが、排出口を内側から塞ぐ蓋部材を有しており、

蓋部材が、排出口へ向けて内側から付勢されており、

昇降機構が、回収容器を囲む筒体を上下に移動させるように、構成されており、

筒体が、回収容器に当接して回収容器を持ち上げる受部を、内部に有しており、

蓋部材が、回収容器によって押し上げられることによって排出口を開くように、構成されている、

ことを特徴とする表面処理装置。

【請求項 3】

投入されたワークを、一連の機械に順次搬送して各機械における作業に供することによって、表面処理されたワークを得る、表面処理装置であって、

投入されたワークを、次段の表面処理機の処理容器内に供給する、供給機と、
処理容器を回転させながら処理容器内に表面処理液を供給して、ワークに表面処理を施す、表面処理機と、

処理容器を上下反転し、処理容器内に下方から水を吹きかけてワークを流し出して、ワークを回収容器に捕集する、ワーク回収機と、

ワーク回収機から回収容器を受け取り、回収容器内のワークを空気に晒して、ワークを乾燥する、乾燥機と、

処理容器を、表面処理機相互間で、及び、表面処理機とワーク回収機との間で、搬送する、搬送機と、

を備えており、

表面処理機を 1 台以上備えており、

乾燥機が、

ワーク回収機から回収容器を運搬する運搬機構と、

運搬されてきた回収容器が載せられる受板と、
受板に載せられた回収容器を上下から密閉するフードと、
フード内に空気を供給して排出する空気給排手段と、
を備えており、
受板が、回収容器の底を構成するフィルター部材に面する部分に、貫通孔を有しており、
空気給排手段が、空気を送出するブロワと、ブロワからの空気を受板の上方に供給するための供給管と、受板の下方から空気を排出するための排出管と、を有している、
ことを特徴とする表面処理装置。

【請求項 4】

10

上記の全機械が、1 個の直方体状の箱体内に、収容されており、
供給機と表面処理機とワーク回収機と乾燥機とが、箱体内の正面側に並んで配置されており、
搬送機が、箱体内の背面側に、配置されている、
請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の表面処理装置。

【請求項 5】

供給機が、水平な仕切板に固定されており、
移動機構及び昇降機構の各駆動源が、仕切板の下方の空間に配置されている、
請求項 1 記載の表面処理装置。

【請求項 6】

20

表面処理機が、陽極を表面処理に使用できるように支持する陽極支持機構を、備えており、
陽極支持機構が、陽極を保管する陽極保管槽を備えている、
請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の表面処理装置。

【請求項 7】

陽極支持機構が、更に、
陽極を支持する陽極支持部材と、
陽極受け皿を支持する受け皿支持部材と、
陽極を陽極支持部材を介して上下に移動させる昇降機構と、
陽極を陽極支持部材を介して水平に移動させる陽極移動機構と、
陽極受け皿を受け皿支持部材を介して水平に移動させる受け皿移動機構と、
陽極支持部材と受け皿支持部材とを連結させる連結機構と、
を備えており、

30

連結機構は、陽極が陽極移動機構によって陽極保管槽の上方から又は処理容器の上方から移動を開始する時に、且つ、陽極受け皿が受け皿移動機構によって陽極の下方に位置した時に、両支持部材を連結するように、構成されており、更に、陽極受け皿が、陽極の直下に位置したまま、陽極と一体的に水平に移動して、陽極と共に、陽極保管槽の上方に又は処理容器の上方に位置した時に、両支持部材の連結を解除するように、構成されている、

請求項 6 記載の表面処理装置。

40

【請求項 8】

陽極支持部材が、先端部に陽極を保持した水平アームと、水平アームの基端部から上下に延びた軸体と、を有しており、
受け皿支持部材が、先端部に陽極受け皿を支持した水平アームと、水平アームの基端部から、陽極支持部材の上記軸体を囲んで上方に延びた筒体と、を有しており、
昇降機構が、陽極支持部材の上記軸体を上下に移動させるように、設けられており、
陽極移動機構が、陽極支持部材の上記軸体を軸回りに回転させるように、設けられており、
受け皿移動機構が、受け皿支持部材の上記筒体を軸回りに回転させるように、設けられており、

50

連結機構が、受け皿支持部材の上記筒体に固定された把持機構により、陽極支持部材の上記軸体を把持することによって、両支持部材を連結するように、構成されており、また、上記把持機構が非把持状態となることによって、両支持部材の連結を解除するように、構成されている、

請求項 7 記載の表面処理装置。

【請求項 9】

蓋部材の、ホッパが反転された状態において上側となる部分が、上向きに尖った円錐形状を有している、

請求項 2 記載の表面処理装置。

【請求項 10】

受板が、把持部材によって処理容器を横方向両側から把持する、把持機構を、有している、

請求項 2 記載の表面処理装置。

【請求項 11】

搬送機が、

処理容器を把持する把持手段と、

把持手段を上下に移動させる昇降機構と、

昇降機構全体を前後に移動させる前後移動機構と、

昇降機構全体及び前後移動機構全体を左右に移動させる左右移動機構と、

を備えており、

前段の機械に設置されている処理容器を、把持手段によって把持し、昇降機構によって持ち上げ、前後移動機構によって後方へ移動させ、左右移動機構によって次段の機械の後方へ移動させ、前後移動機構によって前方へ移動させ、昇降機構によって下降させ、把持手段による把持をやめて次段の機械に設置するように、構成されている、

請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の表面処理装置。

【請求項 12】

搬送機が、

処理容器を把持する把持手段と、

把持手段を前後に移動させる前後移動機構と、

前後移動機構全体を上下に移動させる昇降機構と、

前後移動機構全体及び昇降機構全体を左右に移動させる左右移動機構と、

を備えており、

前段の機械に設置されている処理容器を、把持手段によって把持し、前後移動機構によって後方へ移動させ、昇降機構によって持ち上げ、左右移動機構によって次段の機械の後方へ移動させ、昇降機構によって下降させ、前後移動機構によって前方へ移動させ、把持手段による把持をやめて次段の機械に設置するように、構成されている、

請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の表面処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークを収容した処理容器を、一連の機械に順次搬送して各機械における作業に供することによって、表面処理されたワークを得る、表面処理装置、に関する。ワークとしては、例えば、 $0.5 \sim 5000 \mu\text{m}$ の粉体、チップコンデンサー、ダイオード、コネクタ、リードスイッチ、釘、ボルト、ナット、ワッシャ等の、小物（小型部品）がある。また、表面処理としては、例えばニッケル、錫などの、電気めっき処理がある。

【背景技術】

【0002】

ワークを表面処理するための表面処理装置としては、例えば特許文献 1、2 に示された装置が知られている。これらの装置では、処理容器を受板に載せた状態で、ワークの表面処理や水洗を行ったり、処理容器の洗浄等を行ったりしている。

10

20

30

40

50

【特許文献1】特表平11-505295号公報

【特許文献2】米国特許第5,879,520公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来の上記装置においては、1台の装置で表面処理や水洗などの種々の処理を行うため、効率が悪く、また、各処理自体が不十分となってしまう恐れがあった。

【0004】

そこで、表面処理、水洗処理、及び乾燥処理等を、流れ作業のように自動で実施でき、更には、省スペースな設置面積で実施できる、表面処理装置が、望まれていた。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

(1) 本願の第1発明の表面処理装置は、

投入されたワークを、一連の機械に順次搬送して各機械における作業に供することによって、表面処理されたワークを得る、表面処理装置であって、

投入されたワークを、次段の表面処理機の処理容器内に供給する、供給機と、
処理容器を回転させながら処理容器内に表面処理液を供給して、ワークに表面処理を施す、表面処理機と、

処理容器を上下反転し、処理容器内に下方から水を吹きかけてワークを流し出して、ワークを回収容器に捕集する、ワーク回収機と、

20

ワーク回収機から回収容器を受け取り、回収容器内のワークを空気に晒して、ワークを乾燥する、乾燥機と、

処理容器を、表面処理機相互間で、及び、表面処理機とワーク回収機との間で、搬送する、搬送機と、

を備えており、

表面処理機を1台以上備えており、

供給機が、

投入されたワークを貯留する投入用容器と、投入用容器を支持する支持部材と、投入用容器を支持部材を介して水平に移動させる移動機構と、投入用容器を支持部材を介して上下に移動させる昇降機構と、を備えており、

30

投入用容器を水平に及び上下に移動させて、投入用容器の下部の開閉可能な投入口を、次段の表面処理機の処理容器内に位置させるように、構成されている、

ことを特徴としている。

(2) 本願の第2発明の表面処理装置は、

投入されたワークを、一連の機械に順次搬送して各機械における作業に供することによって、表面処理されたワークを得る、表面処理装置であって、

投入されたワークを、次段の表面処理機の処理容器内に供給する、供給機と、
処理容器を回転させながら処理容器内に表面処理液を供給して、ワークに表面処理を施す、表面処理機と、

処理容器を上下反転し、処理容器内に下方から水を吹きかけてワークを流し出して、ワークを回収容器に捕集する、ワーク回収機と、

40

ワーク回収機から回収容器を受け取り、回収容器内のワークを空気に晒して、ワークを乾燥する、乾燥機と、

処理容器を、表面処理機相互間で、及び、表面処理機とワーク回収機との間で、搬送する、搬送機と、

を備えており、

表面処理機を1台以上備えており、

ワーク回収機が、

処理容器が載せられる受板と、

受板上の処理容器を覆うホッパと、

50

受板上の処理容器とホッパとを共に上下反転させる反転機構と、
反転された処理容器内に洗浄水を吹きかける洗浄水供給手段と、
洗浄水によって処理容器から流し出されたワークを、フィルター部材で濾取することによって捕集する、回収容器と、
反転されたホッパの排出口を回収容器によって下方から塞ぐように、回収容器を上昇させる、昇降機構と、
使用された洗浄水を受ける回収槽と、
を備えており、
ホッパが、排出口を内側から塞ぐ蓋部材を有しており、
蓋部材が、排出口へ向けて内側から付勢されており、
昇降機構が、回収容器を囲む筒体を上下に移動させるように、構成されており、
筒体が、回収容器に当接して回収容器を持ち上げる受部を、内部に有しており、
蓋部材が、回収容器によって押し上げられることによって排出口を開くように、構成されている、
ことを特徴としている。

10

(3) 本願の第3発明の表面処理装置は、
投入されたワークを、一連の機械に順次搬送して各機械における作業に供することによって、表面処理されたワークを得る、表面処理装置であって、
投入されたワークを、次段の表面処理機の処理容器内に供給する、供給機と、
処理容器を回転させながら処理容器内に表面処理液を供給して、ワークに表面処理を施す、表面処理機と、
処理容器を上下反転し、処理容器内に下方から水を吹きかけてワークを流し出して、ワークを回収容器に捕集する、ワーク回収機と、
ワーク回収機から回収容器を受け取り、回収容器内のワークを空気に晒して、ワークを乾燥する、乾燥機と、
処理容器を、表面処理機相互間で、及び、表面処理機とワーク回収機との間で、搬送する、搬送機と、
を備えており、
表面処理機を1台以上備えており、
乾燥機が、
ワーク回収機から回収容器を運搬する運搬機構と、
運搬されてきた回収容器が載せられる受板と、
受板に載せられた回収容器を上下から密閉するフードと、
フード内に空気を供給して排出する空気給排手段と、
を備えており、
受板が、回収容器の底を構成するフィルター部材に面する部分に、貫通孔を有しており、
空気給排手段が、空気を送出するブロワと、ブロワからの空気を受板の上方に供給するための供給管と、受板の下方から空気を排出するための排出管と、を有している、
ことを特徴としている。

20

30

40

【発明の効果】

【0011】

本願の第1～第3発明の表面処理装置によれば、作業者が供給機に投入したワークを、自動で、順次、表面処理機、ワーク回収機、及び乾燥機へと、搬送して、表面処理され且つ乾燥されたワークを得ることができる。しかも、それを、1台の装置内の機械を利用して達成できる。したがって、本発明の表面処理装置によれば、表面処理、水洗処理、及び乾燥処理等を、流れ作業のように自動で実施でき、更には、省スペースな設置面積で実施できる。

【0012】

更に、本願の第1発明に含まれる供給機によれば、作業者が投入したワークを、自動で

50

、次段の機械にセットされた処理容器内に、投入でき、したがって、作業効率を向上できる。

【 0 0 1 5 】

更に、本願の第 2 発明に含まれるワーク回収機によれば、受板に載せられた処理容器内のワークを、自動で、回収容器に回収できる。

【 0 0 1 6 】

更に、本願の第 3 発明に含まれる乾燥機によれば、ブロワからの空気が回収容器内を確実に通過する。すなわち、回収容器内のワークをブロワからの空気に確実に晒すことができる。したがって、ワークを確実に乾燥できる。しかも、空気は、回収容器内を上から下に向けて通過するので、ワークは下向きに押し付けられる。したがって、作業中にワークが飛散するのを、防止できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の表面処理装置の一実施形態を説明する。

