

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3763886号

(P3763886)

(45) 発行日 平成18年4月5日(2006.4.5)

(24) 登録日 平成18年1月27日(2006.1.27)

(51) Int. Cl.		F I
B 6 5 B	11/50	(2006.01)
B 6 5 B	35/18	(2006.01)
G 0 2 C	7/04	(2006.01)
B 2 9 D	11/00	(2006.01)

B 6 5 B	11/50
B 6 5 B	35/18
G 0 2 C	7/04
B 2 9 D	11/00

請求項の数 10 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願平8-178712	(73) 特許権者	591175675
(22) 出願日	平成8年6月20日(1996.6.20)		ジョンソン・アンド・ジョンソン・ビジョ
(65) 公開番号	特開平9-132205		ン・ケア・インコーポレイテッド
(43) 公開日	平成9年5月20日(1997.5.20)		アメリカ合衆国、3 2 2 1 6 フロリダ州
審査請求日	平成15年6月17日(2003.6.17)		、ジャクソンビル、スイート 1 0 0、セ
(31) 優先権主張番号	492984		ンチュリオン・パークウェイ 7 5 0 0
(32) 優先日	平成7年6月21日(1995.6.21)	(74) 代理人	100066474
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 田澤 博昭
		(74) 代理人	100088605
			弁理士 加藤 公延
		(72) 発明者	ロバート・ジョン・エディー
			アメリカ合衆国、3 2 2 5 9 フロリダ州
			、ジャクソンビル、オレンジウッド・ロー
			ド 9 8 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動化されたロボット式レンズ装填システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のロケーションに位置付けられた複数のカップから第2のロケーションに前もって位置付けられた複数のパッケージへウエット・ソフト・コンタクト・レンズを自動的に移送する方法であって、前記各カップは、個々のパッケージ内へ配置する移送可能コンタクト・レンズを内部に含む、方法であって、

(a) 複数の端部作用体を備えたアームを有するロボット式装置に良好なカップ位置の位置情報を伝達する段階であって、各端部作用体に対応する個々の真空供給部及び空気圧供給部に接続された凸形状の先端を有し、当該先端は半径方向に向けられた複数の開口部を備え、前記複数の端部作用体はそれぞれ前記アームに対して独立的に移動可能である、段階と、

(b) H₂Oの2.2インチ～3.0インチ(約5.5cm～7.5cm)の所定の真空度を前記端部作用体先端の一つに付与して、良好なカップ位置に位置付けられたカップから移送可能レンズのピック・アップを可能にする段階と、

(c) 内部に前記移送可能レンズを有する前記カップ内に前記端部作用体先端の一つの位置付けを行うよう前記ロボットを制御して、前記移送可能レンズをピック・アップする段階と、

(d) 前記端部作用体先端の一つを前記良好なカップ位置から除去し、前記移送可能レンズを担持している前記端部作用体先端をブリストア・パッケージ空洞位置内に位置付けるよう前記ロボットを制御する段階と、

10

20

(e) 前記真空を除去し、前記端部作用体先端の一つに前記空気圧供給部により空気圧を付与して、前記レンズを前記プリスター・パッケージ空洞内に配置する段階と、を具備する方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、
前記真空を付与する段階 (b) は、 H_2O の 26 インチ (約 65 cm) 程度で H_2O の ± 4 インチ (約 10 cm) 内で一定である真空を付与することを含む、方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の方法であって、
前記空気圧を付与する段階 (e) は、 $4 \sim 12 \text{ psi}$ ($30 \sim 90 \text{ kg/cm}^2$) の範囲の圧力を付与することを含む、方法。

10

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の方法であって、
前記カップ内に前記端部作用体先端の位置付けを行うため前記ロボットを制御する段階 (c) は、 $40 \sim 100 \text{ ms}$ の所定の真空滞留時間にわたって前記先端を位置付ける、方法。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の方法であって、
前記プリスター・パッケージ空洞内への前記端部作用体先端の位置付けを行うため前記ロボットを制御する段階 (c) は、 $20 \sim 80 \text{ ms}$ の所定のブローオフ滞留時間にわたり前記先端を位置付ける、方法。

20

【請求項 6】

ウェット・ソフト・コンタクト・レンズを第 1 のロケーションから第 2 のロケーションへ移送するコンタクト・レンズ移送装置であって、

(a) 内部にコンタクト・レンズを有する複数の第 1 のコンタクト・レンズ・キャリアを、所定の位置に位置決めする入力位置決め装置と、

(b) 内部にコンタクト・レンズを受け入れるようになっている複数の第 2 のコンタクト・レンズ・キャリアを、所定の位置に位置決めする出力位置決め装置と、

(c) 複数の個々に作動可能な端部作用体を備える移送ヘッドを有するロボット式移送装置であって、各端部作用体が、

(i) 前記端部作用体を第 1 の輸送位置から第 2 のピック・アップ及び開放位置へ往復動させる個々に作動可能な駆動装置と、

30

(ii) 個々のコンタクト・レンズをピック・アップして開放するため負圧及び正圧を前記端部作用体内の低容積室に供給する各端部作用体用の個々のバルブ付き真空及び空気圧供給ラインと、

(iii) 前記ソフト・コンタクト・レンズの凹状側に負圧及び正圧を提供する複数の開口部を有する、各端部作用体の上に配置された凸形状のレンズ移送先端と、を備えるロボット式移送装置と、

(d) 前記複数の第 1 のコンタクト・レンズ・キャリアの各キャリアの位置データを受取り、前記ロボット式移送装置、前記個々に作動可能な駆動装置の 1 つ、および前記駆動装置と関連した前記個々のバルブ付き真空供給ラインの 1 つのラインを選択的に作動させ、前記複数の第 1 のコンタクト・レンズ・キャリアの 1 つのキャリアからコンタクト・レンズをピック・アップするようにした制御コンピュータと、を具備し、

40

前記凸形状のレンズ移送先端における前記複数の開口部の各々は、前記凸形状のレンズ移送先端の半径方向に沿って設けられている、コンタクト・レンズ移送装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のコンタクト・レンズ移送装置であって、
前記第 1 のコンタクト・レンズ・キャリアは、良好なレンズのカップであり、前記各カップは所定の検査パラメータに適合したコンタクト・レンズを内部に有する、コンタクト・レンズ移送装置。

【請求項 8】

50

請求項 6 または 7 に記載のコンタクト・レンズ移送装置であって、
前記第 2 のコンタクト・レンズ・キャリアは、コンタクト・レンズの包装のための個々の
ブリスター・パッケージである、コンタクト・レンズ移送装置。

【請求項 9】

請求項 6 ないし 8 のいずれかに記載のコンタクト・レンズ移送装置であって、
前記ロボット式移送装置は、4 軸ロボット式駆動装置である、コンタクト・レンズ移送装
置。

【請求項 10】

請求項 6 ないし 9 のいずれかに記載のコンタクト・レンズ移送装置であって、
前記移送ヘッドは、3 個の個々に作動可能な端部作用体を含む、コンタクト・レンズ移送
装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は一般に自動式コンタクト・レンズ移送システムに関するもので、更に詳細には、
それぞれ独立的に移動可能な移送先端を有し、制御された真空状態で 1 つのロケーショ
ンにあるコンタクト・レンズを個々にピック・アップし、これらのコンタクト・レンズを
制御されたブロー・オフ状態で他のロケーションに配置するロボット式端部作用体装置
に関するものである。

【0002】

20

【従来の技術】

ソフト・コンタクト・レンズを処理保持トレイから 1 次パッケージブリスター内に移送す
る初期の従来技術による方法は本質的には手作業で行われていた。手動式レンズ移送方法
(手動式レンズ装填又は M. L. L) には多数の欠点が含まれていた。とりわけ労働集約
性が極めて高く、その方法は人間の作業に依存することから処理の一貫性が無かった。そ
れに加えてレンズ移送方法に携わる作業者の人数は生産ラインの床面積が制限されていた
場合は制限され、結果的に生産量に制限が生じた。レンズをピック・アップして配置する
脱脂綿ガーゼの使用から成るレンズ移送の手動式方法は、その携わっている要員に対して
人間工学的恐怖感をもたらす可能性が高かった。最後に、レンズに対する損傷はオペレー
タの経験により 3. 5 ~ 15 % のレベルであった。

