(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2003 年2 月20 日 (20.02.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/015156 A1

(51) 国際特許分類[7]: H01L 21/68

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/09094

(22) 国際出願日: 2001 年10 月17 日 (17.10.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2001-268004 2001 年8 月2 日 (02.08.2001) JP

(71) 出願人: 林 武秀 (HAYASHI, Takehide) [JP/JP]; 〒184-0003 東京都小金井市緑町5丁目17番25号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): KR, SG, US.

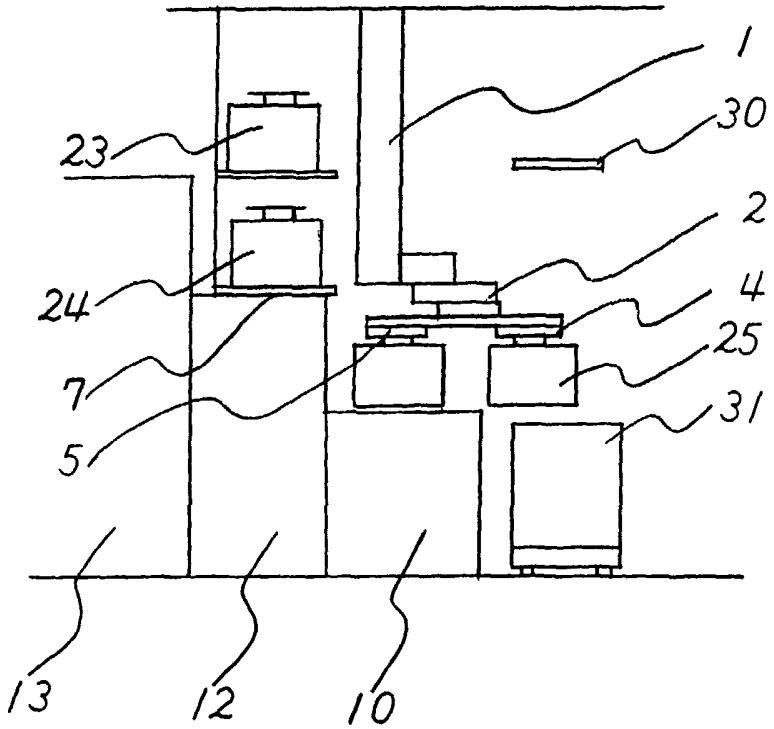
添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

WO 03/015156 A1

(54) **Title:** FOUP MOUNTING ROBOT FOR SEMICONDUCTOR EFEM

(54) 発明の名称: 半導体EFEM用FOUP移載ロボット



(57) Abstract: A robot integrated with a so-called EFEM unit (12) for supplying wafers carried out from enclosed containers (23, 24, 25) called FOUP to a semiconductor production system (13) or collecting the wafers therefrom to be carried into the containers, comprising a post-like robot body (1) having an elevating/lowering function supported from the upper surface and fixed with a turning arm (2), wherein one or two grip (4, 5) is provided at the forward end of the arm. Supply and collection of the FOUP are carried out simultaneously by providing a function for elevating/lowering the grip and the rotary mechanism thereof independently by employing two grips when the frequency of carriage is high. The robot is characterized by being provided with a function for supplying and collecting the FOUP between the opener section (10) of the EFEM, a storage shelf (7), and carriers (30, 31) on the ceiling face and floor face.

