

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5094435号
(P5094435)

(45) 発行日 平成24年12月12日(2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日(2012.9.28)

(51) Int. Cl.			F I		
B 2 5 J	9/22	(2006.01)	B 2 5 J	9/22	A
G 0 5 B	19/42	(2006.01)	G 0 5 B	19/42	H
H 0 1 L	21/677	(2006.01)	H 0 1 L	21/68	A
H 0 1 L	21/68	(2006.01)	H 0 1 L	21/68	F

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-6018 (P2008-6018)	(73) 特許権者	000108753 タツモ株式会社
(22) 出願日	平成20年1月15日(2008.1.15)		岡山県井原市木之子町6186番地
(65) 公開番号	特開2009-166163 (P2009-166163A)	(74) 代理人	110000970 特許業務法人 楓国際特許事務所
(43) 公開日	平成21年7月30日(2009.7.30)	(74) 代理人	100084548 弁理士 小森 久夫
審査請求日	平成23年1月4日(2011.1.4)	(74) 代理人	100120330 弁理士 小澤 壯夫
		(73) 特許権者	000004112 株式会社ニコン
			東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
		(74) 代理人	110000970 特許業務法人 楓国際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動教示システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

搬送ロボットに対して搬送対象ポイントまでのハンドの移動経路を自動的に教示するように構成された自動教示システムであって、

前記搬送対象ポイントに対する相対位置が予め定められるように配置され、ロボット座標系の水平面内における互いに直交する2方向について前記ハンドの一端部を検出可能な第1のセンサと、

前記第1のセンサに対して前記2方向のうちの少なくとも1つの方向について定められた位置関係になるように予め配置され、前記2方向について前記ハンドの水平方向の他端部を検出可能な第2のセンサと、

前記第1のセンサに対して前記2方向に直交する垂直方向について定められた位置関係になるように予め配置され、前記ハンドの垂直方向の端部を検出可能な第3のセンサと、

前記第1～第3のセンサによって前記ハンドの端部が検出された時における前記2方向のうちの少なくとも1つの方向の座標値、及び垂直方向の座標値を記録する記録手段と、

記録された座標値に基づいて、ロボット座標系における前記搬送対象ポイントの座標値を算出する算出手段であって前記ハンドの角度ズレを算出する算出手段と、

を備えた自動教示システム。

【請求項2】

第1のセンサ、第2のセンサ、および第3のセンサは、それぞれ発光部および受光部を有する光学センサである請求項1に記載の自動教示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、搬送ロボットに対して搬送対象ポイントまでのハンドの移動経路を自動的に教示するように構成された自動教示システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ロボットにハンドの移動経路を教示する際、オペレータが実際にロボットに対する教示をすることが多かった。このため、オペレータが目視しにくい箇所において教示を行うことが困難になることがあった。また、ロボットにハンドの移動経路を教示する作業はオペレータに大きな負担をかけることがあった。

10

【0003】

そこで、ロボットにハンドの移動経路を自動的に教示する自動教示システムの開発が進められていた。例えば、従来の自動教示システムの中には、ターゲット検出手段を有し、かつワークと同形かつ同寸法の教示用治具をハンドによってクランプさせるように構成された自動教示システムが存在する（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開2003-165078号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

上述の特許文献1に係る自動教示システムでは、教示用治具と異なる形状または異なる寸法のワークを搬送する場合に、ロボットにハンドの移動経路を自動的に教示できなくなる虞がある。このため、複数種類のワークを搬送するロボットにおいては多数の教示用治具を用意する必要がある。また、ロボットの取り付け位置誤差やハンドの角度ズレによってハンドをカセットに適正に案内できない場合には、この自動システムを適正に用いることができなくなる虞があった。

【0005】

この発明の目的は、簡易な構成により、搬送ロボットに対して搬送対象ポイントまでのハンドの移動経路を自動的に教示することが可能な自動教示システムを提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る自動教示システムは、搬送ロボットに対して搬送対象ポイントまでのハンドの移動経路を自動的に教示するように構成される。この自動教示システムは、第1～第3のセンサ、記録手段、および算出手段を備える。

