(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3564783号
(P3564783)
(45)発行日　平成16年9月15日(2004.9.15)　(24)登録日　平成16年6月18日(2004.6.18)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
H01J 9/24	H01J	9/24	B
H01J 11/00	H01J	11/00	C
H01J 17/49	H01J	17/49	C

請求項の数 4　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平7-60399
(22)出願日　平成7年3月20日(1995.3.20)
(65)公開番号　特開平8-255569
(43)公開日　平成8年10月1日(1996.10.1)
審査請求日　平成14年3月5日(2002.3.5)

(73)特許権者　000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号
(74)代理人　100109852
弁理士　岩田　茂
(72)発明者　冨岡　哲好
神奈川県川崎市中原区上小田中１０１５番地　富士通株式会社内
(72)発明者　天津　正史
神奈川県川崎市中原区上小田中１０１５番地　富士通株式会社内
(72)発明者　金具　慎次
神奈川県川崎市中原区上小田中１０１５番地　富士通株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ガス放電パネルおよびその製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
パネル外囲器を構成する一対の基板の少なくとも一方に、排気およびガス充填を行う通気孔を有し、かつ、該パネル外囲器内部の該通気孔に近い位置に、排気およびガス充填の方向を迂回させる低融点ガラスからなる防護壁を備えるガス放電パネルの製造方法において、
前記防護壁を形成する工程が、低融点ガラスペーストを防護壁の先端部近傍が他の部分よりも低い形状に形成後、焼成する工程を含んでなる
ことを特徴とするガス放電パネルの製造方法。
【請求項２】
前記防護壁と基板周辺を封止するための封止部が、低融点ガラスペーストの形成及び焼成を同時に行なって形成される請求項１記載のガス放電パネルの製造方法。
【請求項３】
前記防護壁の低融点ガラスペーストが、先端部が尖ったパターンの開口を有する印刷マスクを用いた印刷法により形成される請求項１記載のガス放電パネルの製造方法。
【請求項４】
前記防護壁の低融点ガラスペーストが、先端部のみがメッシュのピッチに近い寸法の開口を有する印刷マスクを用いたスクリーン印刷法により形成される請求項１記載のガス放電パネルの製造方法。
【発明の詳細な説明】

【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、ガス放電パネルの製造方法に係り、特に、排気およびガス充填の方向を迂回させる「防護壁」の製造方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
ガス放電パネルとしては、所謂ＡＣ型とＤＣ型があり、本発明はその両者を対象とするが、ここではＡＣ型のガス放電パネル（以後、ＰＤＰと称する）を例にとって、従来のパネル構造と、本発明に関連する部分の製造方法について説明する。
【０００３】
まず、従来のＰＤＰの外観を示した図７において、放電空間３０を挟んで二つのガラス基板１１，２１が封止部４０により気密封止されている。この容器全体をパネル外囲器と称する。このパネル外囲器の内部構造は、面放電型カラーＰＤＰを例にとって、その断面図を図６に示した。その構造の概要は次の通りである。
【０００４】
前面基板１１上には、表示電極Ｘ，Ｙが配設され、背面基板２１上には表示電極Ｘ，Ｙと直交する方向にアドレス電極Ａが配設される。さらに、表示電極Ｘ，Ｙの上にはＡＣ型の面放電動作をさせるために誘電体層１７が形成され、その表面はＭｇＯの薄膜で覆われている。一方、背面基板２１のアドレス電極Ａの電極間には、隔壁２９が形成され、その間にはアドレス電極Ａを覆う形で蛍光体２８が配設されている。なお、アドレス電極Ａを誘電体で被覆し、その上に蛍光体２８を配設する場合もある。
【０００５】
このように構成されたＰＤＰは、通気孔２５を介し、先端がオープンなチップ管６０を用いて、ＰＤＰの内部を真空に排気し、しかる後に放電ガスを導入し、そしてそのチップ管を封じ切る。これでＰＤＰが完成体となる。なお、その動作については、本発明に直接関係しないため省略する。
【０００６】
ここで、本発明に関連する「表示領域」と「防護壁」について述べる。
図６に示したように、電極間に放電を発生し、放電による発光、またはその放電に励起された蛍光体からの発光のある領域、即ち、表示を行い得る領域を「表示領域ＥＨ」と称する。この表示領域ＥＨは、ＰＤＰ全体の外観を示す図７の中にも明示した。そして、この表示領域ＥＨに、通気孔２５が近接して配置されているため、「防護壁」が必要になることを、図８を用いて説明する。
【０００７】
ＰＤＰにおいて、画面の表示が行われる表示領域ＥＨ以外の領域はできるだけ少なくすることが肝要である。そのために、通気孔２５は表示領域ＥＨに近接して配置されている。その結果、通気孔２５を通じてＰＤＰパネル内の排気およびガス充填を行う際に、通気孔２５に近い表示領域ＥＨの部分が汚染を受けて、表示不良につながる場合がある。これは、一つには、排気およびガス充填の工程においては、ＰＤＰの内部がクリーンな状態にあり、しかも特にＭｇＯの表面は活性な状態にあるため、これらのクリーンで活性な面に不純ガスが吸着されることに起因するものであると考えられている。
【０００８】
そこで、通気孔２５の近くに、排気およびガス充填のパスを迂回させるための防護壁４１を設けることにより、この問題を解決することができる。
この防護壁４１の形状の従来例は、図９（ａ），（ｂ）に示すように、封止部４０から延びた棒状のものや、同図（ｃ）のように、封止部に結合しない形で折れ曲がりのある棒状のもの等がある。いずれも、少なくともその一端は封止部４０に結合しない先端部を有する構造になっている。これは、排気およびガス充填のパスを形成するために必要な構造である。
【０００９】