30

【0003】

手動式レンズ移送方法に対するこれらの欠点を克服するため、他の処理機器と関連してロ
ボット式アームを導入した自動レンズ移送(自動レンズ装填又は A. L. L) システムが
開発され、手動式方法を使用する 6 人の作業者と等しい生産量を備えた各セルの自動化さ
れたセルが形成された。容量の必要性に適合し、生産量を増加させるため生産ラインあた
り多数のセルを使用することも出来よう。自動化された方法ではパーツ給送の介在以上に
人間の介在が不要であるため、その処理方法は手動式レンズ移層方法よりも一貫性があり
、ロボット式アームが作業を行うことから人間工学的問題は無くなった。

【0004】

従来技術の A. L. L. システムに競合する力を与える重要な設計はレンズのピック・ア
ップ及び配置の処理に集中している。ロボット式アームは作用体先端上に設けた小さい孔
を通じて空気を引き込んだり又は吹き出す能力のある端部作用体を支承している。

40

【0005】

図 1 に示されるように、従来技術のレンズ移送ロボットのロボット式アームは端部作用体
アッセンブリ 10 を担持しており、このアッセンブリは独立的に移動可能な端部作用先端
20 a、20 b、20 c の 3 個を有し、各アッセンブリは端部作用先端 25 の表面 26 上
に設けた小さい孔を通じてそれぞれ空気を引き込んだり又は吹き出す真空管 35 とブロー
・オフ管 50 を備えている。空気シリンダー 47 a、47 b 及び 47 c はそれぞれ移送先
端 20 a、20 b、20 c を独立的に伸長又は後退させる(非図示の)ロボット式制御装
置による命令を受ける。水和トレイからレンズをピック・アップする目的から先端は水和

50

されたレンズを担持しているトレイ内に延在し、内部室45、真空接続部41、（非図示の）真空ポンプを備えた単一真空室40により各作用先端の真空管35の箇所真空が発生する。本質的に、真空室は H_2O の20インチ（約50cm）の真空度にて約200ミリ秒の滞留期間にわたり作用先端を介して水和溶液を引っ張る。3個のコンタクト・レンズが個々の3個の端部作用体先端でピック・アップされた後、同時的レンズ移送する3個の対応する1次ブリスター・パッケージ空洞上方にロボット・アームが3個全ての先端を割り出しするよう、各作用体先端にサイクルが繰り返される。1次ブリスター・パッケージ上にレンズ担持端部作用体を割り出した後、真空供給部が遮断され、空気供給部がスイッチ・オンされてレンズを先端からその割り出されるブリスター・パッケージ空洞内に「ブローオフ」する。特に、約200ミリ秒の滞留時間にわたり、20psi（約150kg/cm²）の圧力になっている空気が各ブローオフ管50を通じて各移送先端に供給され、ブリスター・パッケージ空洞内に配置する目的上個々の先端25に対してレンズをブローオフする。ブローオフにおいて大量の噴霧を伴わずに配置することが出来るよう、ピック・アップにおけるレンズから余分の溶液を除去する水分離ユニットがシステム内に設計上組み込まれている。最後に、レンズのブローオフ後、作用体アセンブリの空気シリンダー47a、47b、47cの各空気シリンダーが移送先端を後退させ、サイクルは新たなレンズ・ピック・アップに繰り返される。

10

【0006】

端部作用体の設計では3個のレンズをピック・アップし、移動させ、ブリスター内にブローオフすることが可能とされ、従って、負荷を担持するロボット・アームの容量が与えられた生産出力の最適化を可能としている。

20

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

端部作用体を作動させるため使用される電氣的制御と空気圧制御の各装置の提供は重要な特徴である。しかしながら、特に本明細書で説明した端部作用体アセンブリと先端に関して先に説明した従来技術の自動式レンズ移送端部作用体装置に多数の欠点が存在している。

【0008】

図2（a）は従来技術の端部作用体先端25の詳細な横断面図を示しており、図2（b）は先端の表面26におけるオリフィス30のレイの詳細図を示す。図2（a）に示されるように、表面のオリフィス30を（以後説明する）空気と真空管供給部に接続する孔28は直線状であり、この孔は以後説明するようにレンズ移送欠落の可能性を高めるものであり、移送実行上は更に高い真空と空気のブローオフ圧を必要とする。例えば、レンズが受入れ容器内に正確に配置されず結果的にブリスターの排除と生産出力の低下をもたらす場合がしばしばある。

30

【0009】

更に、従来技術の端部作用体では真空に対する第1の共通室（又は室）と全ての端部作用体移送先端で共有された空気に対する第2の共通室を使用している。共通室の設計は結果的に端部作用体先端内で（レンズがピックアップされて排出される際）真空と空気の分散を生じ、これが逆に実際にレンズをピックアップしてそれらのレンズをブローオフする点に関して突飛な移送性能をもたらす。例えば、図1に示されるように、端部作用体20は真空に対する共通の室たる内部室45と3個全ての端部作用体移送先端で共有される空気ブローオフ用の（非図示の）共通室を使用している。従来技術の共通室設計は結果的にどれだけ多くのレンズがピック・アップされたかに応じて端部作用体先端内に真空と空気の変動をもたらす。例えば、 H_2O の20インチ（約50cm）～ H_2O の40インチ（約100cm）にわたる真空度の変動が生じ、これが処理の最適化を極めて困難にする。その上、端部作用体先端・アセンブリ25が大容積となり、オリフィスが直線状に配向され（図2（a））、ブローオフ管が延長されると、20psi（150kg/cm²）～40psi（300kg/cm²）の空気供給ブローオフ圧がレンズブローオフの実行上200ミリ秒の持続時間にわたり付与されることが要求される。

40

50

【0010】

真空状態の制御量を増加させて、各移送先端用の個々の真空室と空気圧室（又は室）を可能にするような設計が導入してあるロボット式レンズ移送装置向けの端部作用体先端を提供することが極めて望ましいであろう。

【0011】

また、真空と空気ブローオフを制御する観点から容積が更に小さく効率が更に高い端部作用体先端を提供し、レンズ移送の成功をますます大きいものとし、高い生産出力を可能にすることが非常に望ましいであろう。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的は、端部作用体の各移送先端用の個々の真空室及び空気圧室（又は室）を可能にする設計が導入してあるコンタクト・レンズを移送及び取扱うロボット式レンズ移送装置を提供することにある。

【0013】

本発明の他の目的は、ソフト・コンタクト・レンズを迅速且つ効率的な方法で検査保持トレイから1次パッケージブリスター内に移送する自動レンズ装填（A．L．L）システムを提供することにある。

【0014】

本発明の更に他の目的は、上流側にあるレンズ検査動作からの情報が提供されるロボット式レンズ移送装置を含む自動レンズ装填（A．L．L）システムにある。

【0015】

本発明の更に他の目的は、上流側のレンズ検査動作で提供される情報にレンズ移送動作時に下流側へ移送される良好／不良レンズのマトリクスを含むようにした自動レンズ装填（A．L．L）システムを提供することにある。

【0016】

本発明の更に他の目的は更に短い滞留時間にその低減化した空気ブローオフ値を使用することにより、レンズを移送先端から除去可能にすると共にレンズに対して作用し易くし、結果的に縁部分の欠損が更に少なく正確な配置が出来るようにした、端部作用体移送先端を有するロボット式レンズ移送装置用の制御システムを提供することにある。

【0017】

本発明の他の目的は、発明性のあるロボット式端部作用体先端と組み合わせて、真空気圧及び空気圧の設計上の一貫性を改善可能として、結果的にレンズ移送速度、レンズ位置付け及び製品の歩留りを高めるようにしたロボット式レンズ移送装置用の制御システムを提供することにある。

【0018】

本発明のこれらの目的と他の諸目的については、第1のロケーションに位置付けられた複数の良好なカップから第2のロケーションに位置付けられた複数のパッケージヘコンタクト・レンズを自動的に移送し、各良好なカップが個々のブリスター・パッケージ内に配置するための移送可能なコンタクト・レンズを含むようにした方法により達成される。この方法は、良好なカップのロケーションに関する位置情報を1個以上の端部作用体を備えたアームを有するロボット式装置へ伝達させ、各端部作用体が真空及び空気圧供給手段に接続した先端を有し、各端部作用体がアームに対して独立的に移動自在であるようにした段階から成っている。次に、真空を端部作用体先端に付与して移送可能レンズを良好なカップ・ロケーションに位置付けてあるカップからピック・アップ可能とし、前記移送可能なレンズを有するカップ内に1つの端部作用体先端を位置付けるよう、ロボットを制御してレンズをピック・アップする。別の段階には、端部作用体先端を良好なカップ・ロケーションから除去して、移送可能レンズを担持している端部作用体先端をブリスター・パッケージ空洞内に位置付けるべくロボットを制御し、最終的にその真空を除去し、空気圧を端部作用体先端に付与してレンズをブリスター・パッケージ空洞内に配置することが含まれる。