【 0 0 1 8 】

(A) 本実施形態の表面処理装置の構成について説明する。

【 0 0 1 9 】

(1) 全体構成

図 1 は、本実施形態の表面処理装置を示す正面透視図である。図 2 は、同じく平面透視図である。この表面処理装置 1 は、投入されたワークを、一連の機械に順次搬送して各機械における作業に供することによって、表面処理されたワークを得るための、装置である。表面処理装置 1 は、供給機 2 と、2 台の表面処理機 3 と、ワーク回収機 4 と、乾燥機 5 と、搬送機 6 と、を備えている。表面処理装置 1 では、これらの全ての機械が 1 個の直方体状の箱体 7 内に收容されている。箱体 7 は、内部の空間を上下の 2 つの空間 7 0 A、7 0 B に仕切る仕切板 7 1 と、天井空間 7 0 C を構成する天板 7 2 と、を有している。供給機 2 と、2 台の表面処理機 3 と、ワーク回収機 4 と、乾燥機 5 とは、箱体 7 内の正面側に並んで配置されており、搬送機 6 は、箱体 7 内の背面側に配置されている。ワークは、例えばチップコンデンサである。1 台目の表面処理機 3 が実施する表面処理は、例えばニッケルめっき処理であり、2 台目の表面処理機 3 が実施する表面処理は、例えば錫めっき処理である。

20

30

【 0 0 2 0 】

供給機 2 は、投入されたワークを、次段の表面処理機 3 の処理容器 8 内に供給する。表面処理機 3 は、処理容器 8 を回転させながら処理容器 8 内に表面処理液を供給して、ワークに表面処理を施す。ワーク回収機 4 は、処理容器 8 を上下反転し、処理容器 8 内に下方から水を吹きかけてワークを流し出して、ワークを回収容器 4 1 に捕集する。乾燥機 5 は、ワーク回収機 4 から回収容器 4 1 を受け取り、回収容器 4 1 内のワークを空気に晒して、ワークを乾燥する。搬送機 6 は、処理容器 8 を、1 台目の表面処理機 3 と 2 台目の表面処理機 3 との間で搬送したり、表面処理機 3 とワーク回収機 4 との間で搬送したりする。

【 0 0 2 1 】

(2) 供給機 2

図 3 は、供給機 2 及び表面処理機 3 を示す正面断面図である。供給機 2 は、第 1 供給部 2 A と第 2 供給部 2 B とを備えている。図 4 は、図 3 の IV 矢視図であり、第 1 供給部 2 A を示している。図 5 は、図 3 の V 矢視図である。

40

【 0 0 2 2 】

(2-1) 第 1 供給部 2 A

第 1 供給部 2 A は、投入されたダミーを貯留する第 1 シューター 2 1 1 と、投入されたワークを貯留する第 2 シューター 2 1 2 と、第 1 シューター 2 1 1 から放出されたダミーを、また、第 2 シューター 2 1 2 から放出されたワークを、次段に案内するホッパ 2 2 と、両シューター 2 1 1、2 1 2 及びホッパ 2 2 を上下に移動させる全体昇降機構 2 3 と、

50

第1シューター211の一端部を上下に移動させる第1昇降機構241と、第2シューター212の一端部を上下に移動させる第2昇降機構242と、を備えている。

【0023】

両シューター211、212は、ホッパ22の両壁221間に、水平軸213によって支持されており、一端部を上下に移動させると水平軸213回りに回転するようになっている。

【0024】

特に図4に示されるように、全体昇降機構23は、箱体7に固定された水平な仕切板71に、固定されている。全体昇降機構23は、仕切板71に固定された2本の平行な垂直レール231と、2本の垂直レール231の下端に渡された水平板232と、水平板232上に固定された垂直シリンダ233と、シリンダ233のロッド2331に固定された水平板234と、2本の垂直レール231の上端に渡された水平板235と、水平板235を貫通した2本の垂直筒レール236と、水平板234から垂直に延びており且つ垂直筒レール236内をスライド可能な、2本のロッド237と、2本のロッド237の上端に渡された水平板238と、を備えている。

【0025】

ホッパ22は、水平板238に固定されている。したがって、シリンダ233が作動すると、ロッド2331が進退作動し、水平板234が2本のロッド237及び水平板238を伴って上下に移動し、その結果、ホッパ22及び両シューター211、212が上下に移動する。

【0026】

第1昇降機構241は、下端が水平板234に固定された垂直シリンダであり、ロッド2411の先端が第1シューター211の一端部に水平軸2413によって回転可能に連結されている。第2昇降機構242は、下端が水平板234に固定された垂直シリンダであり、ロッド2412の先端が第2シューター212の一端部に水平軸2414によって回転可能に連結されている。したがって、第1昇降機構241が作動してロッド2411が伸びると、第1シューター211が水平軸213回りに回転し、第1シューター211に貯留されているダミーがホッパ22内へ放出される。また、第2昇降機構242が作動してロッド2412が伸びると、第2シューター212が水平軸213回りに回転し、第2シューター212に貯留されているワークがホッパ22内へ放出される。

【0027】

(2-2) 第2供給部2B

第2供給部2Bは、ホッパ22で案内されたワーク及びダミーを貯留するポット(投入用容器)26と、ポット26を支持する支持部材27と、ポット26を支持部材27を介して水平に移動させる移動機構28と、ポット26を支持部材27を介して上下に移動させる昇降機構29と、を備えている。

【0028】

支持部材27は、水平アーム271と垂直ポール272とからなっている。水平アーム271の先端には、ポット26が支持されている。垂直ポール272は、水平アーム271の基端から、仕切板71を貫通して、下方に延びている。垂直ポール272は、仕切板71の上方において、仕切板71から上方に延びた内側スリーブ273と水平アーム271から下方に延びた外側スリーブ274とによって、囲まれている。内側スリーブ273と外側スリーブ274とは、水平アーム271が上限に位置した際でも、一部が重なっている。

【0029】

ポット26は、図6に示されるように、上面の一部に流入口261を有し、且つ、下部に、円錐状に開いた放出部262を有する、容器である。放出部262には、放出部262を密閉する、円錐状の蓋263が、設けられている。蓋263の径D1は、放出部262の開口2621の径D2より少し大きい。蓋263は、外面2631が放出部262の内面2622に当接することによって、放出部262を塞ぐようになっている。蓋263

10

20

30

40

50

は、水平アーム 271 に固定された垂直シリンダ 264 によって、上下に移動されるようになっている。すなわち、蓋 263 は、シリンダ 264 によって、放出部 262 を開閉するようになっている。シリンダ 264 の昇降ストローク S1 は、1 ~ 10 mm に、設定されている。

【0030】

移動機構 28 及び昇降機構 29 は、仕切板 71 の下方の空間 70A に設けられている。移動機構 28 は、回転テーブル 281 を備えている。回転テーブル 281 は、垂直ポール 272 の下端に設けられており、垂直ポール 272 を軸回りに回転させる。したがって、回転テーブル 281 が作動すると、水平アーム 271 が垂直ポール 272 を軸として回転し、ポット 26 が水平に移動する。昇降機構 29 は、垂直なボールねじ 291 と、ボールねじ 291 を回転させるモータ 292 と、を備えている。ボールねじ 291 には、回転テーブル 281 がナット 293 を介して取り付けられている。したがって、モータ 292 が作動すると、ボールねじ 291 が回転し、回転テーブル 281 が上下に移動し、その結果、垂直ポール 272、水平アーム 271、及びポット 26 が、上下に移動する。

【0031】

図 3 では、ポット 26 は待機位置にあり、図 7 では、ポット 26 は作動位置にある。待機位置では、ポット 26 の流入口 261 が、ホッパ 22 の直下に位置している。作動位置では、ポット 26 が、表面処理機 3 に設置された処理容器 8 内に位置している。作動位置において、処理容器 8 の底面 811 から、ポット 26 の開いた状態の蓋 263 の下面までの垂直距離 H は、1 mm ~ 2 cm となるように、設定されている。

【0032】

(3) 表面処理機 3

(3-1) 全体構成

図 8 は、図 2 のVIII - VIII 断面図である。図 2、図 3、及び図 8 に示されるように、表面処理機 3 は、処理容器 8 を載せるための水平な受板 31 と、受板 31 を水平面内で回転させる回転駆動機構 32 と、受板 31 の下方に位置し、表面処理液及び洗浄水を受ける、受槽 33 と、受板 31 上の処理容器 8 を上方から覆うためのカバー体 34 と、カバー体 34 を処理容器 8 に対して開閉させる開閉機構 35 と、陽極 360 を表面処理に使用するように支持する陽極支持機構 36 (図 2) と、受槽 33 に連通したドレイン機構 37 と、を備えている。

【0033】

(3-2) ドレイン機構 37

図 8 に示されるように、ドレイン機構 37 は、受槽 33 の排出口 331 に連通して設けられており、搬送機 6 の下方且つ仕切板 71 の下方の空間 70A に配置されている。ドレイン機構 37 は、排出口 331 に連通した受容器 371 と、受容器 371 に連通して下方に延びている可撓性のホース 372 と、2 個のタンクと、受容器 371 を水平面内の所定範囲で回動させる回動機構 374 と、を備えている。一方のタンク 375 は、表面処理液回収用であり、他方のタンク (図示せず) は、洗浄水回収用である。なお、図 8 では、1 個のタンク 375 のみ示されている。タンク 375 は、上面に、ホース 372 の先端部が連通可能な入口 376 を、有している。他のタンクも同様である。回動機構 374 は、モータによって、受容器 371 の回動軸 3711 を回動させるように、構成されている。したがって、受容器 371 が回動すると、ホース 372 の先端部が、タンク 375 の入口 376 と他方のタンクの入口との間で水平に移動する。

【0034】

(3-3) 陽極支持機構 36

図 9 は、陽極支持機構 36 の透視斜視図である。陽極支持機構 36 は、陽極 360 を支持する陽極支持部材 36A と、陽極受け皿 361 を支持する受け皿支持部材 36B と、陽極 360 を陽極支持部材 36A を介して上下に移動させる昇降機構 36C と、陽極 360 を陽極支持部材 36A を介して水平に移動させる陽極移動機構 36D と、陽極受け皿 361 を受け皿支持部材 36B を介して水平に移動させる受け皿移動機構 36E と、陽極支持

部材 3 6 A と受け皿支持部材 3 6 B とを連結させる連結機構 3 6 F と、陽極 3 6 0 を保管するための陽極保管槽 3 6 G と、表面処理液及び洗浄水を供給するための供給機構 3 6 H と、を備えている。

【 0 0 3 5 】

陽極保管槽 3 6 G は、受板 3 1 から横方向に離れて位置しており、仕切板 7 1 上に設置されている。陽極保管槽 3 6 G は、陽極 3 6 0 を浸すことができるように、表面処理液を収容している。陽極保管槽 3 6 G の底部には、2 本の排出管 3 9 4、3 9 5 が連結されており、排出管 3 9 4 は、表面処理液回収用のタンク 3 7 1 に連結されており、排出管 3 9 5 は、洗浄水回収用のタンクに連結されている。

【 0 0 3 6 】

陽極支持部材 3 6 A は、先端部に陽極 3 6 0 を保持した水平アーム 3 6 3 と、水平アーム 3 6 3 の基端部から上下に延びた軸体 3 6 4 と、を有している。軸体 3 6 4 は、ベアリング 3 9 1 を介して仕切板 7 1 を貫通している。

【 0 0 3 7 】

受け皿支持部材 3 6 B は、先端部に陽極受け皿 3 6 1 を支持した水平アーム 3 6 5 と、水平アーム 3 6 5 の基端部から、軸体 3 6 4 を囲んで上方に延びた筒体 3 6 6 と、を有している。筒体 3 6 6 は、ベアリング 3 9 2 を介して天板 7 2 を貫通している。なお、水平アーム 3 6 5 は、基端において、垂直部 3 6 5 a 及び水平部 3 6 5 b を介して、筒体 3 6 6 に連結されている。陽極受け皿 3 6 1 の底には、排出管 3 9 6 が連結されており、排出管 3 9 6 は、表面処理液回収用のタンク 3 7 1 に連結されている。陽極受け皿 3 6 1 の底面は、排出管 3 9 6 に向けて低くなるように傾斜している。

【 0 0 3 8 】

陽極移動機構 3 6 D は、軸体 3 6 4 の下端に固定された回転テーブル 3 6 7 を備えており、仕切板 7 1 の下方の空間 7 0 A に配置されている。したがって、回転テーブル 3 6 7 が回転すると、軸体 3 6 4 が軸回りに回転し、その結果、水平アーム 3 6 3 の先端部の陽極 3 6 0 が水平に移動する。すなわち、陽極 3 6 0 は、受板 3 1 に載せられた処理容器 8 の上方と、陽極保管槽 3 6 G の上方と、の間を水平に移動可能である。

【 0 0 3 9 】

昇降機構 3 6 C は、回転テーブル 3 6 7 を下方から支持する垂直シリンダ 3 6 8 を備えており、仕切板 7 1 の下方の空間 7 0 A に配置されている。回転テーブル 3 6 7 は、シリンダ 3 6 8 のロッド 3 6 8 1 の上端に固定されている。したがって、シリンダ 3 6 8 が作動して、ロッド 3 6 8 1 が進退すると、軸体 3 6 4 及び水平アーム 3 6 3 が上下に移動し、その結果、陽極 3 6 0 が上下に移動する。すなわち、陽極 3 6 0 は、陽極保管槽 3 6 G に対して出し入れ可能であり、また、受板 3 1 に載せられた処理容器 8 に対しても出し入れ可能である。

