

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3776149号
(P3776149)

(45) 発行日 平成18年5月17日(2006.5.17)

(24) 登録日 平成18年3月3日(2006.3.3)

(51) Int. Cl.

F I

B29D 11/00 (2006.01)
B29C 39/02 (2006.01)
B29C 39/36 (2006.01)
B29C 39/38 (2006.01)
G02C 7/04 (2006.01)

B29D 11/00
 B29C 39/02
 B29C 39/36
 B29C 39/38
 G02C 7/04

請求項の数 26 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-168173
 (22) 出願日 平成7年6月9日(1995.6.9)
 (65) 公開番号 特開平8-99370
 (43) 公開日 平成8年4月16日(1996.4.16)
 審査請求日 平成14年5月21日(2002.5.21)
 (31) 優先権主張番号 257871
 (32) 優先日 平成6年6月10日(1994.6.10)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 591175675
 ジョンソン・アンド・ジョンソン・ビジョ
 ン・ケア・インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国、32216 フロリダ州
 、ジャクソンビル、スイート 100、セ
 ンチュリオン・パークウェイ 7500
 (74) 代理人 100066474
 弁理士 田澤 博昭
 (74) 代理人 100088605
 弁理士 加藤 公延
 (72) 発明者 テュアー・キントーラーセン
 デンマーク国、デーコー 2840 ホル
 テ、ソレロドベイ 40

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 眼内装用レンズの型抜きの方法及びその装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中間に空洞を有しその中でコンタクトレンズを形成するためのコンタクトレンズ型枠組
 立体(50)の裏面型枠半体(40)を前面型枠半体(30)から分離するための方法で
 あって、前記裏面型枠半体(40)は外側に向かって延在するフランジ部分により囲まれ
 た中央の凸面上に湾曲した表面を有し、前記前面型枠半体(30)は外側に向かって延在
 するフランジ部分により囲まれた中央の凹面状に湾曲した表面を有しており、

a) 前記型枠半体(30, 40)のうち、一方の型枠半体(30または40)に制動力
 を加えて、前記一方の型枠半体(30または40)を所定の位置に保持する段階と、

b) 前記型枠半体(30, 40)間に温度差を与えるように、前記型枠半体(30, 4
 0)のうち、他方の型枠半体(40または30)に熱を加える段階と、

c) 前記型枠半体(30, 40)間を段階的に分離するように、前記一方の型枠半体(3
 0または40)の制動を保持しつつ、間歇的制御パターンで前記他方の型枠半体(40
 または30)に対して回転的な持上げ力を加える段階とを含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記制動された型枠半体が前記前面型枠半体を含むことを特徴とする請求項1に記載の
 方法。

【請求項3】

型枠パレット内で前記前面型枠半体を固定的に制動するため前記前面型枠半体のフラン
 ジ部分の上へ第1のフィンガー手段を延出させ、前記裏面型枠半体のフランジ部分の下へ

10

20

複数の折り曲げフィンガーを延出させ、前記折り曲げフィンガーへ伝えられる所定の回転的に引き上げる動きで前記前面型枠半体から前記裏面型枠半体を分離することを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記複数の折り曲げフィンガーは前記裏面型枠半体の前記フランジ部分に対して円周方向に間隔を取ってあり垂直方向の引き上げ動作と相関して前記裏面型枠半体へ間歇的な回転運動を伝達し角度的に傾斜した分離方向へ前記型枠半体を段階的に分離するように成してあることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記回転的な動きで前記前面型枠半体に対して前記裏面型枠半体を回転させることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記加熱は前記裏面型枠半体の表面に熱を加えることを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記一方の型枠半体を固定された位置に維持するための前記制動力は前記一方の型枠半体の前記フランジ部分の直上に制動フィンガー部材を配置することを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記熱が前記他方の型枠半体の表面を通して伝播し前記型枠半体の表面に温度勾配を提供するように成してあることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 9】

前記他方の型枠半体は前記型枠組立体内に含まれるコンタクトレンズの温度より高い温度に加熱されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記型枠半体の前記フランジは平行に間隔を開けて重畳され前記前面型枠半体を固定位置に保持するための前記フィンガー部材と前記前面型枠半体から前記裏面型枠半体を分離するための前記折り曲げフィンガーは前記フランジ部分の間の空間に延出することを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 11】