次に、この防護壁４１および封止部４０を形成して、次にパネルを組立・封止する製造方法について、図８を参照して説明する。
（Ａ）背面基板２１の上に、低融点ガラスペーストをスクリーン印刷にて印刷し、封止部４０と同時に防護壁４１のパターンを形成する。
【００１０】
（Ｂ）この背面基板２１を、約１２０°Ｃで１０分間加熱・乾燥して、ペーストの溶剤を飛ばす。
（Ｃ）さらに、この背面基板２１を、約４６０°Ｃで２０分間焼成して、ペーストをガラス化させる。
【００１１】
（Ｄ）この背面基板２１を、前面基板１１と組合せて、基板の周辺を専用のクリップで掴む方法等により、二つの基板の封止部全体を加圧する。
（Ｅ）このようにして、組み立てたパネルを、約４１０°Ｃで１０分間焼成して、封止する。
【００１２】
以上で、パネルの組立・封止が完了し、次は、排気およびガス充填の工程になるが、この工程は本発明と直接関係しないため、その説明は省略する。
【００１３】
【発明が解決しようとする課題】
特に、ＡＣ型ＰＤＰにおいて、この防護壁に関連する表示不良が発生する場合が多く、その解決策が強く望まれていた。その表示不良は、防護壁４１の先端部４２に近接した表示領域ＥＨの一部４３（以後、表示不良部４３と称する）に発生するものである。
【００１４】
この問題を解析した結果、次のような原因を究明することができたため、その内容を、図８および図１を参照して説明する。ここで、図１（ａ）は、封止部４０および防護壁４１等の平面図を示し、この中の線Ａ－Ｂに沿って、二つの基板１１，２１を含む部分に対応する断面図を、図１（ｂ）に示している。
【００１５】
前述のように、図８の表示不良部４３は、防護壁４１の先端部４２に近接している。そして、この防護壁４１の先端部４２の近傍を調べると、防護壁４１の断面が、図１（ｂ）に示すように変形し、点Ｐの位置で突出した部分があることが分かった。そして、前面基板１１上で、この突出部に対応する部分の誘電体層１７にクラックＣＲＫが入っている。（この図では、誘電体層の上にあるＭｇＯ膜は、図示を省力している）このようなクラックＣＲＫがある場合、このクラックの部分から不純ガスが発生し、この不純ガスによりパネル内部、特にＭｇＯ表面等が汚染されて表示不良を生起するものと考えられる。即ち、この表示不良の問題は、防護壁４１の先端部４２の近傍の突出した形状に起因して発生する誘電体層１７の「クラック」により生ずるものである。
【００１６】
このクラックは、主に、前記の工程（Ｄ）で発生しているものと思われる。工程（Ｃ）の焼成において、防護壁のガラスペーストは十分にガラス化し、固いものになっている。従って、点Ｐに示したような突起部があれば、二つの基板を組み合わせて加圧する工程（Ｄ）において、その突起部の当たる誘電体層１７の部分は、その点に集中する過剰負荷によりクラックＣＲＫを発生する。
【００１７】
なお、このクラックは、図１においては誘電体層に発生するものとして説明したが、ＤＣ型ＰＤＰの場合のように誘電体層が無い場合は、直接基板に接触して防護壁の突出部の方にクラックが発生する。この場合に、クラックの程度によってはガラス片が飛散することがある。このようなガラス片の飛散は、ＰＤＰ内部の汚染源となり、上記と同様に、表示不良の原因となる。
【００１８】