【0007】

第1のセンサは、搬送対象ポイントに対する相対位置が予め定められるように配置され、ロボット座標系の水平面内における互いに直交する2方向についてハンドの一端部を検出可能に構成される。第2のセンサは、第1のセンサに対して2方向のうち少なくとも1つの方向について定められた位置関係になるように予め配置され、2方向についてハンドの水平方向の他端部を検出可能に構成される。第3のセンサは、第1のセンサに対して2方向に直交する垂直方向について定められた位置関係になるように予め配置され、ハンドの垂直方向の端部を検出可能に構成される。第1～第3のセンサの代表例として、光学センサが挙げられる。第1～3のセンサの設置例として、処理装置の前面に取り付ける方法が挙げられるが、他の手法を用いることも可能である。また、ウェハステージやF O U Pの近傍にこの自動教示システムを設置することも可能である。

40

【0008】

記録手段は、第1～第3のセンサによって前記ハンドの端部が検出された時における前記2方向のうち少なくとも1つの方向の座標値、及び垂直方向の座標値を記録する。算出手段は、記録された座標値に基づいて、ロボット座標系における前記搬送対象ポイン

50

トの座標値を算出し、ハンドの角度ズレを算出する。

【 0 0 0 9 】

この構成においては、搬送対象ポイントに対して正確に位置決めされたセンサ群の検出結果によって、ハンドから搬送対象ポイントまでの経路が算出される。このため、教示用治具をハンドに搭載させたり、カメラ等の効果な撮像装置を導入したりすることなく、ハンドの移動経路の自動的教示が可能になる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

この発明によれば、簡易な構成により、搬送ロボットに対して搬送対象ポイントまでのハンドの移動経路を自動的に教示することが可能になる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 1 】

図 1 は、本発明の実施形態に係るウェハ搬送ロボット 10 の概略を示す図である。ウェハ搬送ロボット 10 は、クリーンルーム内に配置されたクリーンロボットである。ウェハ搬送ロボット 10 は、本体 15、シリンダ部 17、第 1 のアーム 12、第 2 のアーム 14、第 3 のアーム 16、およびハンド支持部 18 を備える。

【 0 0 1 2 】

本体 15 は、シリンダ部 17 を支持する。シリンダ部 17 は、第 1 のアーム 12 を回転自在かつ上下移動自在に支持する。第 1 のアーム 12 は、第 2 のアーム 14 を回転自在に支持する。第 2 のアーム 14 は、第 3 のアーム 16 を回転自在に支持する。第 3 のアーム 16 は、ハンド支持部 18 を往復移動自在に支持する。この実施形態では、ハンド支持部 18 が第 3 のアーム 16 に対して直線移動するように構成されているが、この構成に限定されるものではない。例えば、ハンド支持部 18 が第 3 のアーム 16 に対して回転するように構成するようにしても良い。ハンド支持部 18 は、後述するウェハ搬送用ハンド 20 を支持するように構成される。

20

【 0 0 1 3 】

図 2 は、ウェハ搬送ロボット 10 の概略を示すブロック図である。同図に示すように、ウェハ搬送ロボット 10 は、ROM 56、RAM 52、第 1 のモータ 58、第 2 のモータ 60、第 3 のモータ 62、吸引装置 54、駆動部 25、および CPU 50 を備える。ROM 56 は、CPU 50 の動作に必要な複数のプログラムを記憶する。RAM 52 は、データを一時的に記憶するために用いられる。第 1 のモータ 58 は、第 1 のアーム 12 に対して駆動力を供給するように構成される。第 2 のモータ 60 は、第 2 のアーム 14 に対して駆動力を供給するように構成される。第 3 のモータ 62 は、第 3 のアーム 16 に対して駆動力を供給するように構成される。吸引装置 54 は、ウェハ搬送ロボット 10 の各部で発生した粉塵をクリーンルームの外部に排出するように構成される。駆動部 25 は、シリンダ部 17 の内部に配置された駆動機構を駆動するように構成される。

30

【 0 0 1 4 】

CPU 50 は、ROM 56 に格納されたプログラムに基づいてウェハ搬送ロボット 10 の各部を制御する。例えば、CPU 50 は、ウェハ搬送用ハンド 20 を処理装置、ウェハステージ、および F O U P にアクセスさせたり、ウェハ搬送用ハンド 20 にウェハを挟みこませたりといった制御を実行する。