【 0 0 4 0 】

受け皿移動機構 3 6 E は、モータ 3 8 1 と、モータ 3 8 1 の出力軸に固定された第 1 プーリー 3 8 2 と、筒体 3 6 6 に固定された第 2 プーリー 3 8 3 と、両プーリー 3 8 2、3 8 3 を連結したベルト 3 8 4 と、を備えている。したがって、モータ 3 8 1 が作動すると、第 1 プーリー 3 8 2 及びベルト 3 8 4 を介して、第 2 プーリー 3 8 3 及び筒体 3 6 6 が回転し、その結果、陽極受け皿 3 6 1 が水平に移動する。

【 0 0 4 1 】

連結機構 3 6 F は、第 2 プーリー 3 8 3 にブラケット 3 8 5 を介して固定されたエアチャック 3 8 6 を、備えている。エアチャック 3 8 6 は、軸体 3 6 4 の上端部に位置しており、軸体 3 6 4 を把持できるようになっている。したがって、エアチャック 3 8 6 が軸体 3 6 4 を把持すると、軸体 3 6 4 の回転が筒体 3 6 6 に伝わり、軸体 3 6 4 と筒体 3 6 6 とが一緒に回転し、その結果、陽極 3 6 0 と陽極受け皿 3 6 1 とが一緒に水平に移動する。なお、このとき、モータ 3 8 1 の作動は、停止している。そして、エアチャック 3 8 6 は、陽極 3 6 0 が陽極移動機構 3 6 D によって陽極保管槽 3 6 G の上方から又は処理容器 8 の上方から水平に移動を開始する時に、且つ、陽極受け皿 3 6 1 が受け皿移動機構 3 6

10

20

30

40

50

Eによって陽極360の下方に位置した時に、軸体364と筒体366とを連結するように、設定されている。

【0042】

供給機構36Hは、表面処理液を供給する第1供給手段と、洗浄水を供給する第2供給手段と、を備えている。第1供給手段は、表面処理液を貯留しているタンク（図示せず）と、タンクからポンプを介して水平アーム363の先端部まで延びて下方に向いている供給管398と、を備えている。第2供給手段は、洗浄水を貯留しているタンク（図示せず）と、タンクからポンプを介して水平アーム363の先端部まで延びて下方に向いている供給管（図示せず）と、を備えている。

【0043】

(3-4) その他

回転駆動機構32は、垂直回転軸321をモータ322で回転させるようになっている。

【0044】

カバー体34は、中央に開口341を有している。

【0045】

開閉機構35は、カバー体34の側部から延びたアーム351と、アーム351に連結された垂直シリンダ352とで、構成されている。アーム351は、一端がカバー体34に連結されており、他端353が仕切板71上に回転自在に固定されている。シリンダ352のロッド3521の先端は、アーム351の途中に回転自在に連結されている。したがって、シリンダ352が作動してロッド3521が上方に伸びると、アーム351が他端353を支点として上方向に回転し、その結果、カバー体34が、図8中の一転鎖線で示されるように、開く。

【0046】

(4) 処理容器8

図10は、処理容器8の縦断面図である。処理容器8は、非導電性の底板81と、電極リング82と、カバー83とを、この順に下から重ねて、電極リング82を貫通するボルト84によって一体化して構成されるとともに、処理容器8の内から外へ表面処理液を流出させる流出機構（図示せず）を有している。カバー83は、ドーム状であり、中央に開口831を有している。

【0047】

電極リング82へは、表面処理機3の受板31からボルト84を経て、通電可能となっている。そして、表面処理機3は、ワークを収容した処理容器8を回転させてワークを電極リング82へ接触させながら、且つ、表面処理液を流出機構を介して処理容器8の内から外へ流通させながら、処理容器8内の表面処理液に陽極360から通電することによって、ワークに表面処理を施すようになっている。

【0048】

流出機構としては、底板81と電極リング82との間に構成した間隙通路を、採用している。間隙通路は、底板81と電極リング82との間の円周方向適当間隔置きに、同じ大きさの樹脂製のシート部材（図示せず）を配置して、該シート部材を底板81と電極リング82とで挟むことによって、隣接するシート部材間に構成されている。

【0049】

そして、底板81の外周面には、円周方向に連続した溝89が形成されている。また、カバー83の上縁の外周には、円周方向に連続した外向きフランジ88が、形成されている。処理容器8のフランジ88の径寸法D3は、処理容器8の最大径D4より小さい。

【0050】

(5) ワーク回収機4

図11は、ワーク回収機4及び乾燥機5を示す縦断面図である。図11は、作動開始状態を示しており、図12は、作動中の状態を示している。ワーク回収機4は、処理容器8が載せられる受板41と、受板41上の処理容器8を覆うホッパ42と、受板41上の処

10

20

30

40

50

理容器 8 とホッパ 4 2 とを共に上下反転させる反転機構 4 3 と、反転された処理容器 8 内に洗浄水を吹きかける洗浄水供給手段 4 4 と、洗浄水によって処理容器 8 から流し出されたワークを、フィルター部材で濾取することによって捕集する、回収容器 4 5 と、反転されたホッパ 4 2 の排出口 4 2 3 を下方から塞ぐように、回収容器 4 5 を上昇させる、昇降機構 4 6 と、使用された洗浄水を受ける回収槽 4 7 と、を備えている。受板 4 1、ホッパ 4 2、反転機構 4 3、及び洗浄水供給手段 4 4 は、仕切板 7 1 の上方の空間 7 0 B に配置されており、回収容器 4 5、昇降機構 4 6、及び回収槽 4 7 は、仕切板 7 1 の下方の空間 7 0 A に配置されている。

【 0 0 5 1 】

受板 4 1 は、載せられた処理容器 8 を横方向から挟んで把持する把持機構 4 8 を、備えている。把持機構 4 8 は、処理容器 8 の溝 8 9 に横方向両側から嵌り込む一对の把持突部（把持部材）4 8 1 と、一对の把持突部 4 8 1 の各々を横方向に移動させる水平シリンダ 4 8 2 と、を備えている。したがって、シリンダ 4 8 2 が作動して、ロッド 4 8 2 1 が縮むと、把持突起 4 8 1 が溝 8 9 に嵌り込み、その結果、把持機構 4 8 が、処理容器 8 を把持する。

10

【 0 0 5 2 】

ホッパ 4 2 は、受板 4 1 の横方向両側に固定された一对の垂直シリンダ 4 2 1 によって、支持されている。一对のシリンダ 4 2 1 のロッド 4 2 1 1 の先端には、アーム 4 2 2 が掛け渡されており、ホッパ 4 2 は、アーム 4 2 2 の中央に支持されている。図 1 1 の作動開始状態では、ホッパ 4 2 は、受板 4 1 に載せられた処理容器 8 の上方に位置しており、ホッパ 4 2 の覆い部 4 2 A が、下向きに大きく開口しており、排出部 4 2 B が上向きに小さく開口している。排出部 4 2 B の排出口 4 2 3 には、蓋部材 4 2 C が設けられている。蓋部材 4 2 C は、排出口 4 2 3 に向けて内側から付勢されており、排出口 4 2 3 を内側から塞ぐように設けられている。蓋部材 4 2 C の内側部分 4 2 0 は、内向きに尖った円錐形状を有している。

20

【 0 0 5 3 】

反転機構 4 3 は、受板 4 1、ホッパ 4 2、及びシリンダ 4 2 1 を、一体的に支持する、水平回動軸 4 3 1 と、水平回動軸 4 3 1 を回動させるモータ 4 3 2 と、を備えている。水平回動軸 4 3 1 は、横方向両側において、軸受け 4 3 3 及びレール 4 3 4 を介して仕切板 7 1 上に支持されている。水平回動軸 4 3 1 は、2 本のレール 4 3 4 に沿って図 2 の Y 方向（前後方向）に移動可能である。

30

【 0 0 5 4 】

洗浄水供給手段 4 4 は、洗浄水供給源（図示せず）からホッパ 4 2 内まで延びた供給管 4 4 1 を有している。供給管 4 4 1 は、先端にスプリンクラー 4 4 2 を有しており、スプリンクラー 4 4 2 は、ホッパ 4 2 が処理容器 8 を覆った際に処理容器 8 の内部に向けて洗浄水を噴出するように、設けられている。

【 0 0 5 5 】

回収容器 4 5 は、図 1 3 に示されるように、底 4 5 1 を有する略円筒状の容器であり、底 4 5 1 は、ワークを濾取可能なフィルター部材によって構成されている。フィルター部材は、例えば、ワーク及びダミーが通過不能な大きさの貫通孔を多数有する網板で、構成されている。回収容器 4 5 の内部には、十字に掛け渡されたフレーム 4 5 7 から上向きに平行に延びた 2 本のピン 4 5 2 が、設けられている。ピン 4 5 2 は、回収容器 4 5 の上縁より上方に少し突出している。回収容器 4 5 は、上縁に、円周方向に連続した外向きフランジ 4 5 3 を有している。フランジ 4 5 3 は、対向位置に、位置決め用の切欠き 4 5 4 を有している。回収容器 4 5 は、底部の外周の対向位置に、位置決め用の横向きピン 4 5 5 を有している。切欠き 4 5 4 と横向きピン 4 5 5 とは、平面視で重なる位置にある。

40

【 0 0 5 6 】

昇降機構 4 6 は、回収容器 4 5 が載せられる受板 4 6 1 と、受板 4 6 1 に載せられた回収容器 4 5 を囲むよう設けられた筒体 4 6 2 と、筒体 4 6 2 を上下に移動させる垂直シリンダ 4 6 3 と、を備えている。受板 4 6 1 は、筒体 4 6 2 内を上下に延びた支柱 4 6 5 の

50

上端に固定されている。図 1 4 は、筒体 4 6 2 の平面図である。筒体 4 6 2 は、内部の横方向両側に、一対の受板（受部）4 6 6 を有している。一対の受板 4 6 6 間の隙間 4 6 7 は、受板 4 6 1 及び支柱 4 6 5 が通過可能な且つ回収容器 4 5 が通過不可能な、大きさを、有している。すなわち、受板 4 6 1 は、平面視で細長い形状を有している。筒体 4 6 2 は、シリンダ 4 6 3 のロッド 4 6 3 1 の先端から横方向に延びたアーム 4 6 8 によって、支持されている。アーム 4 6 8 は、ガイド 4 6 9 に沿って上下にスライドするように設けられている。したがって、シリンダ 4 6 3 が作動してロッド 4 6 3 1 が伸びると、筒体 4 6 2 が上昇し、受板 4 6 6 が、回収容器 4 5 の下面に当接して上昇し、その結果、筒体 4 6 2 が、回収容器 4 5 を持ち上げる。

【 0 0 5 7 】

10

回収槽 4 7 は、作動開始状態にある筒体 4 6 2 を下方から覆うように設けられている。

【 0 0 5 8 】

図 1 5 は、反転されたホッパ 4 2 の排出部 4 2 B に下方から回収容器 4 5 が近づいている状態を示す、縦断面拡大図である。ホッパ 4 2 の排出部 4 2 B には、排出口 4 2 3 を横断するフレーム 4 2 5 が設けられており、ガイド棒 4 2 6 が、フレーム 4 2 5 の中央から上方に延びている。蓋部材 4 2 C は、ガイド棒 4 2 6 に上方から被さるように設けられている。ガイド棒 4 2 6 の先端部 4 2 7 と蓋部材 4 2 C の外側端部 4 2 8 との間には、ガイド棒 4 2 6 に沿って延びたスプリング 4 2 9 が設けられている。スプリング 4 2 9 は、蓋部材 4 2 C を排出口 4 2 3 に向けて付勢するように、設けられている。一方、回収容器 4 5 の 2 本のピン 4 5 2 は、フレーム 4 2 5 を避けて、且つ、排出口 4 2 3 内へ挿入可能に、設けられている。したがって、回収容器 4 5 が上昇すると、2 本のピン 4 5 2 が、蓋部材 4 2 C に下方から当接して、蓋部材 4 2 C を、スプリング 4 2 9 の付勢力に抗しながら、ガイド棒 4 2 6 に沿って押し上げていき、その結果、排出口 4 2 3 が開く。

20

【 0 0 5 9 】

（ 6 ）乾燥機 5

図 1 6 は、図 1 の XVI 矢視縦断面図であり、図 1 6 は、乾燥機 5 の作動開始状態を示しており、図 1 7 は、乾燥機 5 の作動中の状態を示している。乾燥機 5 は、ワーク回収機 4 から回収容器 4 5 を運搬する運搬機構 5 1 と、運搬されてきた回収容器 4 5 が載せられる受板 5 2 と、受板 5 2 に載せられた回収容器 4 5 を上下から密閉するフード 5 3 と、フード 5 3 内に空気を供給して排出する空気給排手段 5 4 と、を備えている。

