

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4441087号

(P4441087)

(45) 発行日 平成22年3月31日(2010.3.31)

(24) 登録日 平成22年1月15日(2010.1.15)

(51) Int.Cl.

F I

B 0 5 B 5/025 (2006.01)

B 0 5 B 5/025 A

B 0 5 B 7/26 (2006.01)

B 0 5 B 7/26

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2000-293724 (P2000-293724)	(73) 特許権者	000110343
(22) 出願日	平成12年9月27日(2000.9.27)		トリニティ工業株式会社
(65) 公開番号	特開2002-102749 (P2002-102749A)		神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目11番地5
(43) 公開日	平成14年4月9日(2002.4.9)	(74) 代理人	100084984
審査請求日	平成19年8月23日(2007.8.23)		弁理士 澤野 勝文
		(74) 代理人	100094123
			弁理士 川尻 明
		(72) 発明者	野 村 孝 夫
			愛知県豊田市柿本町一丁目9番地
			トリニティ工業株式会社内
		(72) 発明者	市 村 誠
			愛知県豊田市柿本町一丁目9番地
			トリニティ工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電塗装装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水溶性又は水分散型ポリオールを基体樹脂とする主剤と、水分散可能なポリイソシアネートを主成分とする硬化剤とを混合した水性2液ポリウレタン塗料を静電塗装する静電塗装装置において、

高電圧が印加される霧化頭(2)を備えた塗装機(3)が塗装ロボット(4)又は自動塗装装置に着脱可能に装着され、

前記塗装機(3)に、

非塗装時に主剤供給系(S₁)に接続されて主剤が充填される塗料タンク(8)が設けられると共に、

塗装時に主剤供給系(S₁)と切り離された前記塗料タンク(8)から供給される主剤と、それとは別系統の硬化剤供給系(S₂)を介して供給される硬化剤を混合して前記霧化頭(2)に供給する塗料ミキサ(9)が設けられ、

前記塗装ロボット(4)又は自動塗装装置に前記硬化剤供給系(S₂)に連通した硬化剤供給ポート(Hs)が形成され、当該硬化剤供給ポート(Hs)と接続される硬化剤流入ポート(Hin)が塗装機(3)に形成されたことを特徴とする静電塗装装置。

【請求項2】

前記塗料タンク(8)が塗装機(3)に対して挿脱可能に装填される請求項1記載の静電塗装装置。

【請求項3】

10

20

前記塗料タンク（８）内の主剤を押し出す塗料押出機構（２２）が塗装ロボット（４）又は自動塗装機に配されて成る請求項１又は２記載の静電塗装装置。

【請求項４】

導電性塗布材と絶縁性塗布材を混合した導電性塗料を静電塗装する静電塗装装置において、

高電圧が印加される霧化頭（２）を備えた塗装機（３）が塗装ロボット（４）又は自動塗装装置に着脱可能に装着され、

前記塗装機（３）に、

非塗装時に導電性塗布剤供給系（ S_1 ）に接続されて導電性塗布材が充填される塗料タンク（８）が内蔵されると共に、

塗装時に導電性塗布材供給系（ S_1 ）と切り離された前記塗料タンク（８）から供給される導電性塗布材と、それとは別系統の絶縁性塗布材供給系（ S_2 ）を介して供給される絶縁性塗布材を混合して前記霧化頭（２）に供給する塗料ミキサ（９）が設けられ、

前記塗装ロボット（４）又は自動塗装装置に前記絶縁性塗布材供給系（ S_2 ）に連通した絶縁性塗布材供給ポート（ H_s ）が形成され、当該絶縁性塗布材供給ポート（ H_s ）と接続される絶縁性塗布材流入ポート（ H_{in} ）が塗装機（３）に形成されたことを特徴とする静電塗装装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主剤と硬化剤からなる水性２液ポリウレタン塗料を静電塗装する静電塗装装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

自動車ボディの上塗り塗装等においては、極めて高品質な塗装が要求されることから、塗料の微粒化、塗着効率、塗膜の平滑性などに優れた静電塗装が行なわれており、塗装機に－３０～－１２０ｋＶの高電圧を印加し、被塗物をアース電位に維持することにより、その静電気力を利用して塗料を被塗物に塗着させている。