40

【 0 0 1 5 】

ウェハ搬送ロボット 10 は、さらに通信部 55 を備える。通信部 55 は、ウェハ搬送用ハンド 20 の位置情報をウェハ搬送ロボット 10 に教示するための教示装置 70 に接続される。通信部 55 と教示装置 70 とは、直接的に接続されても良いし、他のコンピュータを介して接続されても良い。通信部 55 と教示装置 70 との間は無線通信であることが好ましいが、有線通信とすることも可能である。

【 0 0 1 6 】

教示装置 70 は、第 1 の光学センサ 72、第 2 の光学センサ 74、および第 3 の光学センサ 76 を備える。第 1 の光学センサ 72 は、図示しない発光部および受光部を備える。

50

発光部から受光部に到る光の軸は、搬送対象位置に対する相対位置が予め精度良く調整されている。第2の光学センサ74および第3の光学センサ76の構成は、第1の光学センサと同様であるので、ここではその説明を省略する。

【0017】

図3～図8を用いて、第1の光学センサ72、第2の光学センサ74、および第3の光学センサ76によるウェハ搬送用ハンド20の位置および角度ズレの検出、および搬送対象ポイント80の位置算出を説明する。

【0018】

第1の光学センサ72、第2の光学センサ74、および第3の光学センサ76は予め定められた位置関係になるように配置される。この実施形態では、第1の光学センサ72、第2の光学センサ74、および第3の光学センサ76は処理装置の前面に取り付けられているが、第1の光学センサ72、第2の光学センサ74、および第3の光学センサ76の位置決め手法はこれに限定されるものではない。

【0019】

図3に示すように、第1の光学センサ72および第2の光学センサ74は、互いに対向するように配置される。第1の光学センサ72の光軸および第2の光学センサ74の光軸の間隔Dは、精度良く調整される。この実施形態では、間隔Dは180mmに設定されているが、この値には限定されない。第3のセンサ76は、第1の光学センサ72および第2の光学センサ74よりも所定距離だけ下方に配置される。

【0020】

ウェハ搬送用ハンド20の位置および角度ズレの検出する際には、ウェハ搬送用ハンド20は、第1の光学センサ72、第2の光学センサ74、および第3の光学センサ76に囲まれる所定の検出エリアに案内される。

【0021】

まず、図4に示すように、ウェハ搬送ロボット10はウェハ搬送用ハンド20を水平方向に低速移動させ、ウェハ搬送用ハンド20の左側フォーク22の左端の位置を検出する。ウェハ搬送ロボット10のCPU50は、左側フォーク22の左端が第1の光学センサ72によって検出された座標位置X1をRAM52に記録する。

【0022】

続いて、ウェハ搬送ロボット10は、図5に示すように、ウェハ搬送用ハンド20を微小量(例:2mm)左にシフトさせ、第1の光学センサ72によって左側フォーク22の先端の位置を検出する。このときのウェハ搬送用ハンド20の移動量は、パルスモータに供給したパルス数によって検出する。ウェハ搬送ロボット10のCPU50は、左側フォーク22の先端が第1の光学センサ72によって検出された座標位置Y1をRAM52に記録する。

【0023】

続いて、ウェハ搬送ロボット10は、図6に示すように、ウェハ搬送用ハンド20を下降させ、第3の光学センサ76によってウェハ搬送用ハンド20の高さ位置Zを検出する。ウェハ搬送ロボット10のCPU50は、ウェハ搬送用ハンド20の高さ位置ZをRAM52に記録する。この実施形態では、左側フォーク22および右側フォーク24の水平状態が保たれているという前提で左側フォーク22の高さ位置を検出している。ただし、左側フォーク22および右側フォーク24の両方の高さ位置を検出するようにしても良い。ウェハ搬送用ハンド20の高さ位置Zを検出した後は、ウェハ搬送ロボット10は、ウェハ搬送用ハンド20を元の高さに復帰させる。

【0024】

ウェハ搬送ロボット10は、図7に示すように、ウェハ搬送用ハンド20を右側に低速移動させ、ウェハ搬送用ハンド20の右側フォーク24の右端の位置を検出する。ウェハ搬送ロボット10のCPU50は、右側フォーク24の右端が第2の光学センサ74によって検出された座標位置X2をRAM52に記録する。

【0025】

10

20

30

40

50

続いて、ウェハ搬送ロボット10は、図8に示すように、ウェハ搬送用ハンド20を微小量(例:2mm)右にシフトさせ、右側フォーク24の先端の位置を第2の光学センサ74によって検出する。このときのウェハ搬送用ハンド20の移動量は、パルスモータに供給したパルス数によって検出する。ウェハ搬送ロボット10のCPU50は、右側フォーク24の先端が第1の光学センサ72によって検出された座標位置Y2をRAM52に記録する。