30

【 0 0 6 0 】

運搬機構 5 1 は、回収容器 4 5 を把持する把持機構 5 1 A と、把持機構 5 1 A を上下に移動させる昇降機構 5 1 B と、昇降機構 5 1 B を図 2 の X 方向（左右方向）に移動させる移動機構 5 1 C と、を備えている。

【 0 0 6 1 】

把持機構 5 1 A は、一対の把持アーム 5 1 1 と、一対の把持アーム 5 1 1 を駆動する水平シリンダ 5 1 2 と、を備えている。一対の把持アーム 5 1 1 は、それぞれ、先端部に、内向きの把持板 5 1 1 1 を有している。把持機構 5 1 A は、把持板 5 1 1 1 に回収容器 4 5 のフランジ 4 5 3 を載せることによって、回収容器 4 5 を把持するように、構成されている。把持板 5 1 1 1 は、フランジ 4 5 3 の切欠き 4 5 4 に嵌る上向きピン 5 1 1 2 を有している。シリンダ 5 1 2 は、一対の把持アーム 5 1 1 の対向間隔を拡縮するように、一対の把持アーム 5 1 1 を駆動する。

40

【 0 0 6 2 】

昇降機構 5 1 B は、先端に把持機構 5 1 A を支持する水平アーム 5 1 3 と、水平アーム 5 1 3 をスライド可能に支持する垂直レール 5 1 4 と、水平アーム 5 1 3 を垂直レール 5 1 4 に沿わせて上下に移動させる垂直シリンダ 5 1 5 と、を備えている。水平アーム 5 1 3 の基端は、シリンダ 5 1 5 のロッド 5 1 5 1 の上端に固定されている。

【 0 0 6 3 】

移動機構 5 1 C は、垂直レール 5 1 4 を支持する水平アーム 5 1 6 と、水平アーム 5 1 6 を X 方向に移動させる水平シリンダ 5 1 7 と、を備えている。垂直レール 5 1 4 は、上

50

レール 5 1 8 と下レール 5 1 9 とに沿って X 方向に移動可能に、設けられている。

【 0 0 6 4 】

受板 5 2 は、載せられた回収容器 4 5 の底 4 5 1 が面する部分に、貫通孔 5 2 1 を、有している。貫通孔 5 2 1 の周縁の対向位置には、回収容器 4 5 の横向きピン 4 5 5 が嵌る受部 5 2 2 が、設けられている。

【 0 0 6 5 】

フード 5 3 は、受板 5 2 の上方に、回収容器 4 5 を覆って空間を確保する、上フード部 5 3 1 と、受板 5 2 の下方に空間を確保する下フード部 5 3 2 と、上フード部 5 3 1 を開閉する開閉機構 5 3 3 と、を備えている。開閉機構 5 3 3 は、上フード部 5 3 1 に固定された水平回動軸 5 3 5 と、水平回動軸 5 3 5 を回動駆動するシリンダ 5 3 6 と、を備えている。上フード部 5 3 1 は、水平回動軸 5 3 5 が回動すると、水平回動軸 5 3 5 回りに回動し、すなわち、開閉する。シリンダ 5 3 6 のロッド 5 3 6 1 の先端は、リンク 5 3 7 を介して、水平回動軸 5 3 5 に連結されており、これにより、シリンダ 5 3 6 は、ロッド 5 3 6 1 の進退作動によって、水平回動軸 5 3 5 を回動させる。下フード部 5 3 2 の最下部には、排水口 5 3 8 が設けられている。

【 0 0 6 6 】

空気給排手段 5 4 は、空気好ましくは熱風を送出するブロワ（図示せず）と、ブロワからの空気を上フード部 5 3 1 内に供給するための供給管 5 4 2 と、下フード部 5 3 2 内から空気を排出するための排出管 5 4 3 と、を備えている。

【 0 0 6 7 】

（ 7 ）搬送機 6

図 1 8 は、搬送機 6 の全体斜視図である。搬送機 6 は、処理容器 8 を把持する把持手段 6 1 と、把持手段 6 1 を上下に移動させる昇降機構 6 2 と、昇降機構 6 2 全体を前後に移動させる前後移動機構 6 3 と、昇降機構 6 2 全体及び前後移動機構 6 3 全体を左右に移動させる左右移動機構 6 4 と、を備えている。

【 0 0 6 8 】

把持手段 6 1 は、一对の把持アーム 6 1 1 と、一对の把持アーム 6 1 1 を駆動する水平シリンダ 6 1 2 と、を備えている。一对の把持アーム 6 1 1 は、それぞれ、先端部に、内向きの把持板 6 1 1 1 を有している。把持手段 6 1 は、把持板 6 1 1 1 に処理容器 8 のフランジ 8 8 を載せることによって、処理容器 8 を把持するように、構成されている。シリンダ 6 1 2 は、一对の把持アーム 6 1 1 の対向間隔を拡縮するように、一对の把持アーム 6 1 1 を駆動する。一对の把持アーム 6 1 1 は、シリンダ 6 1 2 に固定された X 方向の水平レール 6 1 3 に沿って移動可能に、設けられている。

【 0 0 6 9 】

昇降機構 6 2 は、把持手段 6 1 を支持する垂直シリンダ 6 2 1 を備えている。シリンダ 6 2 1 の下端には、把持手段 6 1 のシリンダ 6 1 2 が固定されている。

【 0 0 7 0 】

前後移動機構 6 3 は、2本の Y 方向の水平レール 6 3 1 と、水平レール 6 3 1 に沿って移動可能な板部材 6 3 2 と、一端が板部材 6 3 2 に連結されて、Y 方向に延びた、ボールねじ 6 3 3 と、ボールねじ 6 3 3 の他端にベルト 6 3 4 を介して連結され、ボールねじ 6 3 3 を回転駆動する、モータ 6 3 5 と、を備えている。板部材 6 3 2 の下面には、昇降機構 6 2 のシリンダ 6 2 1 のロッド 6 2 2 の上端が、固定されている。したがって、前後移動機構 6 3 は、昇降機構 6 2 及び把持手段 6 1 を支持している。

【 0 0 7 1 】

左右移動機構 6 4 は、2本の X 方向の水平レール 6 4 1 と、水平レール 6 4 1 に沿って移動可能な枠体 6 4 2 と、枠体 6 4 2 を水平レール 6 4 1 に沿って移動させるモータ（図示せず）と、を備えている。モータは、無端環状のベルト 6 4 4 を回動させることにより、ベルト 6 4 4 に連結された枠体 6 4 2 を水平レール 6 4 1 に沿って移動させるように、設けられている。枠体 6 4 2 には、前後移動機構 6 3 の 2 本の水平レール 6 3 1 が固定されている。したがって、左右移動機構 6 4 は、前後移動機構 6 3、昇降機構 6 2、及び把

10

20

30

40

50

持手段 6 1 を、支持している。

【 0 0 7 2 】

(B) 次に、上記構成の表面処理装置 1 の作動及び効果について説明する。

【 0 0 7 3 】

(a) 作動の直前においては、空の第 1 の処理容器 8 が、1 台目の表面処理機 3 にセットされており、空の第 2 の処理容器 8 が、ワーク回収機 4 にセットされている。また、搬送機 6 の把持手段 6 1 が、1 台目の表面処理機 3 の近傍に位置している。

【 0 0 7 4 】

(b) 作業者は、ダミーを供給機 2 の第 1 シューター 2 1 1 に投入し、また、ワークを第 2 シューター 2 1 2 に投入し、その後、作業開始ボタンを押す。

10

【 0 0 7 5 】

(c) まず、供給機 2 (図 2 ~ 図 7) が作動する。

ところで、作動開始前の供給機 2 においては、図 3 に示されるように、シリンダ 2 3 3 のロッド 2 3 3 1 が、最も縮んだ状態にあり、ホッパ 2 2 の出口 2 2 4 が、ポット 2 6 の流入口 2 6 1 に挿入されており、ポット 2 6 の蓋 2 6 3 が、閉じている。

【 0 0 7 6 】

(c-1) 作動が始まると、第 1 昇降機構 2 4 1 が作動して、ロッド 2 4 1 1 が伸び、第 1 シューター 2 1 1 が水平軸 2 1 3 回りに回転し、その結果、第 1 シューター 2 1 1 内のダミーが、ホッパ 2 2 によって案内されて、ポット 2 6 内に投入される。

【 0 0 7 7 】

20

このとき、ホッパ 2 2 の出口 2 2 4 がポット 2 6 の流入口 2 6 1 に挿入されているので、ダミーの飛散を防止できる。

【 0 0 7 8 】

(c-2) 次に、シリンダ 2 3 3 が作動して、ロッド 2 3 3 1 が伸び、ホッパ 2 2 が、ポット 2 6 から離れて上昇する。次に、回転テーブル 2 8 1 が作動して、垂直ポール 2 7 2 が水平アーム 2 7 1 を伴って軸回りに 9 0 度回転する。次に、モータ 2 9 2 が作動して、回転テーブル 2 8 1 が上昇し、その結果、ポット 2 6 が、表面処理機 3 にセットされた処理容器 8 よりも上に位置する。次に、回転テーブル 2 8 1 が作動して、垂直ポール 2 7 2 が水平アーム 2 7 1 を伴って軸回りに更に 9 0 度回転し、その結果、ポット 2 6 が、処理容器 8 の上方に位置する。次に、モータ 2 9 2 が作動して、回転テーブル 2 8 1 が下降し、その結果、ポット 2 6 の放出部 2 6 2 が、第 1 の処理容器 8 内に位置する。次に、シリンダ 2 6 4 が作動して、蓋 2 6 3 が下降し、その結果、放出部 2 6 2 が開く。これにより、ポット 2 6 内のダミーが、蓋 2 6 3 の外面 2 6 3 1 上を滑り落ちて、放出部 2 6 2 から放出される。なお、下降した蓋 2 6 3 の下面と処理容器 8 の底面 8 1 1 との間の垂直距離 H は、1 mm ~ 2 cm である。一方、このとき、表面処理機 3 において、処理容器 8 は、緩やかに回転している。

30

【 0 0 7 9 】

このように、作業者が第 1 シューター 2 1 1 に投入したダミーが、自動で、処理容器 8 に投入されるので、作業効率を向上できる。また、ポット 2 6 内のダミーが、蓋 2 6 3 の円錐状の外面 2 6 3 1 を滑り落ちて、処理容器 8 内へ放出されるので、ダミーは、処理容器 8 の底面 8 1 1 上に広範囲に拡散する。しかも、その時、処理容器 8 は回転しているので、ダミーは、より広範囲に拡散される。それ故、ダミーと、後から投入されるワークとを、効率良く混合できる。更に、距離 H が 1 mm ~ 2 cm であるので、ダミー及び処理容器 8 の底面 8 1 1 が受ける衝撃を緩和でき、したがって、両者の破損を防止できる。また、蓋 2 6 3 の外面 2 6 3 1 と放出部 2 6 2 の内面 2 6 2 2 とが面接触することによって、放出部 2 6 2 が閉じられるので、ダミーが投入前にポット 2 6 から漏れ出るのを、防止できる。

40

【 0 0 8 0 】

(c-3) 次に、処理容器 8 へのダミーの投入が終了すると、シリンダ 2 6 4 が作動して、蓋 2 6 3 が上昇し、その結果、放出部 2 6 2 が閉じる。次に、モータ 2 9 2 が作動して、

50

回転テーブル 2 8 1 が上昇し、その結果、ポット 2 6 が、処理容器 8 から上方へ出る。次に、回転テーブル 2 8 1 が作動して、垂直ポール 2 7 2 が水平アーム 2 7 1 を伴って軸回りに 90 度回転し、その結果、ポット 2 6 が、処理容器 8 から横方向へ離れる。次に、モータ 2 9 2 が作動して、回転テーブル 2 8 1 が下降し、その結果、ポット 2 6 が、下降する。次に、回転テーブル 2 8 1 が作動して、垂直ポール 2 7 2 が水平アーム 2 7 1 を伴って軸回りに更に 90 度回転して、ホッパ 2 2 の下方に位置する。次に、シリンダ 2 3 3 が作動して、ロッド 2 3 3 1 が縮み、ホッパ 2 2 の出口 2 2 4 が、ポット 2 6 の流入口 2 6 1 に挿入される。

【 0 0 8 1 】

(c-4) 次に、第 2 昇降機構 2 4 2 が作動して、ロッド 2 4 1 2 が伸び、第 2 シューター 2 1 2 が水平軸 2 1 3 回りに回転し、その結果、第 2 シューター 2 1 2 内のワークが、ホッパ 2 2 によって案内されて、ポット 2 6 内に放出される。これ以降は、上記 (c-2) と同様に作動して、処理容器 8 内にワークが投入される。

【 0 0 8 2 】

このように、作業者が第 2 シューター 2 1 2 に投入したワークが、自動で、処理容器 8 に投入されるので、作業効率を向上できる。また、ポット 2 6 内のワークが、蓋 2 6 3 の円錐状の外表面 2 6 3 1 を滑り落ちて、処理容器 8 内へ放出されるので、ワークは、処理容器 8 の底面 8 1 1 上に広範囲に拡散する。しかも、その時、処理容器 8 は回転しているので、ワークは、より広範囲に拡散される。そして、既に、ダミーが処理容器 8 内で拡散されているので、ワークとダミーとを効率良く混合できる。更に、距離 H が 1 mm ~ 2 cm であるので、ワーク及び処理容器 8 の底面 8 1 1 が受ける衝撃を緩和でき、したがって、両者の破損を防止できる。また、蓋 2 6 3 の外表面 2 6 3 1 と放出部 2 6 2 の内面 2 6 2 2 とが面接触することによって、放出部 2 6 2 が閉じられるので、ダミーが投入前にポット 2 6 から漏れ出るのを、防止できる。