[続葉有]

(57) 要約:

ＦＯＵＰといわれる密閉容器２３、２４、２５からウエハーを出し入れして半導体製造装置１３に供給、回収するＥＦＥＭといわれる装置１２と一体となり、上面から支持された昇降機能を持つポスト状のロボット本体１に旋回式アーム２を取り付け、アーム先端には１つまたは２つのグリップ４、５を持たせたロボット。搬送頻度が高い時はグリップを２つにして、グリップの回転機構とグリップの各々が単独に昇降する機構を持たせることによって、ＦＯＵＰの回収と供給を同時に行う。ＥＦＥＭのオープナー部１０と、保管棚７と、天井面及び床面などの搬送機３０、３１との間で、ＦＯＵＰの供給と回収ができる機能を持たせたことを特徴とするロボット。

明 細 書

半導体 EFEM 用 FOUP 移載ロボット

技術分野

本発明は半導体製造装置に付随する EFEM(Equipment Front End Module)のオープナーといわれる部分に FOUP(ウエハー密閉容器)の自動供給, 回収を行うと共に、バッファー用保管棚への自動格納とモノレール式搬送機または床上式自走搬送車(AGV または RGV)とも移載が可能な多機能ロボットに関するものである。

背景技術

半導体製造装置に取り付けられた EFEM(密閉容器にウエハーを出し入れする装置)のオープナー部に FOUP を自動的に供給、回収すると共に、一時ストックする機能の設備は存在していたが、構造が大きく、その動きは直線的な X,Y,Z の方向で、動作範囲に制約があり、搬送機への FOUP の移載は行っていなかった。また移載機の FOUP を掴むグリップが一つであり、オープナー部での FOUP の回収動作が終わった後に、保管棚から FOUP を取り出して供給動作を行っているために、FOUP の回収から供給動作の完了までに時間を要し、製造装置に待ち時間が生じ易かった。本発明の装置はフレーム上面で支持されたポスト状で、2つのグリップを持ち、昇降、旋回、伸縮、チルトの機能を組み込んだスカラ式ロボットであり、EFEM のオープナー部と保管棚と搬送機ステーションに動作できることを特長としている。動作範囲が広く、棚部と搬送機のステーションを一箇所に組み込まずに別々の場所に設けることもできるので、棚部の FOUP 保管量も多く取れる。またグリップが2つあるためにオープナー部での FOUP の回収、供給作業は素早くなる。グリップの片方で保管棚から FOUP を取り出した後、オープナー部に行き別の片方で FOUP を回収すると同時に、グリップを旋回させて棚からの FOUP を供給できるので、サイクルタイムが大きく向上する。ロボットは形が小さく構造用フレームの上部で支持されたポスト状であり、棚部と一体構造にしているので、既存の EFEM にも簡単に取り付けられる。

発明の開示

本発明はロボットを多機能化させることによって、作業効率を大幅に高めるためのものである。

1）自立するフレームにはロボットと保管棚を取り付けている。フレームの上面部に取り付けられたポスト状のロボット本体は昇降機能する旋回式ロボットアームと2つのグリップを取り付けている。

2）旋回式アームのロボットは天井部の搬送機ステーションや床上の AGV や RGV などの自走式搬送車の側とその反対側の保管棚や棚内搬送機ステーション、そして EFEM のオープナー部に幅広く動作させる。またその先端部の2つのグリップには回転機構とグリップが各々昇降する機構を取り付けている。

3）FOUP の供給、回収頻度の少ない時には、グリップは一つにする。

図面の簡単な説明

図1は EFEM,オープナー、保管棚、ロボットの配置を示す平面図である。

図2は EFEM,オープナー、保管棚、ロボットの側面図である。

図3は棚、オープナー、ロボットの正面図である。

図4はロボットアームの詳細側面図である。

符号の説明

1 ロボット本体
2 ロボットアーム
3 グリップ回転、昇降機構
4, 5 グリップ
6、8 本体フレーム
7 保管棚
10 オープナー
11 オープナー操作部
12 EFEM
13 製造装置
20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 FOUP
30 モノレール式搬送機ステーション
31 床上式自走搬送車

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に記述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

第1図は EFEM,オープナー、ロボットの位置関係を示しているが、処理の終わったウエハーは製造装置(13)からEFEM(12)によってオープナー(10)上のFOUP(20)に入れて密閉される。ロボット(1)は新しい FOUP(25)を保管棚(7)から取って、オープナーの位置に持ってくる。昇降、旋回機構によってグリップ(5)が下降して FOUP(20)を掴んだ後に上昇して両グリップを回転させる。グリップ(4)が下降してFOUP(25)をオープナー上に置く。