10

20

30

40

50

【0019】

本発明の他の利益と利点については、本発明の好適実施例を特定化し且つ示している添付図面を参照して行われる以下の詳細な説明を考察することで明らかとなろう。

【0020】

【発明の実施の形態】

従来技術の設計に依る欠点を克服するため、図3に図示されている本発明の端部作用体装置75は各端部作用体アッセンブリ用に個々の真空室を有するよう設計してある。図3に示されるように、本発明の端部作用体装置75は劇的に容積が低減化されるとともに、各先端に対する所定の真空室を備えた流線形の一体構造型設計になっている。こうした設計の利点は、各先端の真空度が他の2つの端部作用体アッセンブリに生じるもので影響を受けず、従って処理上の最適化が容易になされる点である。例えば、本発明の端部作用体においては、一定圧力の真空度がほぼ何らの変動無しに予期される。 H_2O の22インチ（約55cm）～30インチ（約75cm）の真空度を使用出来るが H_2O の26インチ（約65cm）のレベルが好適である。

10

【0021】

図3は、レンズ端部作用体フレーム77、端部作用体管／室アッセンブリ80の垂直方向の伸長と格納を提供する端部作用体フレームの棚81の上に配置された空気シリンダー79、レンズ端部作用体フレーム77に対する一体型レンズ端部作用体ノズル・先端60から成る1つの移送レンズ端部作用体アッセンブリ75の部分横断面による側面図を図示している。図3及び図5(a)～(c)および図6(a)～(c)に示されるように、端部作用体管／室アッセンブリ80とレンズ移送先端60の垂直方向の伸長と格納は空気シリンダー79の協働により達成される。この空気シリンダー79は一端部においてガイド軸85に接続され、他端部において管／室アッセンブリ80と接続されている。

20

【0022】

図3に図示されるように、端部作用体管／室アッセンブリ80とレンズ移送先端60は従来技術の先端（図1）と比較した場合短くなっており、容積が更に小さくなっている。レンズ移送先端60は個々の真空室87と一体的に接続され、ブローオフ管90を含んでいる。このブローオフ管は又、従来技術のブローオフ管（図1）と比較した場合短くなっており、個々の空気供給室97に一体的に接続されている。

【0023】

図4(a)と(b)に示されるように、レンズ端部作用体先端60は空気を引っ張り、その凸状面61上の半径方向に開いた孔を通じて空気を吹き出す。図4(a)は改善された端部作用体先端60の詳細な横断面図を示し、図4(b)は先端の凸状面61におけるオリフィス65のアレイの詳細な図を示す。凸状面61は実質的に人間の目の半径と同じ半径を有している。図4(a)に示されるように、表面のオリフィス65を空気室及び真空室に接続する孔68は先端60内で半径方向に向けられている。この半径方向に向けられた先端の設計上の利点は先端60へのレンズ付着の発生が劇的に低減化されることにあり、レンズの半球面が先端の半径方向に向けられたオリフィスから出される真空気圧とブローオフ圧に一層反応するという事実により、成功する移送速度は高くなる。これは先端へのレンズ付着の発生と不正確なレンズの配置の発生が増加した従来技術による直線状先端設計（図2(a)）の場合とは異なっている。

30

40

【0024】

端部作用体レンズ移送運動

図5(a)～(c)および図6(a)～(c)に示された本発明のロボット・アームと端部作用体アッセンブリの作動は以下の通りである。

最初に、図5(a)に示されるように、端部作用体アッセンブリ75は1つの作用体先端60が水和カップ18を担持しているコンタクト・レンズ上で割り出されよう位置付けられる。この位置付け時点に、端部作用体先端に真空が付与される。次に真空室87を含む個々の端部作用体アッセンブリ75が全ての制御速度にわたり下方に伸ばされる。次にロボットは水和トレイ・カップ内に所定停止期間にわたり静止状態にとどまるが、レンズは

50

真空により先端上に付与される真空で吸引される。好適実施例においては、設定された真空滞留期間を40～100ミリ秒の所望の範囲内で60ミリ秒であり、端部作用体先端に対して真空ポンプが作り出す吸引力は好適には22～30の所望の作動範囲内でH₂Oの26インチ（約65cm）であるか又はH₂Oの真空気圧インチにおける変動及びH₂Oの4インチ（約10cm）のレンズ・ピック・アップの間の全体の変化になっているのが好ましい。図5（b）に示されるように、真空力はライン72として示され、作用体先端60と真空ノズル85を介して真空室87（図3）に対して作用する。コンタクト・レンズ15と水和溶液は水和カップ18からピック・アップされ（図5（b））、次にロボット端部作用体先端が全ての制御速度と減速全体にわたり垂直に後退する（図5（c））。この処理は各端部作用体先端がレンズを入手する迄2回以上繰り返される。

10

【0025】

図8に示されるように、過剰の水和溶液は真空室内に位置付けられた水分離装置133により分離される。好適実施例においては、水分離真空室133は容積が約3リットルであり、（非図示の）底部に管を有し、この管は端部作用体先端から来る水を除去可能とし、真空ポンプとその真空ポンプが取り付けられているレギュレータ138内に取り入れられない（図9参照）。ポンプとレギュレータは図8に図示された装置に隣接して位置付けてある。好適実施例において水分離真空室は1つのポートを真空ポンプとレギュレータに取り付けてあり、3個のポートを端部作用体の各個々の先端用に取り付けてある。

【0026】

3個のコンタクト・レンズ15がピック・アップされてロボット・アームの3個の端部作用体で保持された後、ロボット・アームは3個の端部作用体全てを同時的レンズ移送のため、その3個の対応する1次ブリスター・パッケージ19上に割り付けする。1つの端部作用体に対するレンズ移送作動を図6（a）～図6（c）に示す。

20

【0027】

真空が依然付与された状態でロボット・アームが1次ブリスター・パッケージ（図6（a））上に端部移送体先端を担持しているレンズを割り付けた後、端部作用体先端は垂直にブリスター・パッケージ空洞内に延在し、全ての制御速度と減速にわたりその空洞の底部上方に固定される位置へいたる。端部作用体先端はレンズをピック・アップするため使用された真空供給がスイッチ・オフされる間に個々のブリスター空洞内で静止状態にとどまっている。その直後、図6（b）にてライン73で示された空気のジェットがブローオフ管90を通じて各先端にバルブを通じて所定期間流され、レンズを各先端からブリスター・パッケージ空洞内に開放する。空気のジェットに対するブローオフ停滞時間は20～80ミリ秒の所望の範囲内で約60ミリ秒であり、ブローオフ圧は4～12 p s i（30～90 kg/cm²）の所望の範囲内で8 p s i（約60 kg/cm²）である。半径方向に向けられたオリフィスを有し、これらの真空気圧と空気圧レベルで作動する先端60は一層正確なブローオフを可能にし、H₂Oがブリスター・パッケージ内に吹き戻される可能性が低くなる。結果的に、排出されるブリスター・パッケージの顕著な減少及びブリスター・パッケージ記録速度がそれに応じて増加する。

30

【0028】

ブローオフ後、ロボットは全ての制御速度と加速において図6（c）に示されるレンズ装填位置から垂直に後退する。次に真空が先端60（図6（c））に対して再作動され、次のレンズ・ピック・アップ・サイクルに際し、水和カップ上方に再位置付けされる。

40

【0029】

自動レンズ装填システム

図7及び図8は1つの自動レンズ装填セル100の平面図であり、このセルにはレンズが除去される位置に対しての水和トレイの接離自在の移送、レンズが水和トレイ内に置かれる位置に対してのブリスター・パッケージの接離自在の移送及びレンズのロボット式移送を実施する機器が含まれている。好適実施例においては、コンタクト・レンズの容積出力を増加させる3個の同等のセルが存在している。