前記前面型枠半体の前記フランジ部分の表面を界面活性剤で被覆して前記裏面型枠半体を前記前面型枠半体から分離する際に前記フランジ部分の間に形成されたレンズ一体成型材料の輪を前記裏面型枠半体の前記フランジ部分に貼りつかせることが出来るように成してあることを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

30

【請求項 12】

少なくとも 2 本の前記折り曲げフィンガーが前記裏面型枠半体の前記フランジ部分に係合して前記裏面型枠半体を前記折り曲げフィンガーに加わる漸増的回転移動と一緒に回転させるように成してあることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 13】

垂直方向の引き上げ動作は前記他方の型枠半体へこれの対向する 2 つの側面から伝達されて前記コンタクトレンズが損傷しないように平均した力を発生することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 14】

中間に空洞を有しその中でコンタクトレンズを形成するためのコンタクトレンズ型組立体 (50) の裏面型枠半体 (40) を前面型枠半体 (30) から分離するための装置であって、前記裏面型枠半体 (40) は外側に向かって延在するフランジ部分により囲まれた中央の凸面上に湾曲した表面を有し、前記前面型枠半体 (30) は外側に向かって延在するフランジ部分により囲まれた中央の凹面状に湾曲した表面を有しており、

a) 前記型枠半体 (30, 40) のうち、一方の型枠半体 (30 または 40) に制動力を加えて、前記一方の型枠半体 (30 または 40) を所定の位置に保持する手段 (84)

50

と、

b) 前記型枠半体(30, 40)間に温度差を与えるように前記他方の型枠半体(40または30)に熱を加える手段(24)と、

c) 前記型枠半体(30, 40)間を段階的に分離するように、前記一方の型枠半体(30または40)の制動を保持しつつ、間歇的制御パターンで前記他方の型枠半体(40または30)に対して回転的な持ち上げ力を加える手段(90a, 90b)とを含むことを特徴とする装置。

【請求項15】

前記制動された型枠半体は前記前面型枠半体を含むことを特徴とする請求項14に記載の装置。

【請求項16】

型枠パレット内で前記前面型枠半体を固定的に制動するため前記前面型枠半体のフランジ部分の上へ第1のフィンガー手段を延出させ、前記裏面型枠半体のフランジ部分の下へ複数の折り曲げフィンガーを延出させ、前記力がかかる手段が前記前面型枠半体から前記裏面型枠半体を分離するための前記折り曲げフィンガーに所定の回転的な引き上げ運動を伝達するように成してあることを特徴とする請求項15に記載の装置。

【請求項17】

前記複数の折り曲げフィンガーは前記裏面型枠半体の前記フランジ部分に対して円周方向に間隔を取ってあり垂直方向の引き上げ動作と相関して前記裏面型枠半体へ間歇的な回転運動を伝達し角度的に傾斜した分離方向へ前記型枠半体を段階的に分離するように成してあることを特徴とする請求項16に記載の装置。

【請求項18】

前記回転的な動きで前記前面型枠半体に対して前記裏面型枠半体を回転させることを特徴とする請求項17に記載の装置。

【請求項19】

前記加熱手段は前記裏面型枠半体の表面に熱を加えることを含むことを特徴とする請求項14に記載の装置。

【請求項20】

前記一方の型枠半体を固定された位置に維持するための前記制動力手段は前記一方の型枠半体の前記フランジ部分の直上に制動フィンガー部材を配置するための手段を含むことを特徴とする請求項14に記載の装置。

【請求項21】

前記加熱手段が前記他方の型枠半体の表面を通して熱を伝播させ前記型枠半体の表面に温度勾配を与えるように成してあることを特徴とする請求項14に記載の装置。

【請求項22】

前記加熱手段は前記他方の型枠半体を前記型枠組立体内に含まれるコンタクトレンズの温度より高い温度に加熱することを特徴とする請求項14に記載の装置。

【請求項23】

前記型枠半体の前記フランジは平行に間隔を開けて重畳され前記前面型枠半体を固定位置に保持するための前記フィンガー部材と前記前面型枠半体から前記裏面型枠半体を分離するための前記折り曲げフィンガーは前記フランジ部分の間の空間に延出することを特徴とする請求項20に記載の装置。