本発明は、上記の問題に鑑み、防護壁４１の先端部４２の近傍に突出した部分が形成されない製造方法の提供を目的とするものである。

【００１９】

【課題を解決するための手段】

本発明では、上記の問題を解決するために、二つの基板を気密封止する封止部と、排気およびガス充填を行う通気孔と、該通気孔からの排気およびガス充填の方向を迂回させる低融点ガラスからなる防護壁とを備えたガス放電パネルの製造方法において、該防護壁が、低融点ガラスペーストを防護壁の先端部近傍が他の部分よりも低い形状に形成後、焼成して形成される構成としている。

【００２０】

【作用】

本発明の製造方法によれば、先端部の突出のない防護壁を形成し、しかも先端部近傍は他の部分よりも低くなるように形成している。

【００２１】

従って、組立・加圧工程において、防護壁と誘電体層、または、防護壁と基板との間に局部的な接触を生じない。そして、防護壁と誘電体層、または、防護壁と基板との間は、線または面で広く接触するため、誘電体層または防護壁にクラックを発生させることがない。

【００２２】

その結果、このクラックに伴うパネル内部の汚染がなくなり、防護壁に係わる表示不良の問題を解消することができる。

【００２３】

【実施例】

以下、図２を参照して、本発明の実施例を説明する。

ここで、図２（ａ）は、封止部４０および防護壁４１等の平面図を示し、この中の線Ａ－Ｂに沿って、二つの基板１１，２１を含む部分に対応する断面図を、組立・加圧の初期の段階（二つの基板を組み合わせて接触させる直前の段階）で、図２（ｂ）に示している。

【００２４】

図２（ｂ）に示されるように、防護壁４１の先端部に近い部分Ｐ１は、他の部分Ｐ２，Ｐ３よりも低く形成されている。そこで、二つの基板１１、２１の組立・加圧の時、この図から明らかなように、防護壁４１と誘電体層１７は、点Ｐ１の近傍以外の広い部分で線または面で接触することになる。従って、対向して接触する誘電体層１７にクラックを発生することはない。従って、ＰＤＰ内部での汚染の発生を防止し、表示不良を解消することができる。

【００２５】

このような防護壁の断面形状は、図２（ａ）に示した形状の印刷マスクを用いて、防護壁４１をスクリーン印刷することで実現される。このようになることについては、図３および図４を参照して、その原理を説明する。

【００２６】

まず、図３（ｂ）は、従来の防護壁の形状を示したものであり、この場合に、先端部の近傍で突出する形状になることを説明する。

これは、スクリーン印刷の特性に依存するものであり、その特性には二つの点がある。一つは、サドル効果により盛り上がることであり、今一つは、マスクパターン形状差によりペーストの排出量の差が出て高さ（厚さ）が変わることである。後者については、細いパターン程高く（厚く）印刷されるため、封止部より細い防護壁の方が高く（厚く）なる。従って、組立・加圧の時、封止部よりも防護壁の方が先に対向する誘電体層に接触する。ここで、その接触部分が線または面の形状であれば問題は発生しないが、点状になると問題になる。この点状の局部的接触の問題は、前者のサドル効果に関連して発生することになる。