【０００３】

ところで、近年では地球的規模における環境保護の観点から、排出有機溶剤規制や塗料のＶＯＣ規制が高まり、塗装業界においてもこの要請にこたえるべく、有機溶剤を使用しない水性塗料が開発され、その市場規模も拡大している。

【０００４】

しかし、水性塗料は水を希釈剤として使用するため電気抵抗が低く、その供給配管を絶縁材で形成しても、静電塗装機に印加される高電圧が供給配管内を流れる水性塗料を介してリークしてしまうため、その塗料供給系全体に絶縁対策を施さなければならないという面倒があった。

【０００５】

このため、出願人は、高電圧が印加される静電塗装機に、１回分の水性塗料を充填する塗料タンクを装填し、塗料充填時に塗料タンクを塗料供給系に接続し、塗装時には当該塗料タンクを塗料供給系から切り離して塗料を吐出するようにした静電塗装装置を提案した（特願平１１－１３０６２６）。

これによれば、高電圧を印加して塗装している間は、静電塗装機と塗料供給系は切り離されているので、静電塗装機に高電圧を印加してもこれが水性塗料の塗料供給系を介してリークすることがない。

【０００６】

一方、市販されている水性塗料はコーティング用水性ポリウレタン樹脂を水中分散させたポリウレタンディスパージョン（ＰＵＤ）が主流であったが、これは熱可塑性であり、自動車の上塗り塗装の９５％に使用されている溶剤型２液ポリウレタン塗料に比して塗膜の物性が劣る。

10

20

30

40

50

【0007】

しかし、水性1液ベースコートの世界普及に伴い、その上に塗装されるクリヤーコートとして、高外観、高耐候性、耐水性、耐化学薬品性、耐酸性雨性、耐スリキズ性に優れたより強固な塗膜が形成できる水性2液ポリウレタン塗料が開発され、排出有機溶剤規制や塗料のVOC規制が厳しい欧米では実用化されつつある。

【0008】

この水性2液ポリウレタン塗料は、水酸基を持った水溶性もしくは水分散型ポリオールを基体樹脂とする主剤に、水分散可能なポリイソシアネートを主成分とする硬化剤を混合して架橋・硬化させるものであり、溶剤型2液ポリウレタン塗料に劣らない物性の塗膜が得られる。

10

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この水性2液ポリウレタン塗料を塗装する際に、主剤と硬化剤を混合した状態で静電塗装機の塗料タンクに充填すると、塗料タンク内に残存した塗料が硬化し、これを押し出すポンプが故障したり、硬化した塗料が剥がれて吐出されて被塗物に塗着され、ブツと称する塗装不良の原因となる。

【0010】

また、静電塗装機内に主剤タンクと硬化剤タンクを併設し、双方から主剤と硬化剤を同時に押し出すようにすることも考えられるが、塗装機内に二つのタンクを併設するだけでなく、各タンクから主剤と硬化剤を夫々所定の流量で押し出す押出機構も併設して設けなければならないことから、塗装機自体が大型化し、構造が複雑化するという問題があった。

20

【0011】

そこで本発明は、水性2液ポリウレタン塗料を静電塗装する際に、その主剤及び硬化剤の供給系に絶縁対策を施すことなく静電塗装を行うことができ、しかも、塗装機内に主剤用タンクと硬化剤用タンクを併設したり、これに付随して主剤押出機構と硬化剤押出機構を併設することなく、塗装機の小型化・単純化を図ることを技術的課題としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために、本発明は、水溶性又は水分散型ポリオールを基体樹脂とする主剤と、水分散可能なポリイソシアネートを主成分とする硬化剤とを混合した水性2液ポリウレタン塗料を静電塗装する静電塗装装置において、高電圧が印加される霧化頭を備えた塗装機が塗装ロボット又は自動塗装装置に着脱可能に装着され、前記塗装機に、非塗装時に主剤供給系に接続されて主剤が充填される塗料タンクが設けられると共に、塗装時に主剤供給系と切り離された前記塗料タンクから供給される主剤と、それとは別系統の硬化剤供給系を介して供給される硬化剤を混合して前記霧化頭に供給する塗料ミキサが設けられ、前記塗装ロボット又は自動塗装装置に前記硬化剤供給系に連通した硬化剤供給ポートが形成され、当該硬化剤供給ポートと接続される硬化剤流入ポートが塗装機に形成されたことを特徴としている。