【0026】

以上の検出により、ウェハ搬送ロボット10のCPU50は、左側フォーク22および右側フォーク24のロボット座標系における座標値(x1, y1, z)、(x2, y2, z)が得られる。

【0027】

ウェハ搬送ロボット10のCPU50は、取得したロボット座標系における座標値(x1, y1, z)、(x2, y2, z)を基に、下記式によりウェハ搬送用ハンド20と搬送対象ポイントとの角度ズレを算出する。

【0028】

【数1】

$$\theta = \sin^{-1} \left(\frac{y2 - y1}{D} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{y2 - y1}{180} \right)$$

【0029】

ウェハ搬送ロボット10のCPU50は、算出された値および、取得したロボット座標系における座標値(x1, y1, z)、(x2, y2, z)を基に、搬送対象ポイントの正確な位置を算出し、算出された搬送対象ポイントまでウェハ搬送用ハンド20を移動させる。

【0030】

上述の実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】ウェハ搬送ロボットの概略を示す図である。

【図2】ウェハ搬送ロボットの概略を示すブロック図である。

【図3】教示装置の構成の概略を示す図である。

【図4】教示装置によるウェハ搬送用ハンドの位置検出を説明する図である。

【図5】教示装置によるウェハ搬送用ハンドの位置検出を説明する図である。

【図6】教示装置によるウェハ搬送用ハンドの位置検出を説明する図である。

【図7】教示装置によるウェハ搬送用ハンドの位置検出を説明する図である。

【図8】教示装置によるウェハ搬送用ハンドの位置検出を説明する図である。

【符号の説明】

【0032】

- 10 - ウェハ搬送ロボット
- 20 - ウェハ搬送用ハンド
- 70 - 教示装置
- 72 - 第1の光学センサ
- 74 - 第2の光学センサ
- 76 - 第3の光学センサ
- 80 - 搬送対象ポイント