第2図はその側面図であり、モノレール式搬送機と床上式自走搬送車との関係を示すものである。通常 FOUP(20)は一旦棚に保管されるが、たまたま処理された FOUP(20)を回収する際に、モノレール式搬送機ステーション(30)にFOUPが到着するか、自走搬送車(31)上に FOUP(26)が到着すれば、ロボットはオープナーから FOUP(20)を掴んだまま、モノレール式搬送機や自走搬送車で送られて来た FOUP を掴んだ後、グリップを回転させて、FOUP(20)をモノレール式搬送機ステーション(30)や搬送台車(31)に置いて、FOUP の供給と回収作業を同時に行う。FOUP が保管棚に格納されていた場合も搬送機とは上記と同様の供給、回収動作を行うので、搬送機を待たせる時間が短くなる。

第3図は棚とオープナーの正面図であるが、搬送機でFOUPが運ばれてきた場合、オープナーに FOUP がある場合は一旦保管棚に格納し、オープナーの状態に合わせてFOUP を保管棚からオープナーに供給、回収する。

第4図はロボットの詳細側面図であるが、各々のグリップに昇降機能を持たせているのはグリップの回転時に FOUP 底部がオープナー操作部(11)などに干渉するのを防ぐためであるが、底面の干渉がない場合にはグリップの昇降機能を取り去ることができる。またグリップは FOUP の上部の掴む部分を上面から掴むタイプと側面から挟み込むタイプがあるが、棚部と FOUP のクリアランスで都合の良いタイプを選択できる。また搬送頻度が少ない時にはグリップを一つにできる。

産業上の利用可能性

本発明は以上のような構造であり、次のような効果がある。

1)EFEM のオープナー、保管棚、搬送間の移載ができる。また旋回アーム式ロボットの構造上、同一側上下にある保管棚とオープナー以外の場所にもロボットはアクセスできるので、保管棚と搬送機ステーションの位置をアームの届く範囲内で自在に設置できる。

2) 2つのグリップで FOUP の供給と回収動作を同時に行うので、FOUP 交換の処理時間が短くなり、EFEM や製造装置の待ち時間がなくなり、装置のフル稼働化が可能になる。

3) モノレール式搬送機や自走搬送車との移載取り合い場所に制約が少なくなるので、狭いクリーンルーム内を有効活用できる。また FOUP の供給、回収動作が同時にできるので、搬送機を待たせる時間が短縮でき、搬送システム全体の搬送台車数を削減できる。

4) ロボットのフレームは自立型であるので、既存の EFEM にも取り付けでき、自動化が容易に可能になる。

5)ロボットを組み込んだ EFEM にすることが可能であり、フレームの共通化などで全体のフットプリントを小さくできる。

請 求 の 範 囲

1 半導体製造装置に付随したEFEM(密閉容器にウエハー出し入れする装置)に取り付る構造用フレームからの吊り下げ型ポスト状のアーム旋回式ロボットであり、保管棚と共に構成されており、次のような機能を持つ。