30

【0013】

本発明によれば、高電圧が印加されていない非塗装時に水溶性又は水分散型ポリオールを基体樹脂とする主剤を塗料タンクに充填する。

40

そして、霧化頭に高電圧を印加すると共に、塗料タンクから主剤を供給し、硬化剤供給系から硬化剤を流入すると、これらが塗料ミキサで混合され、水性2液ポリウレタン塗料が噴霧されてアースされた被塗物に静電塗着される。

【0014】

このとき、水溶性又は水分散型ポリオールを基体樹脂とする主剤は、塗装機に搭載された塗料タンクから供給され、塗装機は主剤の供給系から切り離されているので、その供給系を介して高電圧がリークすることがない。

また、水分散可能なポリイソシアネートを主成分とする硬化剤は硬化剤供給系を介して供給されるが、硬化剤自体は絶縁性であるので、霧化頭に印加された高電圧が硬化剤供給系

50

を介してリークすることもない。

したがって、大規模な絶縁対策を施すことなく、水性２液ポリウレタン塗料を静電塗装することができ、塗装機自体も小型化が図られ、構造も簡単になる。

【００１５】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて具体的に説明する。

図１は本発明に係る静電塗装装置の要部を示す説明図、図２はその周辺機器を含む全体構成を示す説明図、図３は塗装機に組み込まれる塗料ミキサの構造を示す説明図である。

【００１６】

本例の静電塗装装置１は、水溶性又は水分散型ポリオールを基体樹脂とする主剤と、水分散可能なポリイソシアネートを主成分とする硬化剤とを混合した水性２液ポリウレタン塗料を静電塗装するものであって、高電圧が印加される回転霧化頭２を備えた塗装機３が、その塗料噴霧方向・噴霧位置をコントロールする塗装ロボット４のロボットアーム５先端に形成されたホルダ６に着脱可能に取り付けられてなる。

10

【００１７】

塗装機３は、前記回転霧化頭２と、これを回転駆動するエアモータ７と、主剤が充填される塗料カセット（塗料タンク）８と、塗装ロボット４のホルダ６に形成された硬化剤供給ポートＨｓに接続されて硬化剤を流入する硬化剤流入ポートＨｉｎと、その主剤及び硬化剤を混合して前記回転霧化頭２に供給する塗料ミキサ９を備えている。

【００１８】

20

この塗装機３は、回転霧化頭２のベル径が異なる内板用と外板用について２台ずつ合計４台用意され、それぞれ塗料カセット８を後端側から挿脱自在に装填する収納部１０が形成されている。

【００１９】

また、各塗装機３は、塗装機洗浄交換装置１１に形成された収容部１２に収容され、この状態で前記ホルダ６に対して着脱される。

前記各収容部１２内には、塗装機３の外周面、回転霧化頭２を洗浄する洗浄ノズル１３が配設されている。

【００２０】

塗料カセット８は、その先端に塗装機３の収納部１０に形成された主剤流入口Ｐｉｎに挿入される主剤吐出口１４が形成されると共に、その後端側には、外力により往復移動されるピストン１５が配設され、その容量が一回分の塗装に使用するのに十分な量（３００～５００ｃｃ程度）に設計されたシリンダ状に形成されている。

30

【００２１】

また、本例では、塗料ミキサ９として、塗料カセット８から押し出される主剤と、塗装ロボット４側の硬化剤供給ポートＨｓから硬化剤流入ポートＨｉｎを介して供給される硬化剤を噴射分散させて混合させるジェットディスパージョンを用いている。

【００２２】

この塗料ミキサ９は、数十気圧で供給される硬化剤を、その後端側に形成されたスリット状の開口部９ａを有するフラットジェットノズル９ｂから内部に扁平膜状に吹き出させ、塗料カセット８から数十気圧で供給される主剤をサイドノズル９ｃから硬化剤の膜流に対して直交するように衝突させてミキシングチャンバ９ｄ内で予備混同させた後、直径０．２～０．５ｍｍ程度に形成された同軸の対向型小径オリフィス９ｅを通過させて、一粒子内に主剤及び硬化剤を含んだ微粒子を形成し、これを霧化頭２へ供給するようになっている。