【0030】

50

図7に示されるように、複数の水和トレイ101はそれぞれ32個の水和カップを含み、各カップは個々のコンタクト・レンズを含み、各トレイはレンズ検査ステーション120における手動式検査のためコンベア103により水和ステーション110外へ搬送される。好適実施例において、各水和トレイ101は4×8マトリクスに配列されたカップを含み、各水和トレイはレンズ検査ステーションにおけるバー・コード・スキャナ105により確認のためタグ付きのバー・コードになっている。特に、バー・コード・タグはロットの一体性を確実にし、図7にて破線98で示されるようにバー・コード・スーパーバイザー・コンピュータ150での後続の送信のため良好なレンズ／不良レンズ・マトリクスを特定の水和トレイへ割り当てる作用をする。以下に一層詳細に説明されるように、水和トレイ101が自動レンズ移送のため下流側に搬送される際、レンズ・ピック・アップ・ロケーションにおけるロボット・アセンブリはそのパレットに割り当てられた良好なレンズ／不良レンズ・マトリクスに起因して水和トレイ内に残置している良好なレンズのみをピック・アップする。

10

【0031】

レンズ検査ステーション120において欠陥のあるレンズはオペレータにより確認され、不良レンズはその組み合っている水和カップから除去される。

残りの良好なレンズ・カップを有する水和トレイは4×8マトリクス内の除去される水和カップの位置情報を特定のトレイに関連付けるべくバー・コード・スキャナ105により走査される。この情報はバー・コード・スーパーバイザー・コンピュータ150に送信され、このコンピュータは好適実施例においてはSTARノード・ローカル・ネットワークで接続されたDEC 486コンピュータである。従って、スーパーバイザー・コンピュータ150はトレイ確認番号、ロット番号、空になっているレンズをどのトレイ・ロケーションが含むかを示すトレイ・ロケーション並びに結果的にその移送される良好なレンズのロケーションのマトリクスを含む各トレイを表すデータ・モデルを記憶する。

20

【0032】

トレイ移送

図8に示されるように、各水和トレイはレンズ検査ステーションから、132で示された積層キュー状態に残っている水和トレイ供給ステーション130へ向かって下流側に搬送される。以下に示す方法にて、各個々の水和トレイは供給ステーション130の底部に位置付けられた（非図示の）逃し装置を介して積層体から除去（積層状態が解除され）矢印「A」で示された方向においてトレイ移送コンベア108を介してレンズ・ピック・アップ・ロケーション140へ搬送される。好適実施例において、トレイ移送コンベア108は（非図示の）1／3HP、120VAC、単相モータに依り駆動される二重ベルト・コンベヤーである。以下に説明されるように、積層が崩され、排除され、レンズが非装填状態にされ、積層の発生する位置の間での水和トレイの移送は全てトレイ移送コンベア108に依り達成される。

30

【0033】

トレイ積層崩し

トレイの積層崩し中に、単一トレイは自動レンズ装填セル内に導入されるのを待っているトレイの残りの積層体から分離される。トレイの積層崩しは積層体内の底部トレイを単一位置へ下げ、次に移送位置へ下げる（非図示の）トレイ・エレベータを使用して行われる。単一化位置において積層崩し単一化装置は積層体内の残りのトレイからこの底部トレイを分離する目的で使用される。

40

【0034】

トレイ・エレベータは次に所望のように水和トレイの上方向又は下方向へのいずれかで垂直の移送を行う。好適には、トレイ・エレベータはタイミング・ベルトによりリード・スクリュ／ナットの組み合わせ体に接続されたDCモータで構成されている。DCモータ軸の回転によりナット内に回転が生じ、この回転が逆にリード・スクリュをこのモータ軸の回転方向に依存して垂直方向に上下動に駆動する。DCモータはミナリック（Minarik）RG-31OU再生DCモータ速度制御装置である1／4再生駆動制御装置で制御さ

50

れる。

【0035】

積層崩しに使用されるトレイ・エレベータには水和トレイの外側縁部を支持するアッセンブリである（非図示の）トレイ・エレベータ・アウトリガが装備されている。このアッセンブリはトレイの単一化中に外側縁部に力が与えられる際水和トレイの撓みを防止する。

【0036】

2個の積層崩し単一化装置は単一水和トレイをトレイ積層体の底部から分離する。各単一化装置は空気シリンダーで構成され、この空気シリンダーは単一化作動中に逃げ装置を水平にその残りのトレイの積層体の一端部を支持する位置へ移動させ、一方、同時に垂直力をこの単一化されるトレイの一端部に付与して積層体からのトレイの分離を強制するよう（非図示の）カムを回転させる。

10

【0037】

バー・コード・トレイ確認

図8に示されるように、レンズ非装填のためトレイが積層崩しされ（単一化され）た後、バー・コード・スキャナ105はレンズ・ピック・アップ・ステーション140の箇所又その付近での確認のため水和トレイを走査する。バー・コード・スキャナ105は更に、その同じトレイに対する先に入力されたレンズ検査データ119がロボット・マニピュレータと端部作用体先端制御のためのロボット・コントローラへ適切に送信可能とされるようトレイ確認番号をシリアル・リンク109を介してスーパーバイザー・コンピュータ150（図7）に送信する。

20

【0038】

トレイ排除

水和トレイ上のバー・コード確認装置が成功裏に走査されなかった場合は、トレイはトレイをコンベア108から上昇させ、トレイに係止マガジン上へ押すことから成る（非図示の）トレイ排除ステーションへ移送される。特に、トレイ排除動作は排除すべき水和トレイを上昇させて、逃し機構で捕獲される迄先に排除されるトレイを押し上げて、係止させるトレイ・エレベータを使用して行われる。

【0039】

トレイ位置付け

確認番号を読み取ることが出来るこれらのトレイに対してはトレイは繰り返し位置付けられレンズ除去のため物理的に位置付けられる。特に、レンズ非装填トレイ位置付けには（非図示の）レンズ非装填トレイ位置付け装置でレンズ非装填の繰り返し可能位置にトレイを位置付けることが可能となるよう、水和トレイを上昇させるトレイ・エレベータが含まれている。前述のように、トレイ・エレベータは所望のように上下方向のいずれかに水和トレイを垂直に移送させ、タイミング・ベルトによりリード・スクリュ／ナットの組み合わせ体に接続されたDCモータから成っている。しかしながら、レンズ非装填位置で使用するトレイ・エレベータにはトレイ・エレベータ・アウトリガは装備されていない。

30

【0040】

好適実施例においては、図8に示されるように、2個の個々のレンズ非装填ロケーション142a、142bに非装填のための各水和トレイを位置付ける目的で（非図示の）2個のレンズ非装填トレイ位置付け装置が使用され、従って、合計で4個の位置付け装置が使用される。単一のレンズ非装填トレイ位置付け装置は水和トレイの一方の側の下方で位置付け楔を案内する空気シリンダーで構成されている。係合中に、位置付け楔は水和トレイをロボットのX軸、Y軸、Z軸内に繰り返し位置付ける3個の機構を使用している。Z軸楔はロボットのX、Y、Z軸内で水和トレイを駆動する。Z軸楔は水和トレイを（非図示の）位置付けレール内で駆動し、Y軸楔は水和トレイを中心合わせし、完全に係合した際水和トレイはX軸ブロックの間で捕獲される。

40

【0041】

トレイの積み重ね

図8に示されるように、図5（a）－（c）および図6（a）－（c）に関連して先に説

50

明した方法においてロボット端部作用体でレンズ全てが除去された後、空のトレイが水和トレイ積み上げステーション135への移送のためトレイ移送コンベア108迄下げられ、当該ステーションにおいてはトレイは係止マガジン上への装填のためコンベア108から上昇される。

【0042】

トレイ積層体は最近空にされたトレイを先に処理済みのトレイの積層体内に押し込む。特に、トレイ積層作動では排除すべき水和トレイを上昇させ、逃し機構で捕獲される迄その先に排除されたトレイを押し上げてそのトレイと係止するよう先に述べた方法でトレイ・エレベータを使用する。

【0043】

ブリスター移送

図8に示されるように、先に述べた水和パレットの搬送と同時的に、個々のブリスター・パッケージは個々のブリスター・パッケージをブリスター分配ステーション115において除去する慣用的な積層分配機構を含むことが出来る（非図示の）ブリスター・パッケージ分配装置の底部から自動レンズ装填セルに導入される。特に、図8に示されるように、ブリスター・パック105aはブリスター移送割り付けコンベア107上に分配され、このコンベアは以後更に詳細に説明されるようにブリスター・パックを分配位置、装填位置、装填位置付け、検査及び排除位置の間で移送する。好適には、ブリスター移送割り出しコンベア107は機械的カム割り付け機構の入力軸に接続されたDC歯車モータで構成されている。この入力軸の単一回転は2個機能セグメント、270°の割り付けセグメントと90°の静止セグメントに分割される。270°の割り付けセグメント中に、割り付け機構の外側軸は2個の完全回転を実行する。90°の静止セグメント中に、出力軸は静止状態に止まる。割り付け機構の出力軸は連続ベルトを駆動し、このベルトには中心部が12インチ（30cm）隔置された可撓性ラグが装備され、ブリスター・パックを案内レールに沿って1回につき12インチ（30cm）だけ押す目的に使用される。