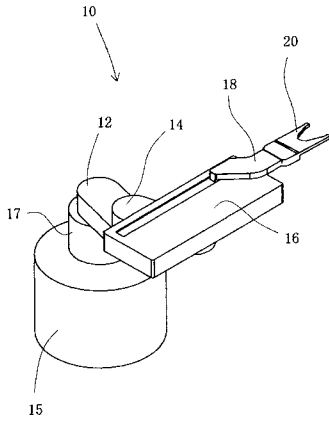
10

20

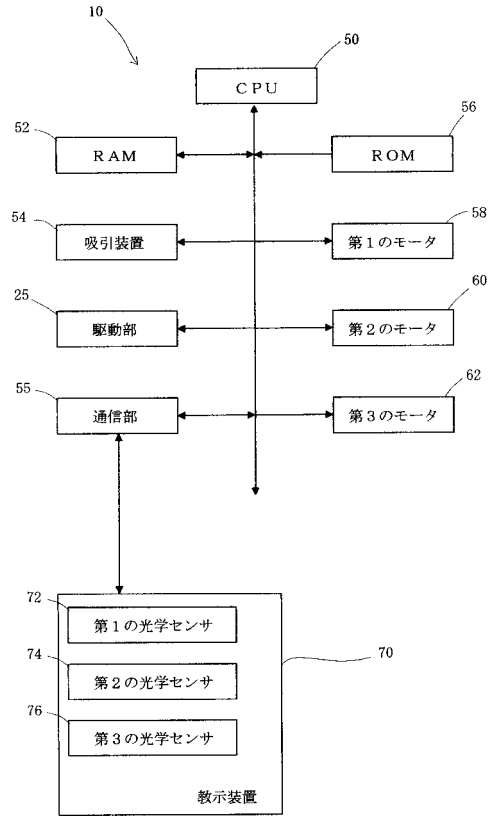
30

40

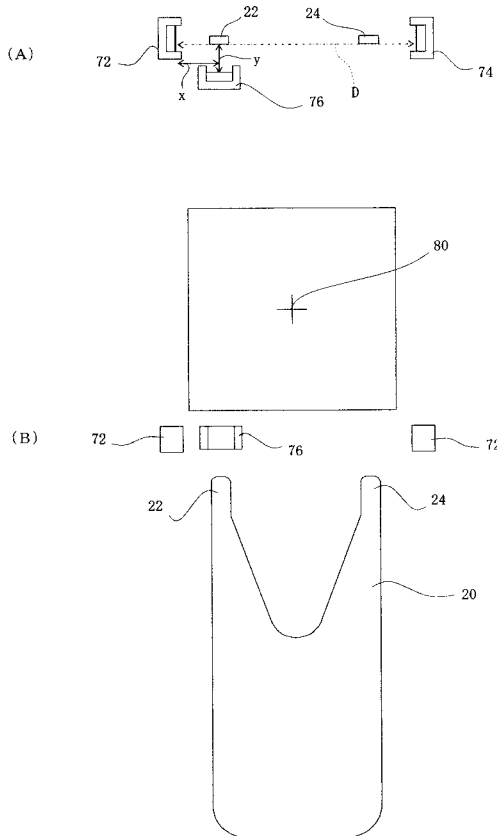
【図1】



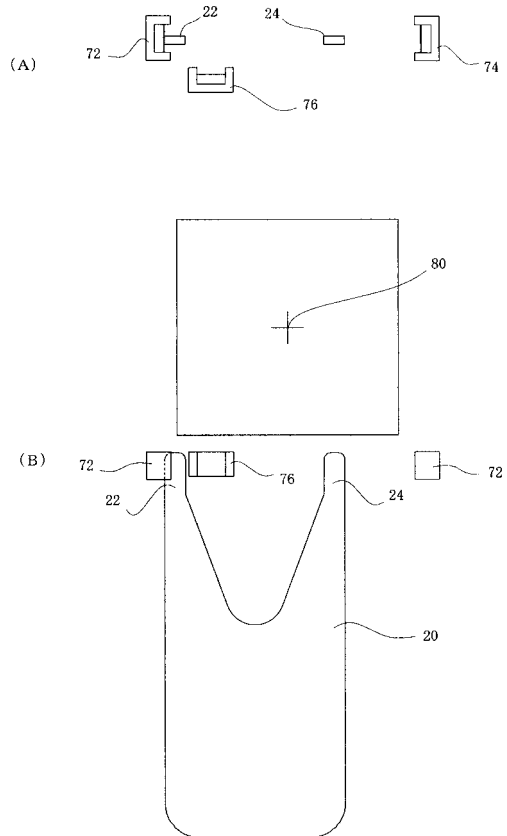
【図2】



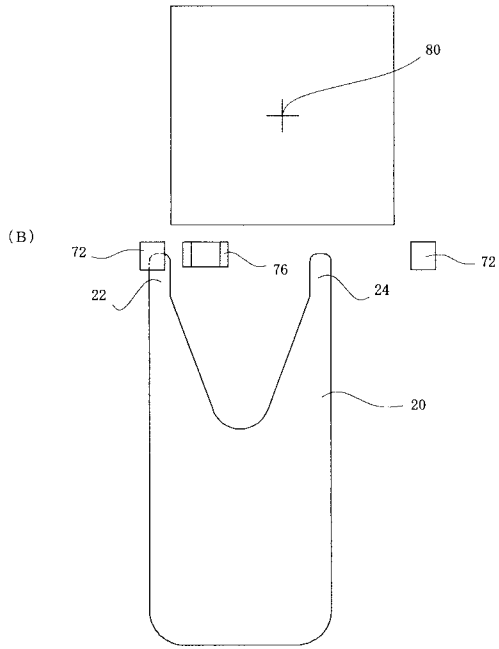
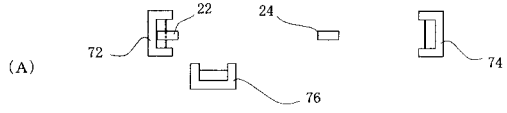
【図3】