40

【００２３】

また、各塗料カセット８を収容するカセットラック１７には、当該カセット８を収容した状態でその主剤吐出口１４に接続されるコネクタ１６が形成され、主剤供給系Ｓ１から供給される各色塗料の主剤を夫々の塗料カセット８内に充填できるようになっている。

この主剤には、基体樹脂となる水溶性又は水分散型ポリオール以外にも中和剤、各種添加

50

剤及び希釈材としての水や助溶剤、混合後の粘度低下を防止する増粘剤やレオロジー・コントロール剤、外観向上を目的とした表面調整剤が配合され、クリアー以外の着色塗料には顔料や充填剤が配合されている。

【0024】

18は、塗料カセット8をカセットラック17と塗装機洗浄交換装置11との間で移動させるカセット交換用マニピュレータである。

このマニピュレータ18は、塗装が終了してロボットアーム5のホルダ6から外された塗装機3に装填されている使用済みの塗料カセット8を塗装機3から取り出してカセットラック17の所定の位置に戻し、塗料を充填した塗料カセット8をカセットラック17から取り出してベルユニット洗浄交換装置11の収容部12で洗浄が終了した塗装機3に装填するようになされている。

10

【0025】

19は、前記マニピュレータ18により塗料カセット8が取り外された塗装機3の内部を洗浄する洗浄ヘッドである。

この洗浄ヘッド19は、塗装機3の主剤流入口Pin及び硬化剤流入ポートHinに接続されて、洗浄液・洗浄エアを供給する一対の洗浄バルブV、Vが形成され、塗装機3内の流路や塗料ミキサ9などに洗浄液及び洗浄エアを供給して回転霧化頭2から流出させることにより、塗装機3の内部を洗浄するようになされている。

【0026】

ホルダ6は、ロボットアーム5の先端に電氣的絶縁状態で形成され、塗装機3と係脱可能に係合するクランプ20を備えると共に、塗装機3に係合した状態で、エアモータ7に作動油を送給するエア供給管（図示せず）、回転霧化頭2に高電圧を印加する高電圧発生器21などが配設されている。

20

【0027】

また、ホルダ6には、塗装機3内に装填された塗料カセット8のピストン15を一定速度で押し動かし、主剤を一定流量で回転霧化頭2に供給する塗料押出機構22が設けられている。

この押出機構22は、油圧モータ23により軸方向に往復移動されるボールネジ24で形成され、油圧モータ23を一定速度で回転させることによりボールネジ24で前記ピストンを押し動かすようになっている。

30

【0028】

なお、ホルダ6に形成された硬化剤供給ポートHsは、硬化剤供給源27からギアポンプ25により絶縁配管26を介して硬化剤を供給する硬化剤供給系S₂に接続され、水分散可能なポリイソシアネートの100%ソリッド若しくはこれを絶縁性の助溶剤で希釈した硬化剤が供給される。

【0029】

以上が本発明の一構成例であって、次にその作用を説明する。

上塗りの内板塗装と外板塗装を一つのステージで行う場合、まず、塗装機洗浄交換装置11の収容部12に収容した内板用塗装機3に所定の色の主剤を充填した塗料カセット8をカセット交換用マニピュレータ18により装填した後、塗装ロボット4のロボットアーム5をその収容部12まで移動させ、その先端に形成されたホルダ6に内板用塗装機3を装着する。

40

【0030】

ホルダ6に配設された高電圧発生器21から回転霧化頭2に-30～60kVの高電圧を印加し、エアモータ4に駆動エアを供給して回転霧化頭2を20000～60000rpmで回転させる。

【0031】

そして、塗料押出機構22により塗料カセット8から所定流量で主剤を押し出させると同時に、ギアポンプ25を起動して硬化剤供給源27から所定流量で硬化剤を供給すると、水溶性又は水分散型ポリオールを基体樹脂とする主剤と水分散可能なポリイソシアネート