【0044】

先に述べたように、ブリスター・パック105aはレンズ配置ロケーション145に割り付けられ、そこでブリスター・パックは押し付けられ、レンズ空洞は先に述べた方法でロボットの端部作用体アッセンブリから3個のレンズを受け取るべくブリスター・パックを位置付けるよう下側から支持される。特に、ロボットに依るレンズ配置のための繰り返し可能なレンズ配置ロケーション145におけるブリスター・パックの位置付けは（非図示の）レンズ装填位置付け装置に依り行われる。ブリスター移送割り付けコンベア107で新しいブリスター・パック105aが近接するレンズ装填位置内へ割り出された後、空気シリンダーが（非図示の）位置付け板を下方向に移動させてブリスター・パックを位置付ける。この下向き運動中に、（非図示の）4個の弾丸形位置付けピンがブリスター・パック内の「窪み」内に挿入され、ブリスター・パックをその近接位置から最終的なレンズ装填位置へ移動させ、ロボットのX/Y面内での繰り返し可能位置を確実にする。下向き運動の完了時点に、位置付け板は（レンズが配置されている）6個のブリスター「空洞」の各空洞の底面を押し付けており、ブリスター空洞の底面の繰り返し可能なロボットZ軸ロケーションを確実にする。

【0045】

ブリスター・パッケージは6個の1次パッケージ空洞を含むので、2個のピック・アップ／配置レンズ配置シーケンスが行われ、その後、ブリスター・パック105aにおける6個の位置の各位置においてレンズが配置された事を光学的に確認する意味から、（非図示の）後続のブリスター検査ステーションにブリスター・パック割り出しを可能とすべく位置付けクランプが開放される。6個のレンズの存在が確認されない場合はコンベア107に沿って位置付けられた（非図示の）排除ゲートが次の割り出し作動中にその欠陥のあるブリスター・パック105aを（非図示の）排除ベルト・コンベアへ分散させる。好適には、ブリスター排除ゲートは（非図示の）空気シリンダーで構成され、この空気シリンダーは後退時に排除ゲートの指部を下げ、これらの指部の先端はブリスター移送案内レー

10

20

30

40

50

ル内の組み合う切り欠きに入る。次の割り出しが生じると、その欠陥のあるブリスター・パックが指部上に押し上げられる。この時点で、空気シリンダーが伸長し、（ブリスター・パックを支持している）指部をその排除ゲートが排除コンベアと平行になる迄上昇させる。

【0046】

排除されないブリスター・パッケージはブリスター・パックの開いた面に箔がシールされる加熱シール領域190にそれぞれブリスター・パックを移送する目的で、ライン・コンベア・システムの連続的に作動する上部が平坦になった可撓的なリンク端部上に割り出しされる。

【0047】

ロボット・アッセンブリ

図8に示されるように、好適実施例において4軸のアデプト・ワン（Adept One）であるロボット175には、端部作用体装置75が含まれている。端部作用体装置75は、レンズ位置ロケーション145においてブリスター・パッケージ内に配置するレンズ・ピック・アップ・ロケーション140の箇所で水和トレイから1回につき3個のレンズを除去する（非図示の）Z軸羽根アッセンブリの一端部上に配置されている。図8はロボットの全ての動きを制御する自動レンズ装填ロボット制御装置180に依る命令を受ける第1のレンズ・ピック・アップ位置176と第2のレンズ配置位置177内にあるロボット175を図示しており、好適実施例においてはこのロボットは、アデプト（Adept）DC Aシリーズ マイクロ・コントローラーである。好適には、ロボット制御装置180はスーパーバイザー・コンピュータ150から良好なレンズ／不良レンズ・マトリクス・データ119を受け取り、当業者に良く知られている方法にてそのロボット175と端部作用体アッセンブリ75に命令を出してレンズ・ピック・アップ位置にある水和トレイ101から3個の良好なレンズをピック・アップする。図8に示されるように、バーコード・スキャナ106はレンズ・ピック・アップ・ステーション140の箇所又はその近くで確認のため水和トレイを走査するよう位置付けられ、更に、その同じトレイに対する先に入れられたレンズ検査データ119がロボットと端部作用体制御に対するロボット制御装置へ適切に送信して戻されるよう、トレイ確認番号109をスーパーバイザー・コンピュータ150へ送信する。好適実施例においては、スーパーバイザー・コンピュータはロボットと検査制御装置と同様STARノードを介して各バー・コード・リーダーに接続される。水和トレイ上のバーコード確認装置が積層崩し中に成功裏に走査されなかった場合は、そのトレイはトレイ排除ステーションへ移送される。トレイ排除はそのトレイをコンベアから上昇させること、トレイを係止マガジン内に押し込むことで構成されている。更に、スーパーバイザー・コンピュータはRS-232 シリアル・リンクを介してロボット端部作用体先端に対する真空とレンズ・ブローオフ静止時間全てを制御し、レンズ装填システムに対する全ての動力は電源箱139から（非図示の）水和トレイ積層崩しと積層上げエレベータ・モータ、ブリスター・パッケージ移送割り出しモータと（非図示の）コンベア、真空ポンプとライン・コンベア・モータの端部等に分配される。

【0048】

ロボット式制御システム

図8に示されるように、各自動化されたレンズ装填セルに対するロボット式制御システムには、レンズを移送する目的に使用されたロボット・マニピュレータを制御するアデプト（Adept）MCコントローラー180が含まれている。このマニピュレータは任意のハイパー・ドライブ（Hyper Drive）が装備してあるアデプト・ワン（Adept One）、4軸サーボ駆動スカラ（SCARA）・ロボットである。

【0049】

ソフトウェア・アーキテクチャ

セル内に含まれている機器を制御するため開発されたソフトウェアはアデプト（Adept）V+ オペレーティング・システム／プログラミング言語に基づく16個迄の別々の同時「タスク（tasks）」で構成されている。「タスク」は連続的に実施する単一プログラム

10

20

30

40

50

である。16個のタスク全ては各プロセッサ主要サイクルの実行時間の一部分を共有するよう優先権が付けられ、スケジュールが組まれており（各主要サイクルは持続時間が16ミリ秒である）、従って、全ての動作が同時的に実行されるという効果を与えるものである。以下の段落ではアダプト・コントローラーで制御され、又はこれと通信する主要機器の全体像を示す。

【0050】

好適実施例においては、自動レンズ装填システムは各セルと組み合っている動作を制御するため、これらのタスクの14個のタスクを使用する。各タスクは特定の制御責任が割り当てられており、相互タスク通信を可能にすべく「ソフト」信号通信とグローバル・データ構造が使用される。図10は図面中のブロックとして表された各タスクでこのソフトウェア・アーキテクチャをブロック図で表したものである。ブロック同士の間の接続は接続された2つのタスクの間の通信リンクを表している。各タスクとその関連ある相互タスク通信については以下の段落で更に詳細に示す。

10

【0051】

ロボット制御タスク

ロボット制御タスク200はロボット・アダプト・マニピュレータを使用するレンズの移送を含む全ての作動を制御する責任がある。このタスクはレンズをそれぞれ新しいブリスター・パックから除去し、新しいブリスター・パックを内部に配置する目的で新しい検査トレイを要求するようトレイ移送制御タスク205とブリスター移送制御タスク2102)と通信する。

20

【0052】

トレイ移送制御タスク

トレイ移送制御タスク205は全ての検査トレイ動作のスーパーバイザー制御の責任がある。このタスクはロボット制御タスク200からのトレイに対する「ソフト」の信号伝達に応答する。新しいトレイが要求される場合は、このタスクは次にトレイ積層崩し215、トレイ排除220、レンズ非装填トレイ位置付け225、トレイ積層230及びこれら個々の動作のタイミングを制御するホスト通信制御タスク235と通信する。これらの2次タスクを含む活性化された動作全てが完全であることを示す内容をこのタスクが受け取った後、このタスクはトレイ移送コンベヤ103（図8）に沿ったトレイの移送を制御する。