【００２７】

このサドル効果とは、印刷直後にパターンの先端部（図３（ｂ）の記号Ｓで示した周辺部分）が盛り上がる形状になることを示すものである。例えば、図３（ｂ）の点ＰＰを横切る線ＡＢに沿った断面形状は、図４の記号ＰＰｔ０の実線のように両端が盛り上がっている。そして、この断面形状は印刷後に鈍る方向に変化し、さらに前記（Ｃ）の焼成工程で、溶融ガラスが、その張力により中心部に集合して、この断面形状は一層変化し、図４の記号ＰＰｔ１の破線のようになる。これは、二つの盛り上がりＳ４，Ｓ５が集合した結果、中心部ＰＰがもりあがったものであるが、これに対して、問題の点Ｐの部分においては、三つの盛り上がりＳ１，Ｓ２，Ｓ３が集合するため、図４の記号Ｐｔ１の破線のように大きく盛り上がり、その頂点は点状の突出部ＴＯＰを構成することになる。

【００２８】

この突出部ＴＯＰは、防護壁の幅が狭い場合に生ずるものである。例えば、図３（ａ）に示したように、広い幅を持つ防護壁の場合には、点Ｒ３は一つの盛り上がりに対応し、点Ｒ１，Ｒ２は、二つの盛り上がりに対応して、三つの盛り上がりに対応する溶融ガラスの集合は起こらない。しかし、実際の防護壁は、すでに述べたように表示領域以外の部分を極力小さくするために、十分に狭く設計されるため、全て図３（ｂ）に対応し、同図（ａ）に対応するものはない。

【００２９】

このような原因により、図３（ｂ）の形状を持つ従来の防護壁の場合には、先端部近傍の部分Ｐに、突出部が形成され、対向する誘電体層にクラックを発生させて表示不良を生起するという問題に繋がった。

【００３０】

これに対して、図２（ａ）および図３（ｃ）に示した本実施例では、このような突出部が生じないばかりでなく、図２（ｂ）に示したように先端部近傍の部分Ｐ１を他の部分Ｐ２，Ｐ３より低く（薄く）形成することができる。これは、盛り上がり部の集合の仕方と、先端部の印刷性の二つの特性を活用して可能になるものである。

【００３１】

図３（ｃ）の点Ｐ２，Ｐ３の部分は、二つの盛り上がりの集合が起こる部分でありほぼ同等の高さ（厚さ）になるのに対して、点Ｐ１の部分は、二つの盛り上がりＳ１，Ｓ２の集合になり、しかも尖った先端部Ｎに近接している。この尖った先端部Ｎの部分では、スクリーン印刷の特性から、印刷が不十分な状態となり、先端部Ｐ１のガラスペーストは、他の部分Ｐ２，Ｐ３よりも少なくなるため、高さ（厚さ）が低くなる。その結果、図２（ｂ）に示したように、先端部近傍の部分Ｐ１を他の部分Ｐ２，Ｐ３より低く（薄く）形成することができる。

【００３２】

次に、図５を参照して、本実施例の変形例を説明する。

同図（ａ１）は、すでに説明した実施例に対応するものである。これに対して、同図（ａ２）または（ａ３）は、尖った先端の数を２個または複数個としたものである。このように変形したものも、前記実施例と同様にして、防護壁の先端部の印刷性を不十分な状態にして、その先端部を低く形成することができる。

【００３３】

同図（ｂ）は、同図（ａ３）と同等なものを拡大図示したものである。この図５（ｂ）に対して、同図（ｃ）のように、印刷マスクのメッシュのピッチに近い寸法の印刷パターン（ここでは、矩形のパターン）を用いることにより、同様の効果を得ることができる。なお、このパターンは必ずしも矩形である必要はない。印刷マスクのメッシュのピッチに近い寸法の印刷パターンであれば、他の任意のパターンを用いることが可能である。

【００３４】

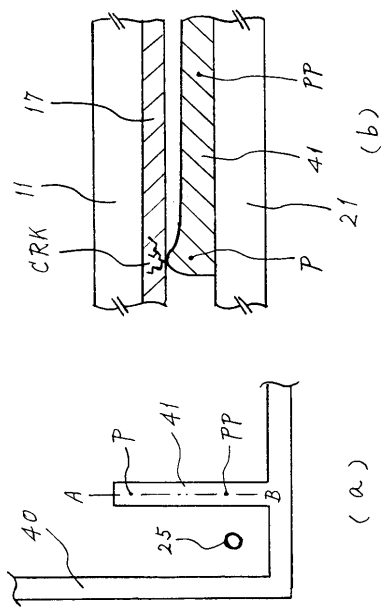
以上の実施例は、面放電型のＡＣ型ＰＤＰで説明したが、本発明は、対向放電型のものでも同様に適用できるものである。