50

を主成分とする硬化剤が塗料ミキサ 9 に供給されて均一に混合され、水性 2 液ポリウレタン塗料が回転霧化頭 2 に供給され、内板塗装が行われる。

【0032】

このとき、主剤は水で希釈されており電気抵抗が低く導電性を有するが、塗装機 3 に装填された塗料カセット 8 から回転霧化頭 2 に至る主剤流路は主剤供給系 S_1 から切り離され、アース電位に対して電氣的絶縁状態に維持されているので、回転霧化頭 2 に印加された高電圧がリークすることがない。

【0033】

また、硬化剤は水では希釈されておらず、絶縁性を呈し、絶縁配管 26 を介して供給されるので、ギャポン 25 や硬化剤供給源 27 がアース電位であっても、回転霧化頭 2 に印加された高電圧が硬化剤供給系 S_2 を介してリークすることがない。

10

【0034】

内板塗装が終了すると、ロボットアーム 5 を動かし、塗装機 3 を収容部 12 に入れてホルダ 6 から取り外し、塗料カセット 8 が装填済みの外板用塗装機 3 と交換して、外板塗装を行う。

この外板塗装においても、内板塗装と同様、主剤及び硬化剤の供給系を介して高電圧がリークすることがない。

【0035】

また、外板塗装を行っている間に、先に外した内板用塗装機 3 から使用済み塗料カセット 8 を取り出してカセットラック 17 の所定位置に戻して同種塗料を充填すると共に、当該塗装機 3 に洗浄ヘッド 19 を装着してその内外双方を洗浄する。

20

【0036】

このとき、洗浄ヘッド 19 により主剤流入口 Pin と硬化剤流入ポート Hin の双方から洗浄液及び洗浄エアが供給されるので、これらは主剤流路及び硬化剤流路を通して塗料ミキサ 9 に供給され、当該ミキサ 9 内を通過して回転霧化頭 2 から排出されることとなり、主剤と硬化剤及びこれらを混合した水性 2 液ポリウレタン塗料の流路となる部分は綺麗に洗浄される。

そして、洗浄が終了した塗装機 3 に対し、次色塗料の主剤を充填した塗料カセット 8 を装填した状態で待機させる。

【0037】

30

外板塗装が終了すると、ロボットアーム 5 を動かし、塗装機 3 を収容部 12 に入れてホルダ 6 から取り外して、次の被塗物が搬送されてくるまで待機する。

【0038】

本例では、2 種類の塗装機 3 を交換して使用することにより、一つの塗装ステージに自動車ボディを停止させた状態で、内板及び外板塗装を行う場合について説明したが、内板塗装と外板塗装を別々のステージで塗装するようにしても良い。

【0039】

また、内板用及び外板用の夫々について塗装機 3 を 2 台ずつ用意した場合について説明したが 1 台ずつであってもよい。

ただし、内板塗装と外板塗装を別々のステージ行なう場合は、2 台の塗装機 3、3 を交互に交換して塗装することが望ましい。

40

同種の塗装機 3、3 が 2 台あれば、一方の塗装機 3 で塗装している間に、他方の塗装機 3 について塗料カセット 8 を交換したり当該塗装機 3 を洗浄したりすることができるので、洗浄時間が多少長くかかっても、塗装作業を中断する必要がないというメリットがあるからである。

【0040】

なお、塗装機洗浄交換装置 11 及びカセットラック 17 は塗装ブースの外側や左右側壁内部に配して使用することもできる。

また、塗料押出機構 22 は、ボールネジ 23 等を使用して機械的に押し出す場合に限らず、ホルダ 6 に設けた流体圧シリンダに作動油を定量供給してそのピストンで塗料カセット

50

８のピストン１５を押すようにしたり、ホルダ６に形成した加圧空気供給ポート（図示せず）を介して塗装機３に形成された流入ポート（図示せず）に加圧空気を供給することにより、塗料カセット８のピストン１５を空気圧で押すようにしてもよい。

【００４１】

さらに、上述の説明では、塗装ロボット４に対して着脱可能な塗装機３に塗料カセット８を挿脱可能に装填した場合について説明したが、塗装ロボット４に対して着脱可能な塗装機３内に塗料カセット８を固定して設ける場合や、塗装ロボット４に固定された塗装機３内に塗料カセット８を挿脱可能に装填する場合や、塗装ロボット４に固定された塗装機３内に主剤が充填される塗料タンクを設ける場合であってもよい。