30

【0053】

ブリスター移送制御タスク

ブリスター移送制御タスク210は全てのブリスター・パック動作のスーパーバイザー的制御に対する責任がある。このタスクはロボット制御タスク200からの新しいブリスター・パックに対する「ソフト」の信号通信要求に応答する。新しいブリスター・パックが要求されると、このタスクは次にブリスター分配タスク250、レンズ装填ブリスター位置付けタスク255、ブリスター検査タスク260、これら個々の動作のタイミングを制御するブリスター排除制御タスク265と通信する。これら2次的タスクを含む活性化された作動全てが完全であることをこのタスクが受け取った後に、このタスクはブリスター割り出しコンベアに沿って且つライン・コンベアの端部上にブリスター・パックの移送を制御する。

40

【0054】

トレイ積層崩し制御タスク

トレイ積層崩し制御タスク（タスク3）はトレイ積層崩しステーションと関連ある全ての動作を制御する責任がある。新しいトレイを積層崩しするとの要求をトレイ移送制御タスクが要求すると、このタスクはこの動作に関連ある機器全てを制御し、積層崩しタスクが完了した時点でトレイ移送制御タスクに応答で返す。

【0055】

トレイ排除制御タスク

トレイ排除制御タスク（タスク4）はトレイ排除ステーションに関連ある全ての動作を制

50

御する責任がある。トレイが排除されるとのトレイ移送制御タスクが要求されると、このタスクはこの動作と関連ある機器全てを制御し、排除動作が完了した時点でトレイ移送制御タスクへ応答で返す。

【0056】

レンズ非装填トレイ位置付け制御タスク

レンズ非装填トレイ位置付け制御タスク225（タスク5）はレンズ非装填トレイ位置付けステーションと関連ある動作全てを制御する責任がある。レンズ非装填トレイ位置「A」又は「B」からの空のトレイの除去又はトレイへの新しいトレイの供給のいずれかをトレイ移送制御タスクが要求する場合は、このタスクはこれらの動作全てに関連ある機器全てを制御し、要求された動作完了時点でトレイ移送制御タスクへ応答で返す。

10

【0057】

トレイ積層制御タスク

トレイ積層制御タスク230（タスク6）はトレイ積層ステーションと関連ある動作全てを制御する責任がある。トレイを積層すべきとの要求がトレイ積層制御動作であった場合は、このタスクはこの動作と関連ある機器全てを制御し、積層動作完了時にトレイ移送制御タスクに応答して返す。

【0058】

主要通信タスク

主要通信タスク235（タスク7）は積層崩し動作中にバーコード・リーダーを通過した各トレイの関しての情報を得る目的から主要コンピュータとのシリアルな通信の責任を持つ。トレイの積層崩しがされることをトレイ移送制御タスクが要求し、この動作が完了した際、このタスクはトレイ確認番号が成功裏に読み取られなかった（「トレイ操作不可能」）、成功裏に読み取られたが現在のロットの部材でなかった（「トレイ不良」）、又は関連あるレンズ・ロケーション・データと共に成功裏に読み取られた（「トレイ良好」）か否かを決定する目的で主要コンピュータとの通信を開始する。「トレイ良好」応答が受け取られると、トレイ内の32個の潜在的レンズ・ロケーションそれぞれの状態を反映する組み合っている一連の32個の合格／失格インジケータでグローバル・レンズ・ロケーション・データ構造が更改される。このタスクは次に主要通信シーケンスが完了した際トレイ移送制御タスクに応答する。

20

【0059】

ブリスター分配制御タスク

ブリスター分配制御タスク240（タスク8）はブリスター分配ステーションに関連ある動作全てを制御する責任がある。新しいブリスター・パックをブリスター移送割り出しコンベア上に分配する事をブリスター移送制御タスクが要求する場合は、このタスクはこの動作に関連ある全ての機器を制御し、分配動作完了時点でブリスター移送制御タスクに応答する。

30

【0060】

レンズ装填ブリスター位置付け制御タスク

レンズ装填ブリスター位置付け制御タスク245（タスク9）はレンズ装填ブリスター位置付けステーションと関連ある全ての動作を制御する責任がある。装填されたブリスター・パックをレンズ装填ブリスター位置から開放するか又は空のブリスター・パックをレンズ装填ブリスター位置に位置付ける事をブリスター移送制御タスクが要求する場合は、このタスクはこれらの動作と関連ある機器全てを制御し、その要求された動作の完了時点でブリスター移送制御タスクに応答する。

40

【0061】

ブリスター検査制御タスク

ブリスター検査制御タスク250（タスク10）はブリスター検査システムとのインターフェイスを制御する責任がある。ブリスター・パックが検査されることをブリスター移送制御タスクが要求する場合は、このタスクは（Vistakonで供給される）ブリスター検査システムとのデジタルI/O通信を制御する。ブリスター検査の完了後に且つ合格／失格結

50

果がブリスター検査システムから受け取られた後に、このタスクはこの情報をブリスター移送制御タスクに通信する。

【0062】

ブリスター排除制御タスク

ブリスター排除制御タスク255（タスク11）はブリスター制御ステーションと関連ある動作全てを制御する責任がある。ブリスター・パックがブリスター移送割り出しコンベアから排除されることをブリスター移送制御タスクが要求する場合は、このタスクはこの動作と関連ある機器全てを制御し、排除動作完了時にブリスター移送制御タスクに応答する。

【0063】

オペレータ・インターフェイス・タスク

オペレータ・インターフェイスタスク260（タスク12）は全てのシステム・メッセージ動作を制御する。特に、このタスクはオペレータ・インターフェイス及び電源分配包囲体上に位置付けられた2個の英数字表示装置に対するメッセージ・テキストの通信を制御する。その上、この作動はメッセージ・アドバンス、アラーム・サイレンス、メッセージ確認機能といった関連ある全ての動作を制御する。新しいメッセージを報告し、活性化されたメッセージのクリア化を要求するためグローバル・データ構造を使用するオペレータ・インターフェイス・タスクに対して全てのタスクが通信を行う。

【0064】

システム制御とモニター・タスク

システム制御とモニター・タスク265（タスク13）は特定のタスクに特定化されない全てのセル動作を制御する。これらの機能には自動モード又は手動モードでのセル・スタート・アップ、セル・リセット、ロット・パージの終了及びサイクル始動／停止が含まれる。その上このタスクは空気圧又は制御電力のロス及び安全包囲体の動作／閉じに起因する通常のセル動作における中断を取り扱う。

【0065】

本発明の好適実施例に関連して本発明につき特に図示し、説明して来たが前掲の内容と形式及び詳細な点についての他の変更は添付の特許請求の範囲によってのみ限定されるべき本発明の技術思想と範囲から逸脱せずに本発明に対して為し得ることが当技術の熟知者には理解されよう。

【0066】

本発明の具体的な実施態様は以下の通りである。

A. 第1のロケーションに位置付けられた複数のカップから第2のロケーションに前もって位置付けられた複数のパッケージヘコンタクト・レンズを自動的に移送し、前記各カップが、個々のパッケージ内へ配置する移送可能コンタクト・レンズを内部に含むようにした方法であって、

（a）1個以上の端部作用体を備えたアームを有するロボット式装置に良好なカップ位置ステーションの位置情報を伝達し、各端部作用体に対応する真空供給部及び空圧供給手段に接続した先端を有し、前記1個以上の端部作用体がそれぞれ前記アームに対して独立に移動可能である段階と、

（b）H2 Oの22インチ～30インチ（約55cm～75cm）の所定の真空度を前記各端部作用体先端に付与して、良好なカップ位置に位置付けられたカップから移送可能レンズのピック・アップを可能にする段階と、

（c）内部に前記移送可能レンズを有する前記カップ内で1つの端部作用体先端の位置付けを行うよう前記ロボットを制御して、前記移送可能レンズをピック・アップする段階と、

（d）前記端部作用体先端を良好なカップ位置から除去し、前記移送可能レンズを担持している前記端部作用体先端をブリスター・パッケージ空洞位置内に位置付けるよう前記ロボットを制御する段階と、

（e）前記真空を除去し、前記端部作用体先端に前記空気圧供給手段により空気圧を付

10

20

30

40

50

与して、前記レンズを前記ブリスター・パッケージ空洞内に配置する段階とから成る方法。

1. 真空を付与する段階 (b) が H₂O の 26 インチ (約 65 cm) の真空を付与することを含む実施態様 A 記載のコンタクト・レンズを自動的に移送する方法。