【 0 0 8 3 】

(c-5) 処理容器 8 へのワークの投入が終了すると、供給機 2 は、上記 (c-3) と同様に作動して、図 3 の状態に戻る。

【 0 0 8 4 】

以上のように、供給機 2 によれば、ダミーとワークとが別々に処理容器 8 に投入されるので、ダミーによってワークが押しつぶされるのを、防止できる。また、垂直ポール 2 7 2 が内側スリーブ 2 7 3 及び外側スリーブ 2 7 4 によって囲まれており、しかも、移動機構 2 8 及び昇降機構 2 9 が仕切板 7 1 の下方の空間 7 0 A に配置されているので、表面処理液が飛散しても、これらが表面処理液によって汚染されるのを、防止できる。

【 0 0 8 5 】

(d) 次に、1 台目の表面処理機 3 (図 8、図 9) が作動する。

ところで、作動開始前の表面処理機 3 においては、カバー体 3 4 が、閉じており、陽極 3 6 0 が、陽極保管槽 3 6 G に収容されており、陽極受け皿 3 6 1 が、陽極 3 6 0 から横方向に離れており、エアチャック 3 8 6 が、非把持状態である。

【 0 0 8 6 】

(d-1) 作動が始まると、シリンダ 3 6 8 が作動して、回転テーブル 3 6 7、軸体 3 6 4、及び水平アーム 3 6 3 が、一体的に上昇し、その結果、陽極 3 6 0 が、陽極保管槽 3 6 G から出て、上方に位置する。次に、モータ 3 8 1 が作動して、第 1 プーリー 3 8 2、ベルト 3 8 4、及び第 2 プーリー 3 8 3 を介して、筒体 3 6 6 が回転し、その結果、陽極受け皿 3 6 1 が、移動して、陽極 3 6 0 の直下に位置する。次に、エアチャック 3 8 6 が軸体 3 6 4 を把持するとともに、回転テーブル 3 6 7 が作動し、これにより、軸体 3 6 4 と筒体 3 6 6 とが一体的に回転し、すなわち、水平アーム 3 6 3 と水平アーム 3 6 5 とが一体的に回転し、その結果、陽極受け皿 3 6 1 が、陽極 3 6 0 の直下に位置したまま、陽極 3 6 0 と一体的に水平に移動して、陽極 3 6 0 と共に処理容器 8 の上方に位置する。次に、エアチャック 3 8 6 が非把持状態となり、モータ 3 8 1 が作動して、第 1 プーリー 3 8 2、ベルト 3 8 4、及び第 2 プーリー 3 8 3 を介して、筒体 3 6 6 が回転し、その結果、

陽極受け皿 361 が、陽極 360 の直下から横方向に離れた位置に移動する。次に、シリンダ 368 が作動して、回転テーブル 367、軸体 364、及び水平アーム 363 が、一体的に下降し、その結果、陽極 360 が、処理容器 8 内に挿入される。

【0087】

(d-2) 次に、陽極 360 を介して電圧が印加されるとともに、表面処理液が第 1 供給手段によって処理容器 8 内に供給されながら、ワークの表面処理が実施される。このとき、処理容器 8 から流出する表面処理液は、受槽 33、受容器 371、及びホース 372 を経て、タンク 375 へ排出される。

【0088】

(d-3) 表面処理が終了すると、洗浄水が第 2 供給手段によって処理容器 8 内に供給され、ワークの水洗処理が実施される。このとき、処理容器 8 から流出する洗浄水は、受槽 33、受容器 371、及びホース 372 を経て、他方のタンクへ排出される。

【0089】

(d-4) 水洗処理が終了すると、シリンダ 368 が作動して、回転テーブル 367、軸体 364、及び水平アーム 363 が、一体的に上昇し、その結果、陽極 360 が、処理容器 8 から出て、上方に位置する。次に、モータ 381 が作動して、第 1 プーリー 382、ベルト 384、及び第 2 プーリー 383 を介して、筒体 366 が回転し、その結果、陽極受け皿 361 が、移動して、陽極 360 の直下に位置する。次に、エアチャック 386 が軸体 364 を把持するとともに、回転テーブル 367 が作動し、これにより、軸体 364 と筒体 366 とが一体的に回転し、すなわち、水平アーム 363 と水平アーム 365 とが一体的に回転し、その結果、陽極受け皿 361 が、陽極 360 の直下に位置したまま、陽極 360 と一体的に水平に移動して、陽極 360 と共に陽極保管槽 36G の上方に位置する。次に、エアチャック 386 が非把持状態となり、モータ 381 が作動して、第 1 プーリー 382、ベルト 384、及び第 2 プーリー 383 を介して、筒体 366 が回転し、その結果、陽極受け皿 361 が、陽極 360 の直下から横方向に離れた位置に移動する。次に、シリンダ 368 が作動して、回転テーブル 367、軸体 364、及び水平アーム 363 が、一体的に下降し、その結果、陽極 360 が、陽極保管槽 36G 内に収容される。

【0090】

こうして、処理容器 8 内のワークに対して、表面処理及び水洗処理が施される。陽極 360 が、表面処理機 3 の非作動時には、陽極保管槽 36G 内に収容されて表面処理液に浸されているので、陽極 360 の劣化を防止でき、また、陽極 360 に付着している表面処理液の結晶化を防止できる。また、陽極 360 が陽極保管槽 36G と処理容器 8 との間を移動する際には、陽極受け皿 361 が陽極 360 の直下に位置しているため、陽極 360 から垂れ落ちてくる表面処理液を、陽極受け皿 361 で受けることができる。したがって、表面処理機 3 の周辺が表面処理液で汚染されるのを、防止できる。また、陽極受け皿 361 の底面が排出管 396 に向けて低くなるように傾斜しているため、陽極受け皿 361 で受けられた表面処理液を、確実に排出でき、また、陽極受け皿 361 の洗浄を容易に実施できる。

【0091】

(d-5) 表面処理及び水洗処理が終了すると、回転駆動機構 32 が停止し、処理容器 8 の回転が止まる。そして、開閉機構 35 が作動して、カバー体 34 が開く。

【0092】

(e) 次に、搬送機 6 (図 18) が作動する。

ところで、作動開始前の搬送機 6 においては、図 18 に示されるように、シリンダ 612 が、一对の把持アーム 611 の対向間隔を最大にしており、板部材 632 が、表面処理機 3 から図 2 の Y2 方向 (後方向) に離れて位置している。

【0093】

(e-1) まず、モータ 635 が作動して、ボールねじ 633 が回転し、その結果、板部材 632 が、レール 631 に沿って表面処理機 3 に向けて移動し、表面処理機 3 の近傍に位置する。

【 0 0 9 4 】

(e-2) 次に、シリンダ 6 2 1 が作動して、把持手段 6 1 が下降し、その結果、把持板 6 1 1 1 が、処理容器 8 のフランジ 8 8 より下方に位置する。次に、シリンダ 6 1 2 が作動して、一对の把持アーム 6 1 1 の対向間隔が小さくなり、その結果、把持板 6 1 1 1 が、処理容器 8 のフランジ 8 8 の直下に位置する。次に、シリンダ 6 2 1 が作動して、把持板 6 1 1 1 が上昇し、その結果、把持板 6 1 1 1 が、処理容器 8 のフランジ 8 8 の下面に当接し、処理容器 8 を持ち上げていく。

【 0 0 9 5 】

(e-3) 次に、モータ 6 3 5 が作動して、ボールねじ 6 3 3 が回転し、その結果、板部材 6 3 2 が、レール 6 3 1 に沿って表面処理機 3 から離れる方向（図 2 の Y 2 方向）に移動し、表面処理機 3 の背面側に位置する。

10

【 0 0 9 6 】

(e-4) 次に、モータ（図示せず）が作動して、ベルト 6 4 4 が移動し、その結果、枠体 6 4 2 が、移動して、2 台目の表面処理機 3 の背面側に位置する。

【 0 0 9 7 】

(e-5) 次に、モータ 6 3 5 が作動して、ボールねじ 6 3 3 が回転し、その結果、板部材 6 3 2 が、レール 6 3 1 に沿って 2 台目の表面処理機 3 に向けて図 2 の Y 1 方向（前方向）に移動し、表面処理機 3 の近傍に位置する。

【 0 0 9 8 】

(e-6) 次に、シリンダ 6 2 1 が作動して、把持手段 6 1 が処理容器 8 を把持したまま下降し、その結果、処理容器 8 は、表面処理機 3 の受板 3 1 に載せられ、把持板 6 1 1 1 は、更に下降して、処理容器 8 のフランジ 8 8 の下方に位置する。次に、シリンダ 6 1 2 が作動して、一对の把持アーム 6 1 1 の対向間隔が大きくなり、その結果、把持板 6 1 1 1 が、処理容器 8 のフランジ 8 8 の直下から横方向に離れて位置する。次に、シリンダ 6 2 1 が作動して、把持板 6 1 1 1 が上昇する。

20

【 0 0 9 9 】

(e-7) 次に、モータ 6 3 5 が作動して、ボールねじ 6 3 3 が回転し、その結果、板部材 6 3 2 が、レール 6 3 1 に沿って表面処理機 3 から離れる方向に移動し、表面処理機 3 の背面側に位置する。

【 0 1 0 0 】

こうして、1 台目の表面処理機 3 にセットされていた処理容器 8 が、搬送機 6 によって、2 台目の表面処理機 3 に搬送されてセットされる。搬送機 6 によれば、処理容器 8 を背面側に移動して搬送するので、表面処理装置 1 における上下方向のスペースを小さくでき、したがって、装置の小型化を実現できる。また、処理容器 8 のフランジ 8 8 の径寸法 D 3 は、処理容器 8 の最大径 D 4 よりも小さいので、把持手段 6 1 の X 方向の寸法を小さくでき、したがって、搬送機 6 の小型化を実現できる。

30

【 0 1 0 1 】

(f) 次に、2 台目の表面処理機 3 が作動する。この作動は、1 台目の表面処理機 3 と同じである。但し、2 台目の表面処理機 3 では、1 台目の表面処理機 3 とは異なる表面処理液が使用されている。

40

【 0 1 0 2 】

(g) 次に、搬送機 6 が作動して、処理容器 8 を 2 台目の表面処理機 3 からワーク回収機 4 へ搬送する。この作動は、上記 (e) と同じである。但し、ここでは、搬送先が、ワーク回収機 4 の受板 4 1 上である。

【 0 1 0 3 】

(h) 次に、ワーク回収機 4 が作動する。

ところで、作動開始前のワーク回収機 4 においては、図 1 1 に示されるように、ホッパ 4 2 が、排出口 4 2 3 を上にした状態で処理容器 8 の上方に位置しており、把持機構 4 8 が、非把持状態であり、回収容器 4 5 が、受板 4 6 1 に載っており、筒体 4 6 2 が下限に位置している。また、処理容器 8 が、受板 4 1 に載せられている。

50

【 0 1 0 4 】

(h-1) まず、シリンダ 4 8 2 が作動して、ロッド 4 8 2 1 が縮み、把持突起 4 8 1 が受板 4 1 上の処理容器 8 の溝 8 9 に嵌り込み、その結果、処理容器 8 が、受板 4 1 上で把持される。

【 0 1 0 5 】

(h-2) 次に、シリンダ 4 2 1 が作動して、ロッド 4 2 1 1 が縮み、ホッパ 4 2 が下降し、その結果、ホッパ 4 2 の覆い部 4 2 A が、処理容器 8 を上方から覆う。

【 0 1 0 6 】

(h-3) 次に、モータ 4 3 2 が作動して、水平回転軸 4 3 1 が回転し、その結果、受板 4 1 上の処理容器 8 と、処理容器 8 を覆っているホッパ 4 2 とが、反転される。

10

【 0 1 0 7 】

このとき、処理容器 8 は把持機構 4 8 によって把持されているので、処理容器 8 とホッパ 4 2 との間に隙間があっても、反転時に処理容器 8 が受板 4 1 から離れてホッパ 4 2 の覆い部 4 2 A に衝突するのを、防止できる。したがって、使用する処理容器 8 を高さの異なる処理容器 8 に変更しても、処理容器 8 がホッパ 4 2 の覆い部 4 2 A に衝突するという不具合を防止でき、それ故、処理容器 8 の高さ変更に支障なく対応できる。

【 0 1 0 8 】

(h-4) 次に、図 1 2 に示されるように、シリンダ 4 6 3 が作動して、筒体 4 6 2 が上昇し、受板 4 6 6 が、回収容器 4 5 の底 4 5 1 に下方から当接して回収容器 4 5 を持ち上げていき、その結果、回収容器 4 5 が、ホッパ 4 2 の排出口 4 2 3 を塞ぐ位置まで上昇する。このとき、回収容器 4 5 の 2 本のピン 4 5 2 が、図 1 5 に示されるように、排出口 4 2 3 を通過して、蓋部材 4 2 C をスプリング 4 2 9 に抗して押し上げ、その結果、排出口 4 2 3 が開かれる。