さらに、すでに述べたように、ＡＣ型ＰＤＰ以外に、ＤＣ型ＰＤＰでも同様に本発明を適用することができる。

【００３５】
また、上記の実施例は、メッシュ構造を持つ印刷マスクによるスクリーン印刷を用いて防護壁を形成する場合について説明したが、メッシュ構造を持たない印刷マスク（単に開口のみを持つ印刷マスク）による印刷の場合においても、ほぼ同様に本発明を適用することができる。
【００３６】
【発明の効果】
以上説明したように、請求項１ないし４のガス放電パネルの製造方法によれば、ガス放電パネルの防護壁に起因した誘電体層のクラック、または防護壁自身のクラックを無くし、そのクラックから発生する不純ガスによる内部汚染の無いガス放電パネルを製造することができる。
【００３７】
従って、その内部汚染により発生する表示不良を無くして、良好な表示品質のガス放電パネルを実現することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】防護壁先端部に対応する誘電体層のクラック障害を示す図
【図２】本発明の防護壁を示す図
【図３】本発明の原理を説明する図
【図４】断面形状の変化を示す図
【図５】本発明の変形例を示す図
【図６】面放電型カラーＰＤＰの断面図
【図７】従来のＰＤＰの外観を示す切欠き斜視図
【図８】防護壁を示す図
【図９】防護壁の形状を示す図
【符号の説明】
１１　　前面基板
２１　　背面基板
２５　　通気孔
２８　　蛍光体
２９　　隔壁
３０　　放電空間
４０　　封止部
４１　　防護壁
４２　　防護壁の先端部
４３　　表示不良部
Ａ　　アドレス電極、電極
ＥＨ　　表示領域
Ｘ，Ｙ　　表示電極、電極
ＣＲＫ　　クラック
Ｎ　　尖った先端部
Ｐ，Ｐ１　　防護壁の先端部近傍の点、部分
Ｐ２，Ｐ３　点、部分
ＰＰ　　点、部分
ＰＰｔ０，ＰＰｔ１　断面形状を示す線
Ｐｔ１　　断面形状を示す線
Ｒ１，Ｒ２，Ｒ３　点、部分
Ｓ，Ｓ１，Ｓ２，Ｓ３，Ｓ４，Ｓ５　盛り上がり
ＴＯＰ　　突出部