1)EFEMのオープナー部へFOUP(密閉容器)の供給、回収ができる。

2)保管棚へのFOUPの供給、回収ができる。

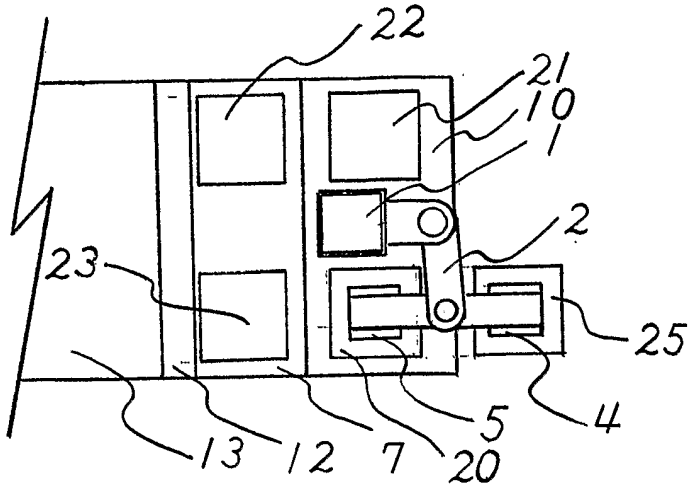
3)ロボット本体の全周囲の取り合いが可能な位置で、モノレール式搬送機(OHT)または床上式自走搬送車(AGVまたはRGV)と天井面と床面で、FOUP(密閉容器)の移載ができる。

4)上記3つの機能により、搬送機で供給されてきたFOUPを直接EFEMのオープナー部へ移載するかまたは一旦保管棚に格納し、EFEMの稼動状況によって保管棚からオープナーへ供給する。また処理されたウエハー入りFOUPを搬送機に載せて回収動作を行うか、一旦保管棚に格納した後、搬送機到着時に移載するなどEFEMへのFOUPの供給、回収の全自動化を可能にする機能を持ち、どのようなEFEMにも取り付け可能なロボット

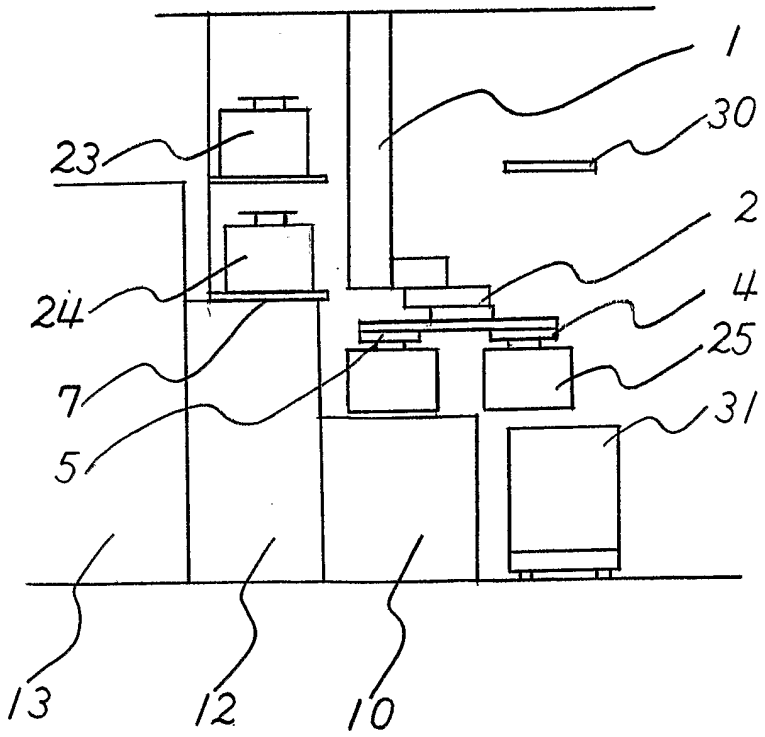
2 請求項 1 の機能を備えたロボットを組み込んだEFEM

3 旋回式アームには2つのグリップを持たせ、モノレール式搬送機ステーションや床上式自走搬送車と、2つのグリップを使い回収用FOUPを持ってモノレール式搬送機ステーションや搬送台車の場所に行き、2つのグリップの回転動作により、FOUPの供給と回収動作を同時に行うと共に、保管棚とEFEMオープナーへのFOUPの供給と回収を同じく同時に行う機能を持つロボット。