【請求項24】

前記前面型枠半体の前記フランジ部分の表面を界面活性剤で被覆して前記裏面型枠半体を前記前面型枠半体から分離する際に前記フランジ部分の間に形成されたレンズ一体成型材料の輪を前記裏面型枠半体の前記フランジ部分に貼りつかせることが出来るように成してあることを特徴とする請求項23に記載の装置。

【請求項25】

少なくとも2本の前記折り曲げフィンガーが前記裏面型枠半体の前記フランジ部分に係合して前記裏面型枠半体を前記折り曲げフィンガーに加わる漸増的回転移動と一緒に回転

10

20

30

40

50

させるように成してあることを特徴とする請求項 17 に記載の装置。

【請求項 26】

前記力を加える手段は回転自在なカム部材と、前記カム部材を制御自在に作動させるための駆動手段とを含むことを特徴とする請求項 16 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は概ね眼鏡レンズの製造に使用される方法ならびにその装置に関し、より特定すれば一体成型コンタクトレンズが製造される個々の型枠からこれらを取り出すまたは型枠から取り外す方法に関する。さらに、本発明は好適なハイドロゲル製コンタクトレンズまたはその他の形式の高精度眼鏡レンズたとえば眼内装用コンタクトレンズなどからなる眼鏡レンズを型枠から取り出す方法を実施するための新規な装置にも関し、本発明の装置は本発明の取り出しまたは型枠から外す方法を実現するために特に好適である。

10

【0002】

次第に一般化しているコンタクトレンズの製造に係る産業の驚異的成長、特にレンズ装用者が頻繁に交換するように作成されているコンタクトレンズの供給に係る産業の態様の驚異的成長によって、高品質かつ安価に製造できる該レンズを大量生産する必要が爆発的に増加した。その結果、業界の前述の必要性と比例して、該レンズのメーカーが高速自動生産に特に適合しており非常にコスト効率が高く十分に高精度で実行できる自動化の方法ならびにその装置の開発にしのぎを削る必要が生まれた。

20

【0003】

眼鏡レンズ特にハイドロゲル製ソフトコンタクトレンズなどの製造に係る最先端の技術によれば、プラスチックモールド内で重合可能なモノマーまたはモノマー混合物が一般に使用されている。必ずしも必要ではないが、コンタクトレンズ用の材料は好適な親水性材料から選択されるのが一般的で、特にいわゆる HEMA 系ポリマー（ハイドロキシエチル - メタクリレート）を形成するようなモノマーが望ましい。後述するように、レンズ用にはその他の好適な重合可能なモノマーを使用することもできる。

【0004】

【従来の技術】

ハイドロゲル製ソフトコンタクトレンズの作成に一般に用いられる最新技術による直接成型法は、例えば、ラーセン (Larsen) の米国特許第 5,080,839 号、ラーセンら (Larsen et al.) の米国特許 5,039,459 号、ラーセンらの米国特許第 4,889,664 号、ラーセンの米国特許第 4,495,313 号の開示に容易に見出されよう。前述の米国特許で開示されているように、ソフトコンタクトレンズの作製方法はモノマー混合物と無水の置換自在な溶剤を溶解することと、その後モノマーと溶剤を最終的に所望のハイドロゲル製コンタクトレンズの形状を成す型枠空洞を提供する型枠に流し込むことを含む。次に、モノマーが重合する物理的条件にモノマーと溶剤をおき、これによってポリマーと溶剤の混合物を最終的なハイドロゲル製コンタクトレンズの形状に作成する。ここまでの手順が完了した後、溶剤を水と置き換え、最終的な寸法と形状がもとの一体成型したポリマーと溶剤の混合物の設定と類似した水和レンズを製造する。