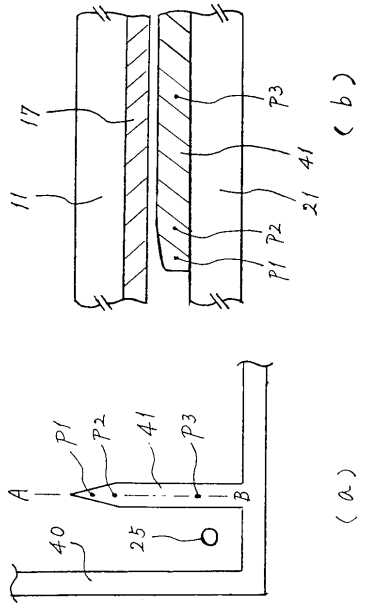
【図１】

防護壁先端部に対応する誘電体層のクラック障害を示す図



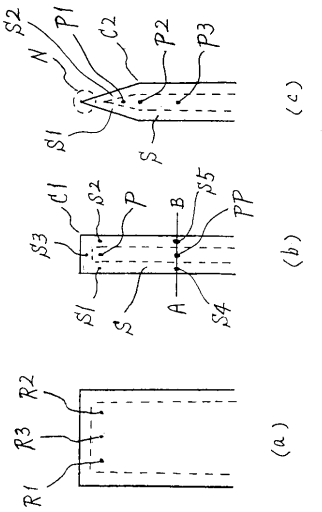
【図２】

本発明の防護壁を示す図



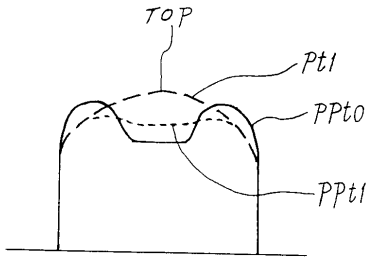
【図３】

本発明の原理を説明する図



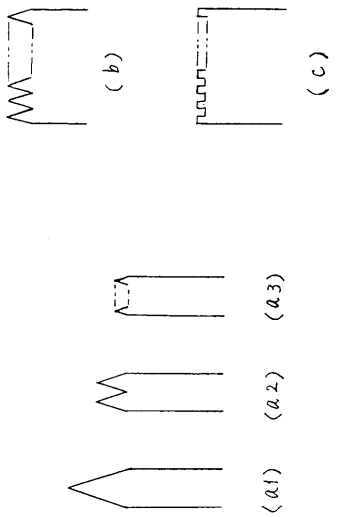
【図４】

断面形状の変化を示す図



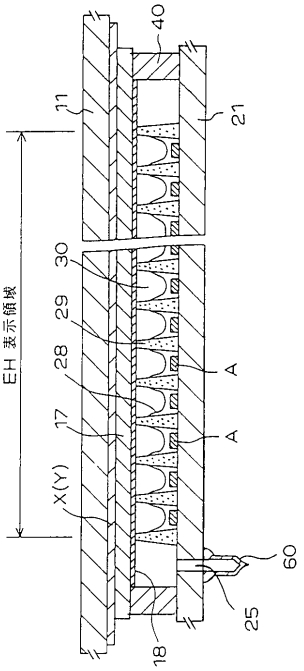
【図５】

本発明の変形例を示す図



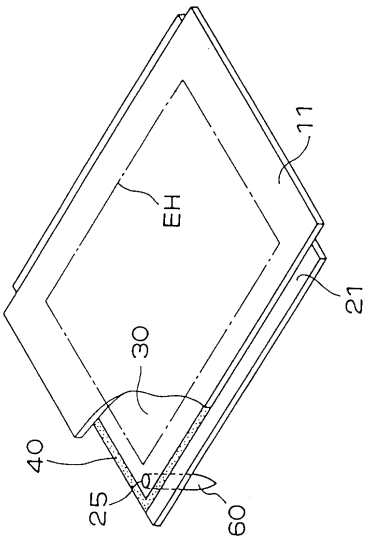
【図６】

面放電型カラーＰＤＰの断面図



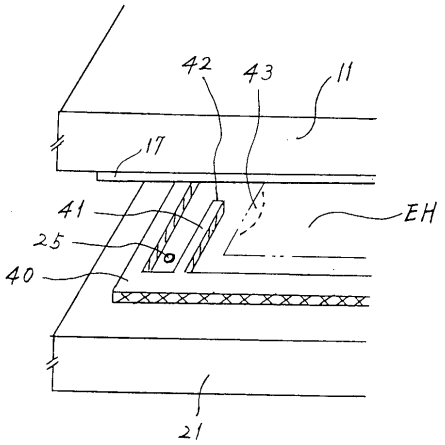
【図７】

従来のＰＤＰの外観を示す切欠き斜視図



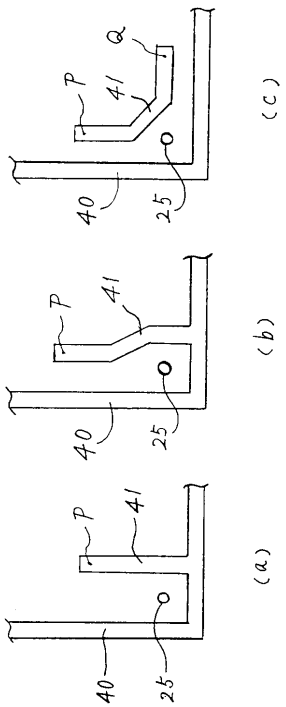
【図８】

防護壁を示す図



【図９】

防護壁の形状を示す図



フロントページの続き

(72)発明者　金江　達利
神奈川県川崎市中原区上小田中１０１５番地　富士通株式会社内
(72)発明者　足立　　強
神奈川県川崎市中原区上小田中１０１５番地　富士通株式会社内

審査官　村田　尚英

(56)参考文献　特開平０６－１５０８３２（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０６７６９３（ＪＰ，Ａ）
実開昭５１－０２３４５７（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５６－０７８０４６（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01J　9/24
H01J 11/00
H01J 11/02