2. H₂O の 26 インチ (約 65 cm) の付与される真空が H₂O の ±4 インチ (約 10 cm) 内で一定である実施態様 1 に記載のコンタクト・レンズを自動的に移送する方法。

3. 前記空気圧を付与する段階 (e) が 4 ~ 12 p s i (30 ~ 90 kg/cm²) の範囲の圧力を付与することを含む実施態様 A 記載のコンタクト・レンズを自動的に移送する方法。

4. 前記空気圧を付与する段階が 8.0 p s i (約 60 kg/cm²) の圧力を付与することを含む実施態様 3 に記載のコンタクト・レンズを自動的に移送する方法。 10

5. 前記カップ手段内に前記端部作用体先端の位置付けを行うため前記ロボットを制御する段階 (c) が 40 ~ 100 ミリ秒の所定の真空滞留時間に前記先端を位置付けるようにした実施態様 1 に記載のコンタクト・レンズを自動的に移送する方法。

6. 前記所定の真空滞留時間が約 60 ミリ秒である実施態様 5 に記載のコンタクト・レンズを自動的に移送する方法。

7. 前記ブリスター・パッケージ空洞内への前記端部作用体先端の位置付けを行うため前記ロボットを制御する段階 (c) が 20 ~ 80 ミリ秒の所定のブローオフ滞留時間に前記先端を位置付けるようにした実施態様 3 に記載のコンタクト・レンズを自動的に移送する方法。 20

8. 前記所定のブローオフ滞留時間が約 60 ミリ秒である実施態様 7 に記載のコンタクト・レンズを自動的に移送する方法。

B. ウェット・ソフト・コンタクト・レンズを第 1 のロケーションから第 2 のロケーションへ特に移送するようにしたコンタクト・レンズ移送装置であって、

(a) 内部にコンタクト・レンズを有する複数の第 1 のコンタクト・レンズ・キャリアを、所定の x-y 列に位置決めする入力位置決め装置と、

(b) 内部にコンタクト・レンズを受け入れるようになっている複数の第 2 のコンタクト・レンズ・キャリアを、所定の x-y 列に位置決めする出力位置決め装置と、

(c) 複数の個々に作動可能な端部作用体を載置した移送ヘッドを有するロボット式移送装置であって、各端部作用体が、 30

(i) 前記端部作用体を第 1 の輸送位置から第 2 のピック・アップ及び開放位置へ往復動させる個々に作動可能な駆動装置と、

(ii) 個々のコンタクト・レンズをピック・アップして開放するため負圧及び正圧を前記端部作用体内の低容積室に供給する各端部作用体用の個々のバルブ付き真空及び空気圧供給ラインと、

(iii) 前記ソフト・コンタクト・レンズの凹状側に負圧及び正圧を提供する複数の開口部を内部に有する、各端部作用体の上に配置された凸レンズ移送先端とを有するようにしてあるロボット式移送装置と、

(d) 前記複数のコンタクト・レンズ・キャリアの各キャリアの x-y 位置データを受取り、前記ロボット式移送装置を選択的に作動させ、前記個々に作動可能な駆動装置の 1 つ及び前記個々のバルブ付き真空供給ラインの 1 つのラインを前記駆動装置と関連させることにより、前記複数のコンタクト・レンズ・キャリアの 1 つのキャリアからコンタクト・レンズをピック・アップするようにした制御コンピュータとから成るコンタクト・レンズ移送装置。 40

9. 前記第 1 のコンタクト・レンズ・キャリアが良好なレンズ・カップであり、前記各カップが所定の検査パラメータに適合したコンタクト・レンズを内部に有する実施態様 B に記載のコンタクト・レンズ移送装置。

10. 前記第 2 のコンタクト・レンズ・キャリアがコンタクト・レンズの包装を意図している個々のブリスター・パッケージである実施態様 B に記載のコンタクト・レンズ移送装置。 30

【0067】

11. 前記ブリスター・パッケージが所定列に設けてある実施態様10に記載のコンタクト・レンズ移送装置。

12. 前記ロボット式移送装置が4軸ロボット式駆動装置である実施態様Bに記載のコンタクト・レンズ移送装置。

13. 前記移送ヘッドが更に3個の個々に作動可能な端部作用体を含む実施態様Bに記載のコンタクト・レンズ移送装置。

14. 前記各端部作用体が前記個々のバルブ付き真空ラインの1つのラインに接続された真空室を含む実施態様Bに記載のコンタクト・レンズ移送装置。

15. 各端部作用体が又、前記真空室を介して延在するブローオフ管を含み、前記ブローオフ管が前記個々のバルブ付き空気圧供給ラインの1つのラインに接続されている実施態様14に記載のコンタクト・レンズ移送装置。

10

16. 各端部作用体が更に前記レンズ移送先端と前記ブローオフ管の間の低容積共通室を含む実施態様15に記載のコンタクト・レンズ移送装置。

17. 前記個々に作動可能な駆動装置と前記ロボット式移送駆動装置を作動させ、前記制御コンピュータが更にコンタクト・レンズを前記第1のロケーションから前記第2のロケーションへ移動させるようにした実施態様Bに記載のコンタクト・レンズ移送装置。

18. 前記制御コンピュータが更に前記個々に作動可能駆動装置及び前記個々にバルブ付きの空気圧ラインの1つのラインを作動させ、コンタクト・レンズを前記第2のコンタクト・レンズ・キャリア内へ開放するようにした実施態様Bに記載のコンタクト・レンズ移送装置。

20

19. 前記凸状片内の各開口部が前記凸状面の半径に沿って形成してある実施態様9に記載のコンタクト・レンズ移送装置。

【0068】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、端部作用体の各移送先端用の個々の真空室及び空気圧室（又は室）を可能にする設計が導入してあるコンタクト・レンズを移送及び取扱うロボット式レンズ移送装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術の自動レンズ装填システムに対するロボット式端部作用体装置の先端を示すブロック図。

30

【図2】（a）は、直線状に向けられた孔を示す図2（b）の従来技術に依る端部作用体先端・アッセンブリの「A-A」線における横断面図、（b）は、空気を引っ張り空気を吹き出す先端表面におけるオリフィスのアレイを示す従来技術による端部作用体先端の正面図。

【図3】本発明のロボット式端部作用体と端部作用体先端の部分横断面に依る側面図。

【図4】（a）は、半径方向に向けられた孔を示す図4（b）の端部作用体アッセンブリの「A-A」線における横断面図、（b）は、空気を引っ張り空気を吹き出す先端表面におけるオリフィスのアレイを示す本発明の端部作用体先端の正面図。

【図5】（a）は、レンズ・ピック・アップ前に付与される真空で内部の良好な移送可能レンズを担持する水和カップ上方での端部作用体先端の位置付けを示す図、（b）は、内部にあるコンタクト・レンズを除去すべく水和カップに向かい且つ水和カップ内での端部作用体先端の伸長と静止状態を示す図、（c）は、レンズ・ピック・アップ後に付与される真空で端部作用体先端を後退させる状態を示す図。

40

【図6】（a）は、レンズ・ブロー・オフ前のブリスター・パッケージ空洞内での端部作用体先端の伸長状態を示す図、（b）は、ブリスター・パッケージ空洞内での端部作用体先端の静止状態とレンズ・ブロー・オフを達成するためのブロー・オフ空気圧の作動を示す図、（c）は、レンズ配置後に付与される真空にて端部作用体先端の後退を示す図。

【図7】バー・コード確認装置を有する水和ステーションとレンズ検査ステーション外に良好／不良レンズを担持する水和カップを搬送する状態を示す図。

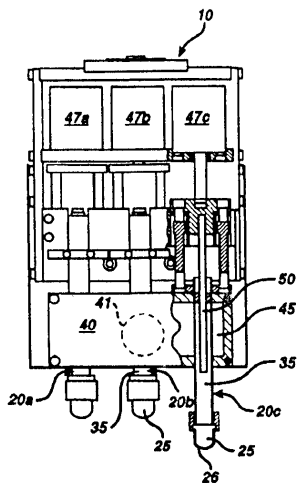
50

【図 8】ロボット式アームがレンズ・ピック・アップ・ロケーションにおいて、水和カップから良好なレンズをピック・アップし、そのレンズを図 5 (a) - (c)、図 6 (a) - (c) に示された方法にてレンズ配置ロケーションにあるブリスター・パッケージへ移送するようにした自動レンズ装填セルを示す図。