20

【 0 1 0 9 】

(h-5) 次に、洗浄水供給手段 4 4 が作動して、スプリンクラー 4 4 2 から洗浄水が噴出され、その結果、処理容器 8 内のワーク及びダミーが、洗浄水によって洗い流され、ホッパ 4 2 の排出口 4 2 3 から回収容器 4 5 内へ流れ落ちる。

【 0 1 1 0 】

このとき、処理容器 8 から流れ出るワーク及びダミーは、ホッパ 4 2 の蓋部材 4 2 C 上にも落ちてくるが、蓋部材 4 2 C の内側部分 4 2 0 が円錐形状を有しているので、蓋部材 4 2 C 表面を円滑に流れ落ちていく。したがって、ワーク及びダミーが蓋部材 4 2 C に付着してホッパ 4 2 内に残るのを、防止できる。しかも、蓋部材 4 2 C はホッパ 4 2 内に設けられているので、スプリンクラー 4 4 2 から噴出される洗浄水に晒される。したがって、この点からも、ワーク及びダミーが蓋部材 4 2 C に付着してホッパ 4 2 内に残るのを、防止できる。

30

【 0 1 1 1 】

(h-6) そして、ホッパ 4 2 の排出口 4 2 3 から洗浄水と共に流れ出たワーク及びダミーは、回収容器 4 5 の底 4 5 1 のフィルター部材によって濾取される。一方、洗浄水は、回収容器 4 5 の底 4 5 1 を通過して、筒体 4 6 2 内を流れて、回収槽 4 7 に溜まる。これにより、ワーク及びダミーが、回収容器 4 5 に回収される。

40

【 0 1 1 2 】

このとき、ホッパ 4 2 の排出口 4 2 3 から流れ出た洗浄水は、回収容器 4 5 を通過し、筒体 4 6 2 内を流れて、回収槽 4 7 に流れ込むので、回収容器 4 5 及び筒体 4 6 2 が、共に、洗浄水の飛散防止の役割を果たす。したがって、洗浄水の飛散を確実に防止できる。

【 0 1 1 3 】

(h-7) ワーク及びダミーの回収が終了すると、洗浄水供給手段 4 4 が停止し、次に、シリンダ 4 6 3 が作動して、筒体 4 6 2 が下限まで下降し、次に、反転機構 4 3 が作動して、受板 4 1 上の処理容器 8 と、処理容器 8 を覆っているホッパ 4 2 とが、反転し、次に、シリンダ 4 2 1 が作動して、ホッパ 4 2 が上限まで上昇し、そして、把持機構 4 8 が非把持状態となる。

50

【 0 1 1 4 】

(i)そして、乾燥機 5 が作動する。

ところで、作動開始前の乾燥機 5 においては、把持機構 5 1 A が、受板 5 2 の上方の上限に位置しており、一对の把持アーム 5 1 1 が、最大の対向間隔を有しており、上フード部 5 3 1 が、閉じている。

【 0 1 1 5 】

(i-1)まず、運搬機構 5 1 が作動して、回収容器 4 5 がワーク回収機 4 から受板 5 2 の上方まで運搬される。すなわち、まず、移動機構 5 1 C のシリンダ 5 1 7 が作動して、把持機構 5 1 A が図 2 の X 1 方向へ移動し、その結果、把持機構 5 1 A が、ワーク回収機 4 の回収容器 4 5 の上方に位置する。次に、昇降機構 5 1 B のシリンダ 5 1 5 が作動して、把持機構 5 1 A が下降し、その結果、把持板 5 1 1 1 が、回収容器 4 5 のフランジ 4 5 3 より下方に位置する。次に、把持機構 5 1 A のシリンダ 5 1 2 が作動して、一对の把持アーム 5 1 1 の対向間隔が小さくなっていき、その結果、把持板 5 1 1 1 が、回収容器 4 5 のフランジ 4 5 3 の直下に位置する。次に、昇降機構 5 1 B のシリンダ 5 1 5 が作動して、把持機構 5 1 A が上昇し、これにより、把持板 5 1 1 1 が、回収容器 4 5 のフランジ 4 5 3 に下方から当接して、回収容器 4 5 を上限まで持ち上げていく。このとき、把持板 5 1 1 1 のピン 5 1 1 2 がフランジ 4 5 3 の切欠き 4 5 4 に嵌る。

10

【 0 1 1 6 】

(i-2)次に、開閉機構 5 3 3 のシリンダ 5 3 6 が作動して、上フード部 5 3 1 が開く。

【 0 1 1 7 】

20

(i-3)次に、運搬機構 5 1 が作動して、回収容器 4 5 が受板 5 2 上に載せられる。すなわち、まず、移動機構 5 1 C のシリンダ 5 1 7 が作動して、把持機構 5 1 A が図 2 の X 2 方向へ移動し、その結果、把持されている回収容器 4 5 が、受板 5 2 の上方に位置する。次に、昇降機構 5 1 B のシリンダ 5 1 5 が作動して、把持機構 5 1 A が下降し、これにより、把持されている回収容器 4 5 が、受板 5 2 上に載せられ、また、把持板 5 1 1 1 が、回収容器 4 5 のフランジ 4 5 3 の直下に位置する。このとき、回収容器 4 5 のピン 4 5 5 が受板 5 2 の受部 5 2 2 に嵌る。次に、把持機構 5 1 A のシリンダ 5 1 2 が作動して、一对の把持アーム 5 1 1 の対向間隔が大きくなっていき、その結果、把持板 5 1 1 1 が、回収容器 4 5 のフランジ 4 5 3 の直下から横方向に離れて位置する。次に、昇降機構 5 1 B のシリンダ 5 1 5 が作動して、把持機構 5 1 A が上昇し、その結果、把持機構 5 1 A が、受板 5 2 の上方の上限に位置する。そして、移動機構 5 1 C のシリンダ 5 1 7 が作動して、把持機構 5 1 A が図 2 の X 1 方向へ移動し、その結果、把持機構 5 1 A が受板 5 2 の上方から退避する。

30

【 0 1 1 8 】

(i-4)次に、開閉機構 5 3 3 のシリンダ 5 3 6 が作動して、上フード部 5 3 1 が閉じる。

【 0 1 1 9 】

(i-5)次に、空気給排手段 5 4 が作動する。すなわち、空気が、ブロワから送出され、供給管 5 4 2 を通って上フード部 5 3 1 内に供給され、回収容器 4 5 の底 4 5 1 及び貫通孔 5 2 1 を通過し、下フード部 5 3 2 内を通って、排出管 5 4 3 から排出される。このとき、回収容器 4 5 内のワーク及びダミーは、回収容器 4 5 を通過する空気に晒されるので、乾燥される。一方、乾燥によって生じる水分は、排水口 5 3 8 から排出される。ブロワから送出される空気は、例えば、1 ~ 1 4 k p a の圧力、1 ~ 3 m³ / 分の風量、及び 0 ~ 3 0 0 の温度を、有している。

40

【 0 1 2 0 】

このとき、上フード部 5 3 1 内に供給された空気は、回収容器 4 5 を必ず通過する。したがって、回収容器 4 5 内のワーク及びダミーを確実に乾燥できる。また、空気は、回収容器 4 5 内を上から下に向けて通過するので、ワーク及びダミーは下向きに押し付けられる。したがって、ワーク及びダミーが飛散するのを防止できる。しかも、空気は、回収容器 4 5 内に直接に吹き付けられるのではなく、上フード部 5 3 1 内に横方向から供給され

50

て拡散された後に回収容器 4 5 内に流れ込んでいく。したがって、ワーク及びダミーが空気の風圧によって飛散するのを、防止できる。また、生じた水分は、下フード部 5 3 2 内の最下部の排水口 5 3 8 から排出されるので、通過する空気によって水分が飛散するのを、防止できる。

【 0 1 2 1 】

(i-6) 乾燥処理が終了すると、開閉機構 5 3 3 のシリンダ 5 3 6 が作動して、上フード部 5 3 1 が開く。

【 0 1 2 2 】

(i-7) 次に、作業者が、回収容器 4 5 を受板 5 2 から取り上げ、ワーク及びダミーを回収容器 4 5 から取り出し、そして、回収容器 4 5 を受板 5 2 上に戻す。このとき、回収容器 4 5 のピン 4 5 5 を受板 5 2 の受部 5 2 2 に嵌める。

10

【 0 1 2 3 】

(i-8) そして、運搬機構 5 1 が、上記とは逆に作動して、受板 5 2 上の回収容器 4 5 を、運搬して、ワーク回収機 4 の受板 4 1 上に載せる。

【 0 1 2 4 】

このとき、回収容器 4 5 は、フランジ 4 5 3 の切欠き 4 5 4 に把持板 5 1 1 1 のピン 5 1 1 2 が嵌るので、位置決めされる。これにより、ワーク回収機 4 の受板 4 1 上に載せられた回収容器 4 5 は、ピン 4 5 2 がホッパ 4 2 の蓋部材 4 2 C を押し上げることができる状態に、確保される。

【 0 1 2 5 】

20

上記構成の乾燥機 5 によれば、回収容器 4 5 をワーク回収機 4 と共用しているので、ワーク回収機 4 と乾燥機 5 との間でワーク及びダミーを移し替える手間を、省くことができる。

【 0 1 2 6 】

(j) なお、上記構成の表面処理装置 1 では、作動開始前に、第 1 の処理容器 8 が、1 台目の表面処理機 3 にセットされており、第 2 の処理容器 8 が、ワーク回収機 4 にセットされている。そして、第 1 の処理容器 8 は、上記 (d) ~ (h) のように取り扱われるが、第 2 の処理容器 8 は、次のように取り扱われる。

【 0 1 2 7 】

すなわち、第 2 の処理容器 8 は、第 1 の処理容器 8 が 2 台目の表面処理機 3 で使用されている際に、搬送機 6 によってワーク回収機 4 から 1 台目の表面処理機 3 に搬送される。そして、第 2 の処理容器 8 は、第 1 の処理容器 8 と同様に、上記 (d) ~ (h) のように取り扱われる。なお、第 2 の処理容器 8 によって処理されるワーク及びダミーは、作業者が供給機 2 に前もって投入しておく。

30

一方、第 1 の処理容器 8 は、上記 (d) ~ (h) のように取り扱われて、ワーク回収機 4 における使用が終了すると、第 2 の処理容器 8 と同様に取り扱われる。

このように、第 1 の処理容器 8 と第 2 の処理容器 8 とは、並行して、繰り返し使用される。

【 0 1 2 8 】

(C) 変形構成

40

上記構成の表面処理装置 1 は、次のような変形構成を採用してもよい。

【 0 1 2 9 】

(i) ダミーを使用しない。すなわち、シューターが 1 つである。

(ii) シューターが 3 つ以上である。

(iii) 表面処理機 3 が 1 台又は 3 台以上である。

【 0 1 3 0 】

(iv) 処理容器 8 が、溝 8 9 の代わりに、図 1 9 に示されるように、底板 8 1 の外周面に、円周方向に連続した突部 8 9 A を、有している。この場合において、ワーク回収機 4 の把持機構 4 8 は、突部 8 9 A に上方から当接する当接部 4 8 1 A を、有している。又は、把持機構 4 8 は、突部 8 9 A を上下から把持する把持部を、有している。これによっても

50

、溝 8 9 及び把持突部 4 8 1 の場合と同様の作用効果を発揮できる。

【 0 1 3 1 】

(v) 表面処理機 3 の陽極保管槽 3 6 G が、表面処理液を収容していない。この場合には、陽極保管槽 3 6 G 内で陽極 3 6 0 を洗浄することができ、これにより、陽極 3 6 0 に付着している表面処理液が乾燥して結晶化して表面処理液に混ざるのを、防止できる。

【 0 1 3 2 】

(vi) 陽極保管槽 3 6 G が、仕切板 7 1 表面に形成された凹部で、構成されている。これによれば、陽極保管槽 3 6 G の構成を簡素化できる。

【 0 1 3 3 】

(vii) ポット 2 6 に振動を加える加振機構を設ける。これによれば、ワーク及びダミーをポット 2 6 から容易且つ確実に放出できる。

10

【 0 1 3 4 】

(viii) 回収容器 4 5 の底 4 5 1 を構成するフィルター部材が、図 2 0 に示されるように、複数の開口 4 5 1 1 を、有している。開口 4 5 1 1 は、ワーク及びダミーが通過不能な大きさを有している。又は、回収容器 4 5 の底 4 5 1 を構成するフィルター部材が、多数のパンチ孔が形成された多孔板、又は、多数の気泡を有する多孔質板である。パンチ孔や気泡は、ワーク及びダミーが通過不能な大きさを有している。

【 0 1 3 5 】

(ix) ワーク回収機 4 において、図 2 1 に示されるように、2 本のピン 4 5 2 が、回収容器 4 5 ではなく、蓋部材 4 2 C に、設けられている。この場合、回収容器 4 5 が上昇すると、回収容器 4 5 の底 4 5 1 が、2 本のピン 4 5 2 の下端に当接して、蓋部材 4 2 C を持ち上げる。