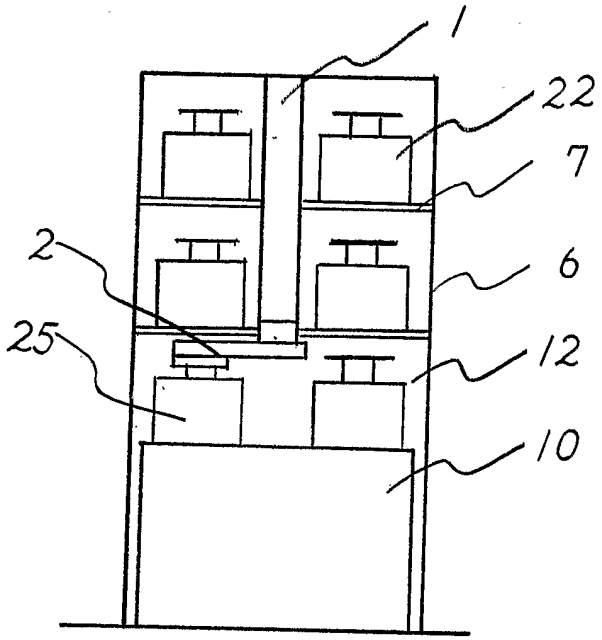
第1図



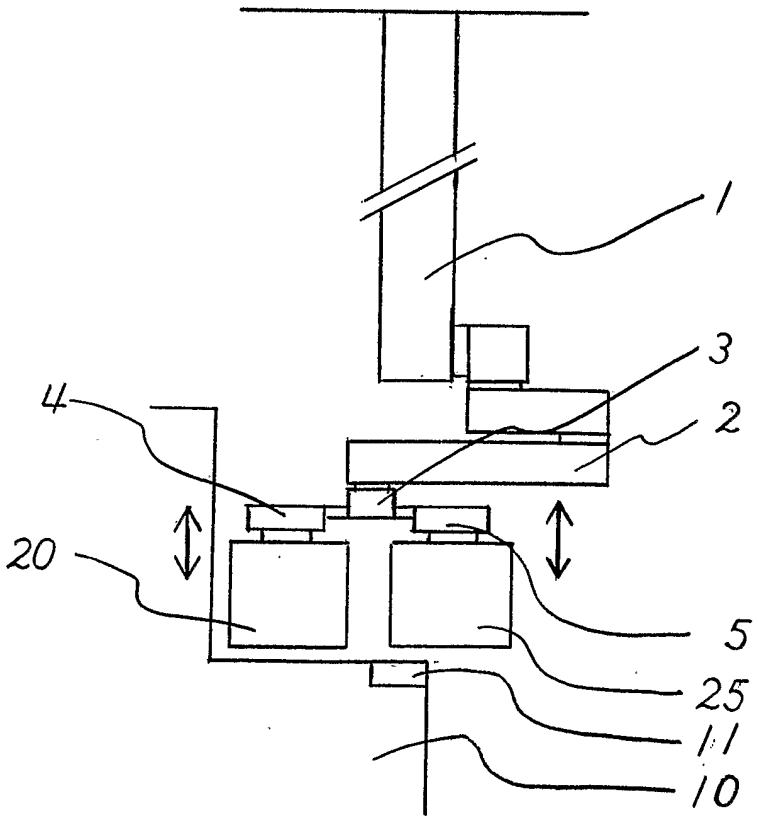
第2図



第3図



第4図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/09094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] H01L21/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] H01L21/68, B25J15/00, B25J17/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-91398 A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 31 March, 2000 (31.03.00),	1,2
Y	Par. Nos. [0007] to [0019]; Fig. 1 (Family: none)	3
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 77185/1989 (Laid-open No. 16340/1991), (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 19 February, 1991 (19.02.91), page 3, line 15 to page 4, line 8; page 9, line 4 to page 10, line 6; Figs. 1 to 3	3
Y	JP 8-64656 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 08 March, 1996 (08.03.96), Par. Nos. [0019] to [0023]; Fig. 6 (Family: none)	3
Y	JP 9-283588 A (Hitachi, Ltd.), 31 October, 1997 (31.10.97), Par. No. [0030]; Fig. 3 (Family: none)	3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 November, 2001 (19.11.01)	27 November, 2001 (27.11.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/09094