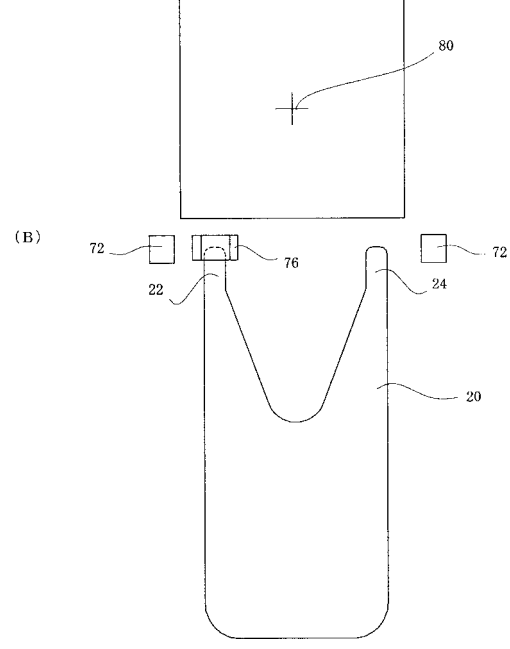
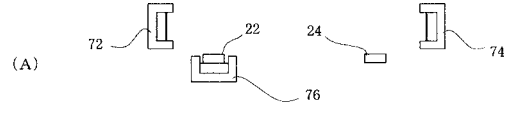
【図4】



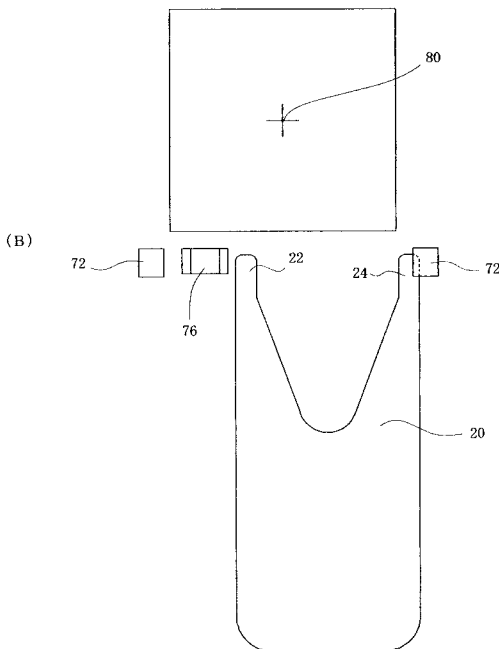
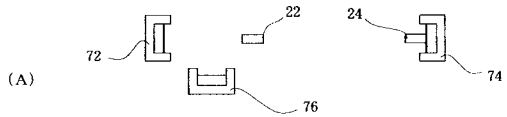
【図5】



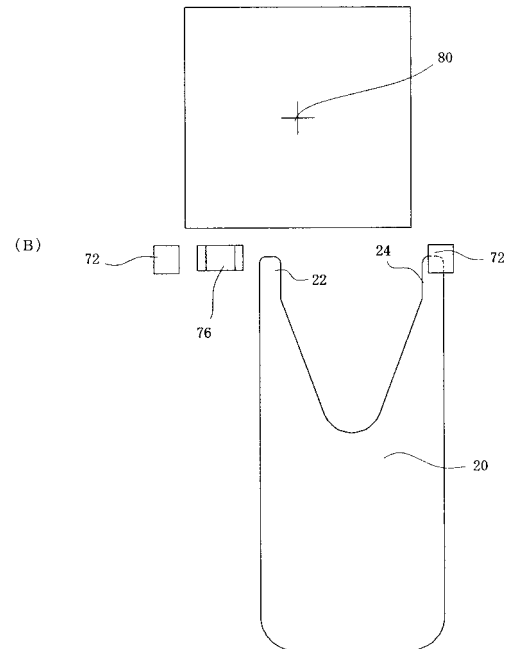
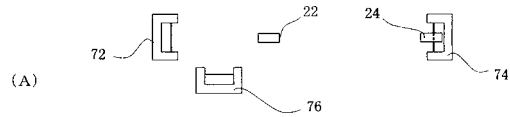
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (72)発明者 坂田 功介
岡山県井原市木之子町6 1 8 6 番地 タツモ株式会社内
- (72)発明者 津田 樹宏
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

審査官 杉山 悟史

- (56)参考文献 特開平10 - 233426 (JP, A)
特開2003 - 063607 (JP, A)
特開2009 - 049250 (JP, A)
特開2003 - 165078 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|---------|-----------|---|-------------|
| B 2 5 J | 1 / 0 0 | - | 2 1 / 0 2 |
| G 0 5 B | 1 9 / 0 0 | - | 1 9 / 4 6 |
| H 0 1 L | 2 1 / 6 7 | - | 2 1 / 6 8 7 |