20

【 0 1 3 6 】

(x) 乾燥機 5 で乾燥に使用する空気が、熱風である。これによれば、乾燥効率を向上できる。

(xi) 乾燥機 5 で乾燥に使用する空気が、加圧空気又は減圧空気である。これによれば、乾燥効率を向上できる。

【 0 1 3 7 】

(xii) 搬送機 6 が次の構成を有している。すなわち、搬送機 6 が、処理容器 8 を把持する把持手段 6 1 と、把持手段 6 1 を前後に移動させる前後移動機構 6 3 と、前後移動機構 6 3 全体を上下に移動させる昇降機構 6 2 と、前後移動機構 6 3 全体及び昇降機構 6 2 全体を左右に移動させる左右移動機構 6 4 と、を備えている。この搬送機 6 は、具体的には、図 1 8 において、把持手段 6 1 が、前後移動機構 6 3 の板部材 6 3 2 に固定されており、昇降機構 6 2 が、前後移動機構 6 3 の水平レール 6 3 1 と枠体 6 4 2 との間に設けられている。より具体的には、把持手段 6 1 のシリンダ 6 1 2 が板部材 6 3 2 に固定されており、昇降機構 6 2 の垂直シリンダ 6 2 1 が水平レール 6 3 1 に固定され、且つ、ロッド 6 2 2 の上端が枠体 6 4 2 に固定されている。

30

【 0 1 3 8 】

この搬送機 6 においては、処理容器 8 は、把持手段 6 1 によって把持され、前後移動機構 6 3 によって後方へ移動され、昇降機構 6 2 によって持ち上げられ、左右移動機構 6 4 によって次段の機械の後方へ移動され、昇降機構 6 2 によって下降され、前後移動機構 6 3 によって前方へ移動され、把持手段 6 1 による把持をやめて次段の機械に設置される。この搬送機 6 によっても、上記実施形態の搬送機 6 と同様の効果を発揮できる。

40

【産業上の利用可能性】

【 0 1 3 9 】

本発明の表面処理装置 1 は、作業者が供給機に投入したワークを、自動で、順次、表面処理機、ワーク回収機、及び乾燥機へと、搬送して、表面処理され且つ乾燥されたワークを得ることができるので、産業上の利用価値が大である。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 4 0 】