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-77174 A (Yokogawa Electric Corporation), 23 March, 2001 (23.03.01), Par. Nos. [0046] to [0048]; Fig. 14 (Family: none)	3
A	JP 2000-159304 A (Advanced Display K.K.), 13 June, 2000 (13.06.00), Full text; Figs. 1 to 14 (Family: none)	1-3
A	EP 833374 A2 (Kokusai Electric Co., Ltd.), 01 April, 1998 (01.04.98), Full text; Figs. 1 to 17 & JP 10-107121 A & US 6053980 A	1-3
A	EP 824266 A2 (Kokusai Electric Co., Ltd.), 18 February, 1998 (18.02.98), Full text; Figs. 1 to 20 & JP 10-107124 A	1-3
A	JP 8-243965 A (Canon Inc.), 24 September, 1996 (24.09.96), Par. Nos. [0005], [0006]; Fig. 9 (Family: none)	3

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP01／09094

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl[7]　H01L21／68

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl[7]　H01L21／68, B25J15／00, B25J17／02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926－1996年
日本国公開実用新案公報	1971－2001年
日本国登録実用新案公報	1994－2001年
日本国実用新案登録公報	1996－2001年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X	JP　2000－91398　A（国際電気株式会社） 31．3月．2000（31．03．00）	1，2
Y	段落【0007】－【0019】，第1図（ファミリーなし）	3
Y	日本国実用新案登録出願1－77185号（日本国実用新案登録出願公開3－16340号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（大日本スクリーン製造株式会社）， 19．2月．1991（19．02．91） 第3頁第15行－第4頁第8行，第9頁第4行－第10頁第6行， 第1－3図	3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 19．11．01	国際調査報告の発送日 27.11.01
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA／JP） 郵便番号100－8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 中島　成　　3S　3022 電話番号　03－3581－1101　内線　3351

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（1998年7月）

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ　８－６４６５６　Ａ（大日本スクリーン製造株式会社） ８．３月．１９９６（０８．０３．９６） 段落【００１９】－【００２３】，第６図（ファミリーなし）	３
Ｙ	ＪＰ　９－２８３５８８　Ａ（株式会社日立製作所） ３１．１０月．１９９７（３１．１０．９７） 段落【００３０】，第３図（ファミリーなし）	３
Ｙ	ＪＰ　２００１－７７１７４　Ａ（横河電機株式会社） ２３．３月．２００１（２３．０３．０１） 段落【００４６】－【００４８】，第１４図（ファミリーなし）	３
Ａ	ＪＰ　２０００－１５９３０４　Ａ （株式会社アドバンスト・ディスプレイ） １３．６月．２０００（１３．０６．００） 全文，第１－１４図（ファミリーなし）	１－３
Ａ	ＥＰ　８３３３７４　Ａ２ （ＫＯＫＵＳＡＩ　ＥＬＥＣＴＲＩＣ　ＣＯ．，ＬＴＤ） １．４月．１９９８（０１．０４．９８） 全文，第１－１７図 ＆ＪＰ　１０－１０７１２１　Ａ　＆ＵＳ　６０５３９８０　Ａ	１－３
Ａ	ＥＰ　８２４２６６　Ａ２ （ＫＯＫＵＳＡＩ　ＥＬＥＣＴＲＩＣ　ＣＯ．，ＬＴＤ） １８．２月．１９９８（１８．０２．９８） 全文，第１－２０図 ＆ＪＰ　１０－１０７１２４　Ａ	１－３
Ａ	ＪＰ　８－２４３９６５　Ａ（キヤノン株式会社） ２４．９月．１９９６（２４．０９．９６） 段落【０００５】，【０００６】，第９図（ファミリーなし）	３