【００４２】

また、塗装機３は塗装ロボット４に取り付ける場合に限らず、レシプロケータなどの自動塗装装置に取り付ける場合であっても良く、その霧化機構としては回転霧化頭２に限らず、エア霧化頭やエアレス霧化頭であっても良い。

【００４３】

さらにまた、水性２液ポリエステル塗料を塗装する場合に限らず、絶縁性のバインダに導電性のメタリック粒子を配合してなる導電性塗料のように、絶縁性塗布材と導電性塗布材が混合された塗料を塗装する場合も、本発明に係る静電塗装装置１をそのまま使用することができる。

この場合は、主剤供給系 S_1 で主剤に替えて導電性塗布材を供給し、塗料カセット８に導電性塗布材を充填すると共に、硬化剤供給系 S_2 で硬化剤に替えて絶縁性塗布材を供給すればよい。

【００４４】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、水性２液塗料を静電塗装する場合に、その主剤及び硬化剤の供給系に絶縁対策を施すことなく静電塗装を行うことができ、しかも、塗装機内に主剤用タンクと硬化剤用タンクを併設したり、これに付随して主剤押出機構と硬化剤押出機構を併設してを設ける必要がないので、塗装機の小型化・単純化を図ることができるという大変優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る静電塗装装置の要部を示す説明図。

【図２】その周辺機器を含む全体構成を示す説明図。

【図３】塗装機に組み込まれる塗料ミキサの構造を示す説明図。

【符号の説明】

- １ …… 静電塗装装置
- ２ …… 回転霧化頭
- ３ …… 塗装機
- ４ …… 塗装ロボット
- ８ …… 塗料カセット（塗料タンク）
- S_1 …… 主剤供給系
- S_2 …… 硬化剤供給系
- ９ …… 塗料ミキサ（塗料ミキサ）
- ２１ …… 高電圧発生器
- ２２ …… 塗料押出機構

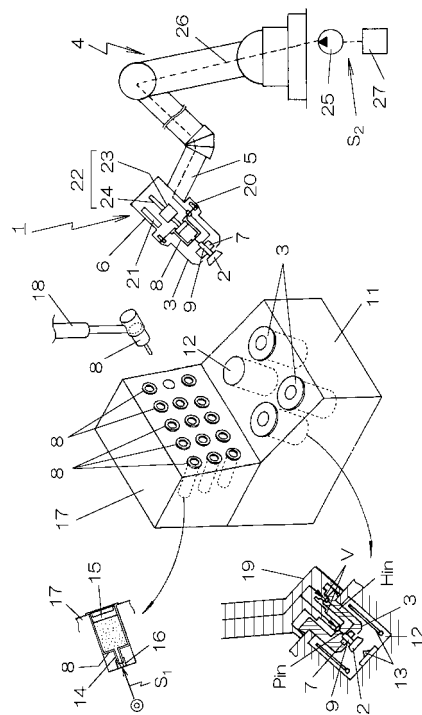
10

20

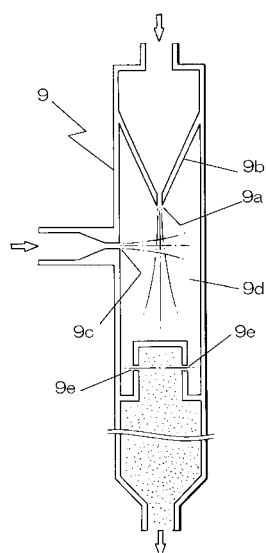
30

40

【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 藤 原 茂 樹

愛知県豊田市柿本町一丁目9番地

トリニティ工業株式会社内

(72)発明者 上 野 隆 夫

愛知県豊田市柿本町一丁目9番地

トリニティ工業株式会社内

審査官 土井 伸次

(56)参考文献 特開平08-229446 (JP, A)

特開平07-185409 (JP, A)

特開平10-316901 (JP, A)

特開2000-126654 (JP, A)

特開平11-319643 (JP, A)

特開昭64-058378 (JP, A)

特開2000-317354 (JP, A)

特開2000-153184 (JP, A)