50

【図 1】本発明の一実施形態の表面処理装置を示す正面透視図である。

【図 2】本実施形態の装置の平面透視図である。

【図 3】本実施形態の供給機及び表面処理機を示す正面断面図である。

【図 4】図 3 の IV 矢視図であり、第 1 供給部を示している。

【図 5】図 3 の V 矢視図である。

【図 6】本実施形態のポットの拡大断面図である。

【図 7】本実施形態の供給機の作動状態を示す断面図である。

【図 8】図 2 の VIII - VIII 断面図である。

【図 9】本実施形態の陽極支持機構の透視斜視図である。

【図 10】本実施形態の処理容器の縦断面図である。

【図 11】本実施形態のワーク回収機及び乾燥機の作動開始状態を示す縦断面図である。

【図 12】本実施形態のワーク回収機及び乾燥機の作動中の状態を示す縦断面図である。

【図 13】本実施形態のワーク回収機の回収容器の斜視図である。

【図 14】本実施形態のワーク回収機の筒体の平面図である。

【図 15】本実施形態のワーク回収機の作動途中の状態を示す拡大部分断面図である。

【図 16】図 1 の XVI 矢視縦断面図であり、乾燥機の作動開始状態を示す図である。

【図 17】図 16 の乾燥機の作動中の状態を示す図である。

【図 18】本実施形態の搬送機の全体斜視図である。

【図 19】処理容器の変形構成を示す縦断面図である。

【図 20】回収容器の変形構成を示す下方斜視図である。

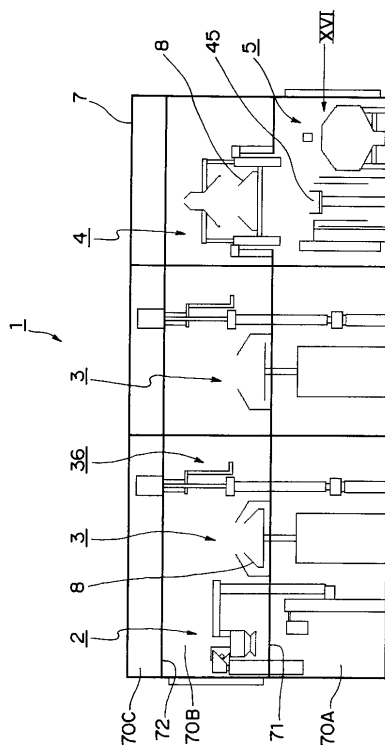
【図 21】ワーク回収機の変形構成を示す縦断面部分図である。

【符号の説明】

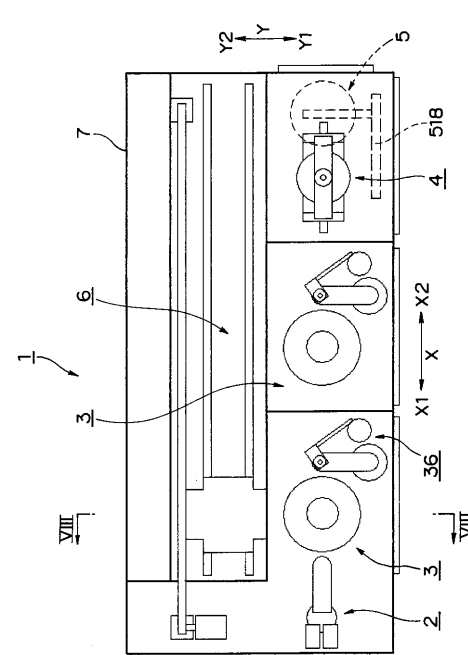
【 0 1 4 1 】

1 表面処理装置 2 供給機 3 表面処理機 4 ワーク回収機 5 乾燥機 6 搬送機 8 処理容器

【図 1】



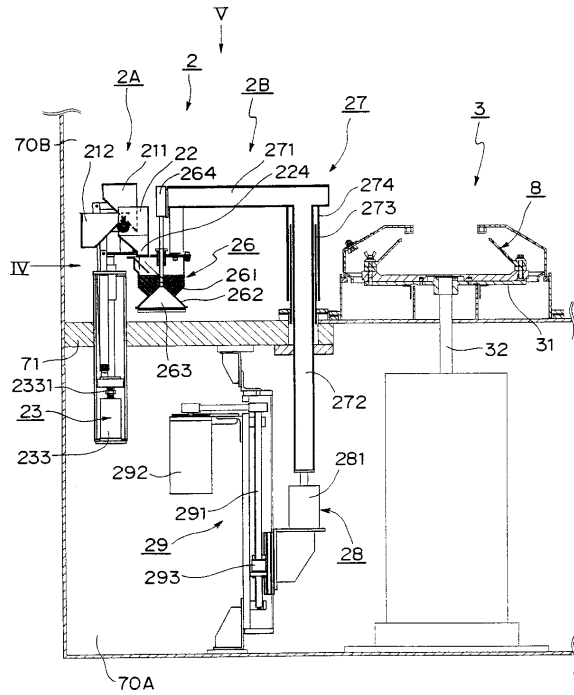
【図 2】



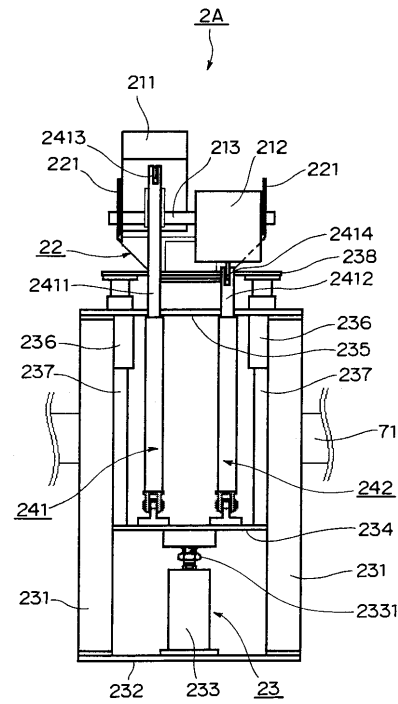
10

20

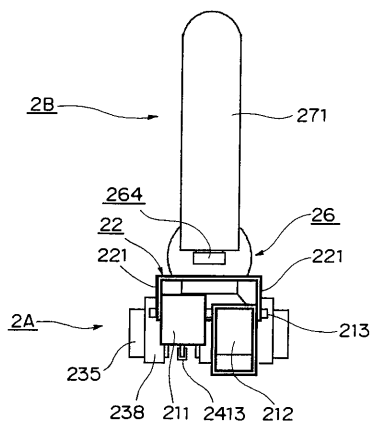
【図 3】



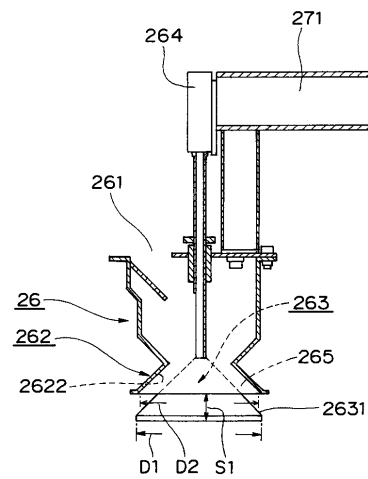
【図 4】



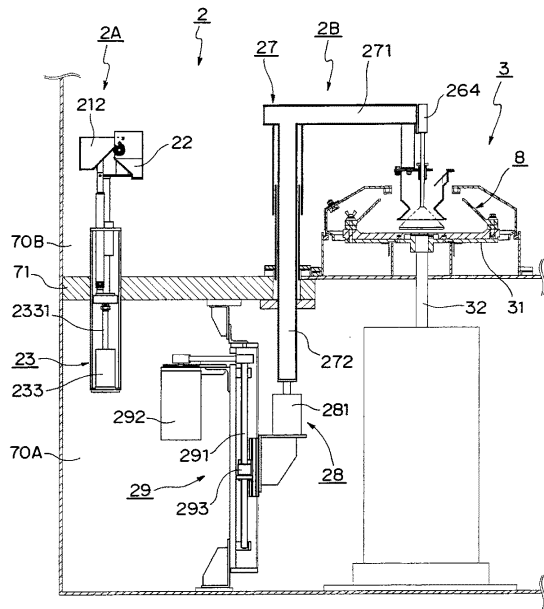
【図 5】



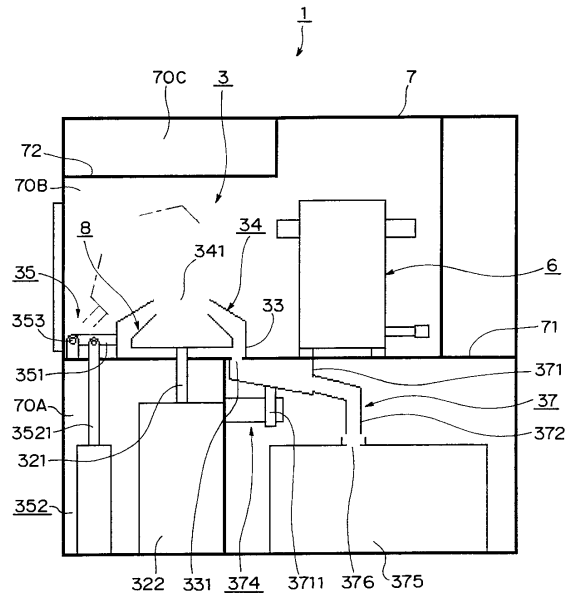
【図 6】



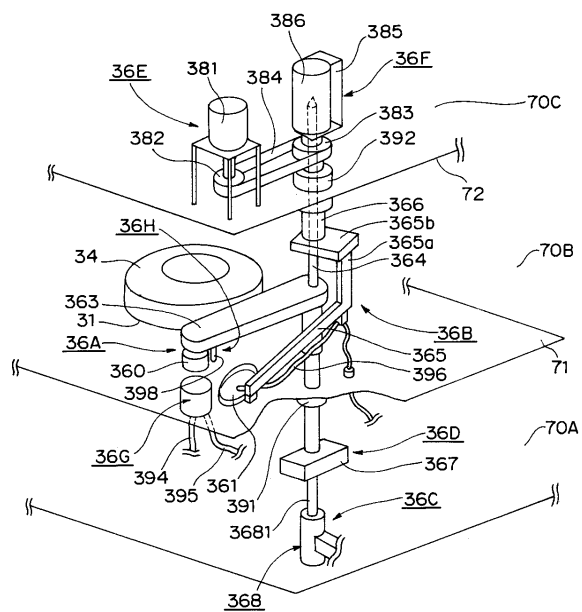
【圖 7】



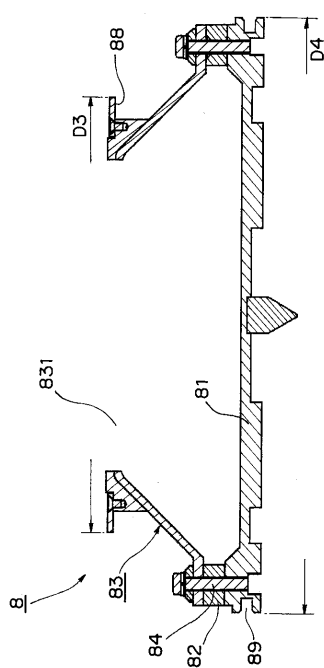
【 図 8 】



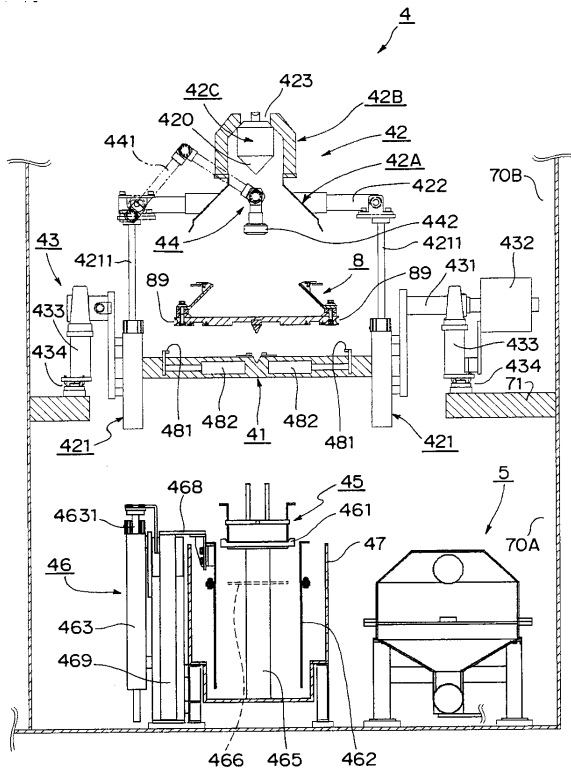
【圖 9】



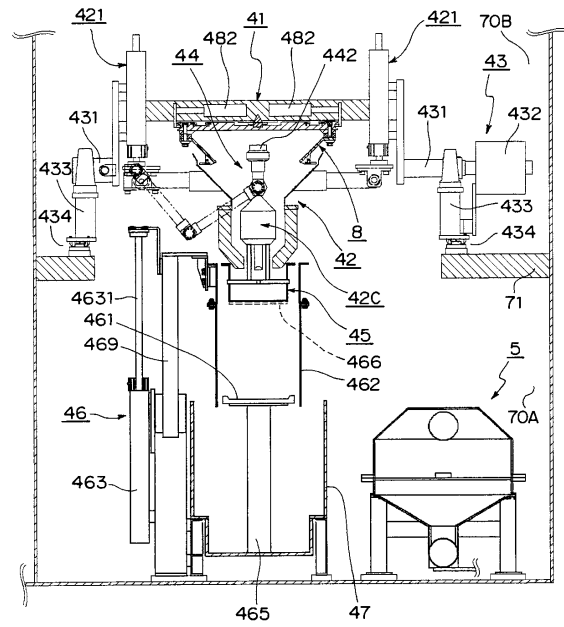
【 図 1 0 】



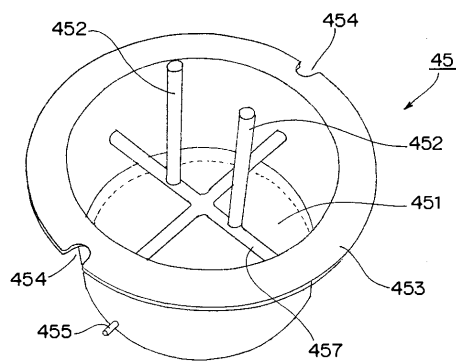
【図 1 1】



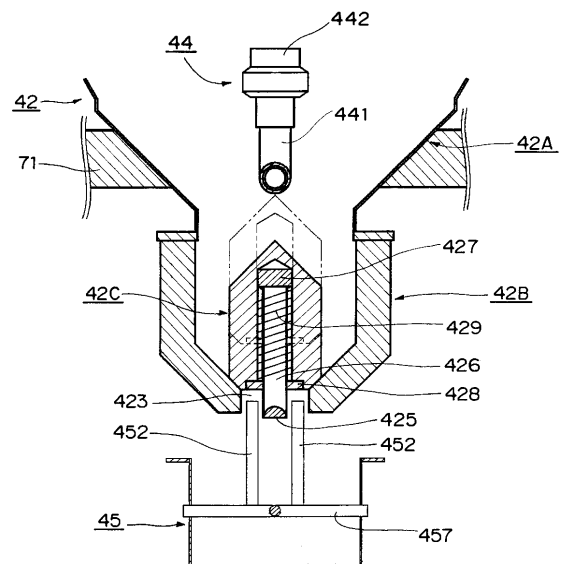
【図 1 2】



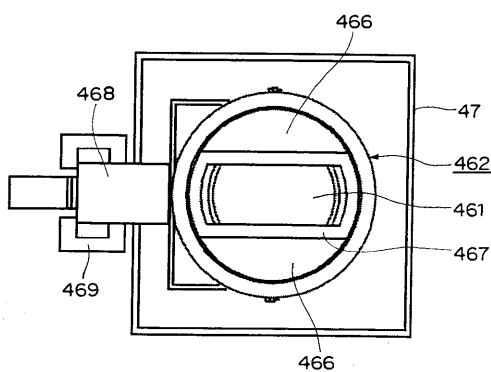
【図 1 3】



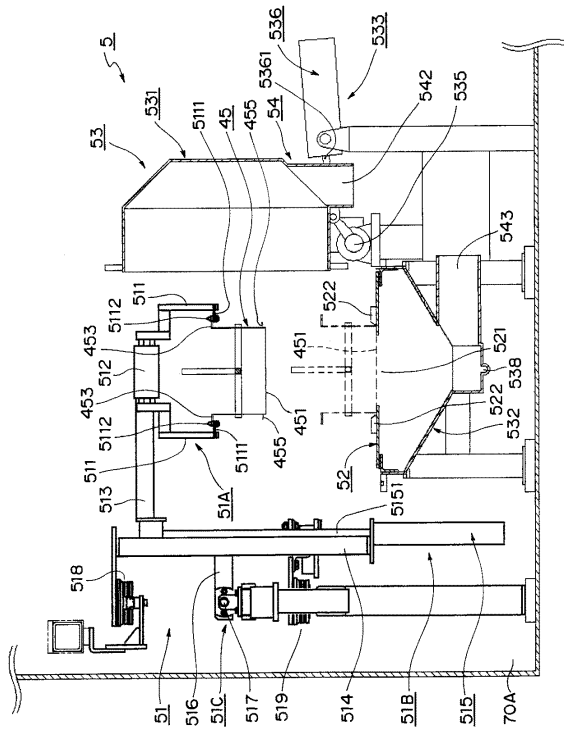
【図 1 5】



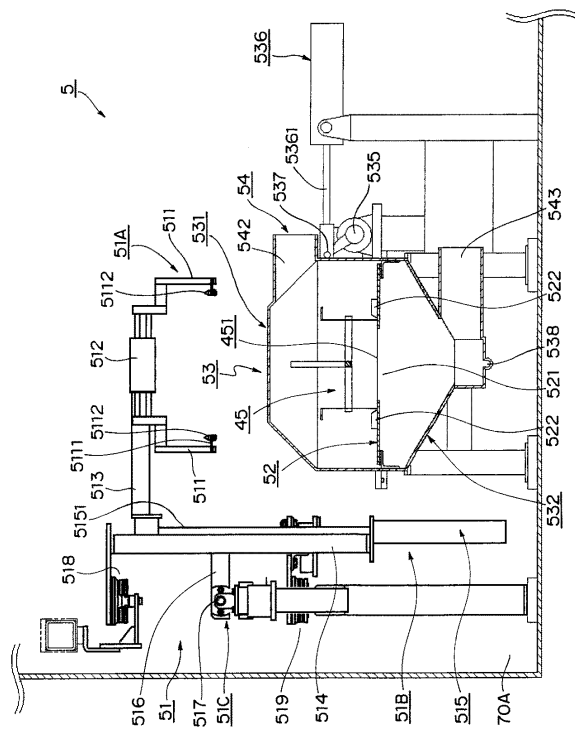
【図 1 4】



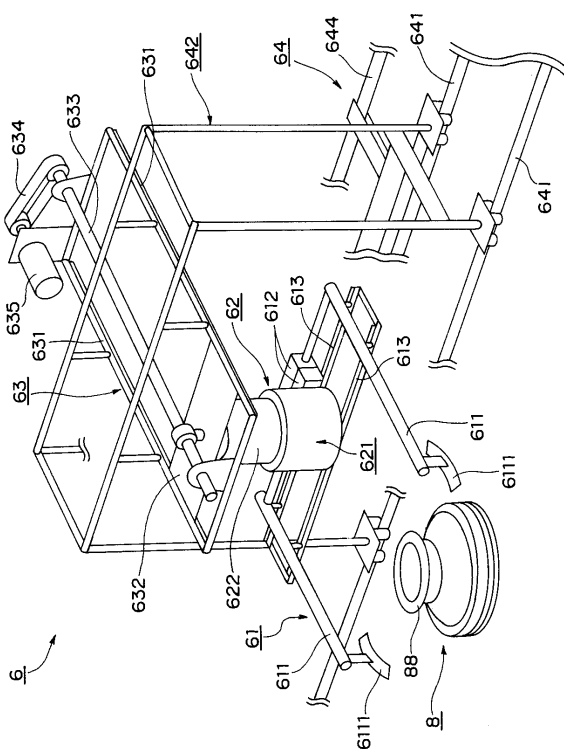
【 図 1 6 】



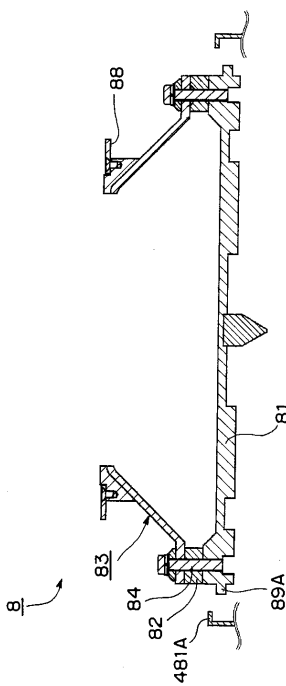
【圖 17】



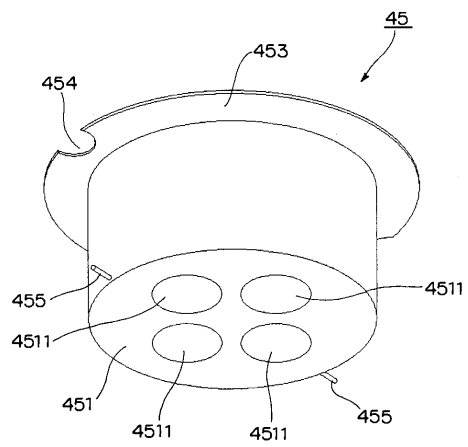
【 圖 1 8 】



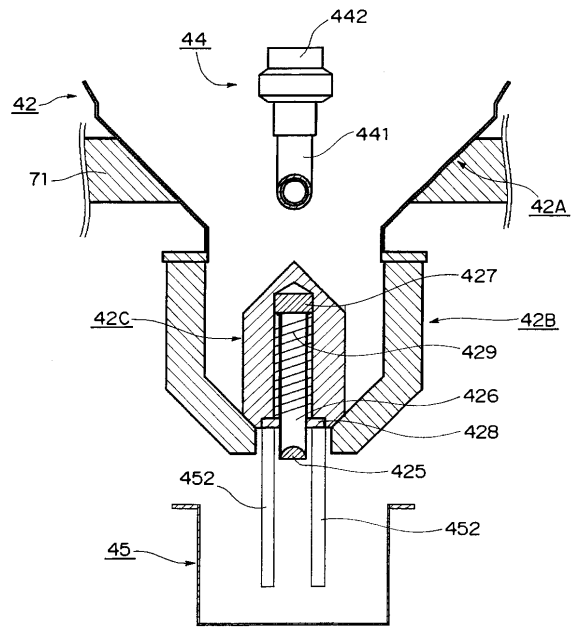
【 図 1 9 】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

- (72)発明者 植村 哲朗
大阪府枚方市出口1丁目5番1号 上村工業株式会社枚方機械工場内
- (72)発明者 佐藤 隆
大阪府枚方市出口1丁目5番1号 上村工業株式会社枚方機械工場内
- (72)発明者 濱田 良介
大阪府枚方市出口1丁目5番1号 上村工業株式会社枚方機械工場内

審査官 酒井 英夫

- (56)参考文献 特開平08-239799(JP,A)
特開2003-041399(JP,A)
特開2004-218080(JP,A)
特開2008-303419(JP,A)
特開昭63-038600(JP,A)
特開平09-072659(JP,A)
特開昭61-194198(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C25D 17/00~21/22