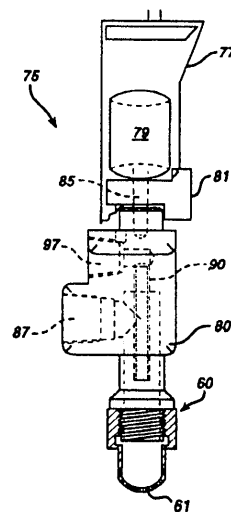
【図 9】自動レンズ装填セルに対する電源包囲体 39 に近く配置された状態の真空ポンプとレギュレータ 138 を示す図。

【図 10】自動化されたレンズ装填セルの作動を制御するソフトウェア・アーキテクチャを表すブロック図。

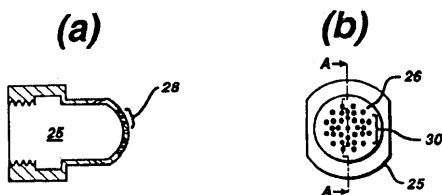
【図 1】



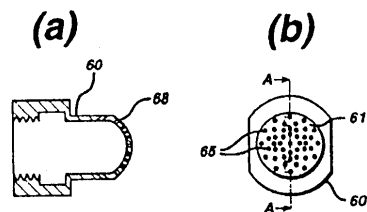
【図 3】



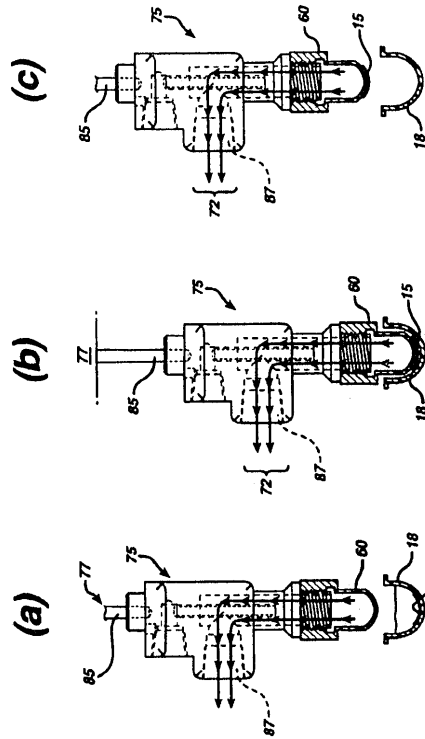
【図 2】



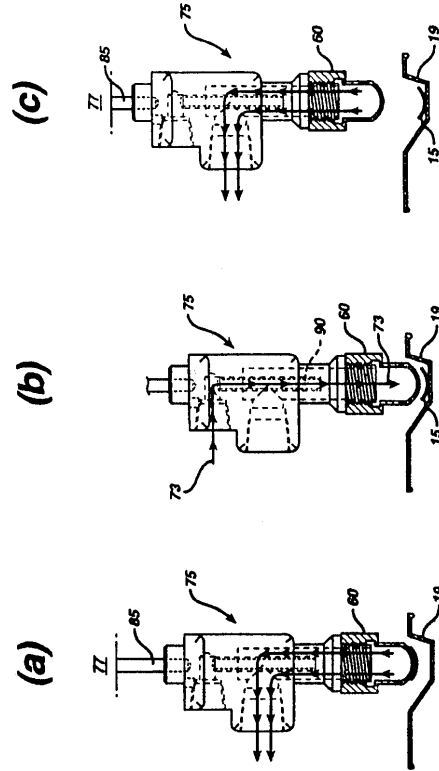
【図 4】



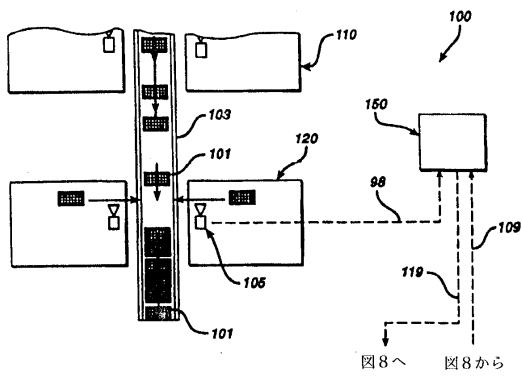
【図 5】



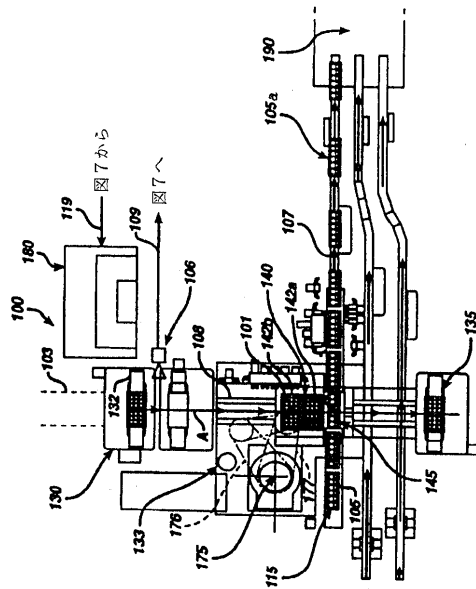
【図 6】



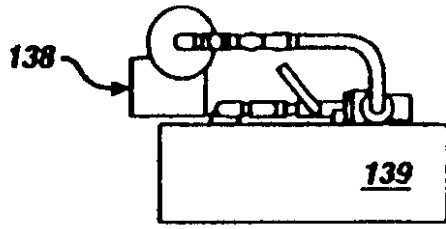
【図 7】



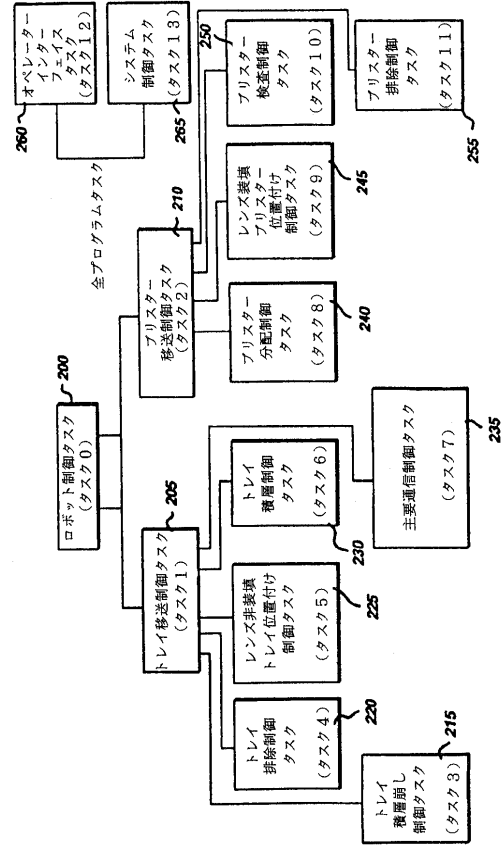
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 トーマス・ジョン・ワグナー
アメリカ合衆国、3 2 2 2 4 フロリダ州、ジャクソンビル、ハント・クラブ・ロード 3 7 2 3
- (72)発明者 マイケル・フランシス・ウィドマン
アメリカ合衆国、3 2 2 5 8 フロリダ州、ジャクソンビル、ギャザリング・オークス・コート・
イースト 5 3 1 9
- (72)発明者 ジョー・イー・ウィルバーン
アメリカ合衆国、3 2 2 2 2 フロリダ州、ジャクソンビル、カムフィールド・ストリート 6 9
8 0
- (72)発明者 マノ・チナスワミー
アメリカ合衆国、0 6 0 9 2 コネチカット州、ウエスト・シムスベリー、マディソン・レーン
2 7

審査官 窪田 治彦

- (56)参考文献 特開平0 6－1 6 6 4 2 8 (J P, A)
特開平0 6－3 2 0 4 6 5 (J P, A)
特開平0 6－2 7 1 0 5 7 (J P, A)
特開平0 6－0 5 8 9 7 7 (J P, A)
特開昭5 9－1 6 1 2 8 8 (J P, A)
特開昭5 8－0 6 9 6 2 7 (J P, A)
実開昭6 3－1 2 4 7 4 5 (J P, U)
特開平0 5－3 2 9 7 6 1 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65B 11/00-11/58

B65B 35/18

G02C 7/04

B25J 15/06

B23Q 7/04