30

40

【0005】

レンズを作成するための重合自在なモノマーの供給材料を受け入れるために使用される基本的な型枠は、例えばラーセンの米国特許第 5,094,609 号、ラーセンらの米国特許第 4,640,489 号、ラーセンの米国特許第 4,565,348 号などに開示されている。本来、例えば、米国特許第 4,640,489 号に開示されているように、使用される型枠は概ね凹面のレンズ表面を有するメスの型枠半体とメスの型枠半体と組み合わせるのに適した概ね凸状面のレンズ表面を有するオスの型枠半体とを有する 2 部分型枠からなり、両方の型枠半体を熱可塑性材料例えばポリスチレンから作るのが望ましい。前述の米国特許に開示されているように、ポリスチレンとこれの共重合体はレンズの作成に使用するホットメルトの冷却中に結晶化しないことと、結果的に前述の直接成型の間に必

50

要な処理条件に曝露された場合にもほとんど又は全く収縮が見られないことから好適な型枠材料であると考えられる。これ以外にも、基本的には米国特許第4,121,896号の明細書に特に詳細を説明してあるような、ポリプロピレン又はポリエチレンからなる好適な型枠を使用することが可能である。

【0006】

一体成型処理の実施中、凹面型枠半体のくぼみから溢れるくらいの量のモノマー及びモノマー混合物を供給してからメスとオスの型枠半体を合わせる。型枠半体の凹面と凸面の部分の間にレンズを形成する空洞ができレンズの辺縁部も提供するオスとメスの型枠半体の組み立て中に、過剰量のモノマー又はモノマー混合物は型枠から溢れるかまたは押し出され、組み合わせた型枠半体の一方又は両方を包囲するつばの上またはつば同士の間で留まる。重合の際には、モノマー又はモノマー混合物に由来するこの過剰量の材料が、コンタクトレンズの各々を作るために使用されるHEMA系材料の円環状のつば又は輪を作り、オスとメスの型枠半体のつば構造の間の空洞から形成されたレンズの外側に向かって延在することになる。前述の米国特許第5,039,459号、第4,889,664号、第4,565,348号の開示によれば、成型したレンズがレンズの型に貼りついた場合などに必要とされるかもしれないようなまたはレンズ材料の重合の後で組み合わせた型枠半体が相互に離れにくくなるような場合に不必要な力をかける必要無しに組み合わせた型枠を容易に分離できるような方法で、型枠とレンズの材料および一体成型のシーケンスにおいて実施される化学的物理的過程を制御すべき条件が述べられている。

【0007】

上記を考慮に入れると、型枠半体を分離するためと一体成型レンズをここから取り出すために使用される従来技術による処理は、基本的に予熱段階と、加熱段階と、物理的又は機械的に折り曲げて開き型枠半体を分離させることと、その後でレンズを取り出す手順を含む。上記の型枠分離とレンズ取り出しの処理で使用する予熱および/または加熱の段階は、一般に加熱した気流を対流手段を用いて加えることで通常オスまたは凸形状型枠半体の型枠裏面に熱を加えることを想定している。一体成型レンズと型枠表面の間に存在する接着力は温度の関数であるから、実際には高い温度ほど接着力は小さくなる。従って、レンズを横断する方向の温度傾斜を用いることで一方の型枠半体に優先的にレンズが貼りつくようにすることができる。この効果は最大熱勾配の存在下で最大になる。

【0008】

オス(裏面)レンズ型枠半体とコンタクトレンズの間の温度勾配を実現するために最近開発されたまたは現在開発中の技術は、例えば本発明の共通の譲受人に譲受される同時出願中の米国特許出願第08/257,801号(代理人事件整理番号8999、VTN-0075)に説明されているようなレーザーによるレンズ取り出し技術に関する処理、またはこれも本発明の共通の譲受人に譲受される同時出願中の米国特許第08/258,265号(代理人事件整理番号9,006、VTNP0082)に記載されているように必要な温度勾配を生成するため蒸気発生器を実装することによる処理を含む。ここで上記出願の明細書は本発明の参照に含めてある。

【0009】

現時点で、中間に配置された一体成型空洞内に重合させたコンタクトレンズを含むような組み合わせられたレンズ型枠半体を物理的に折り曲げて分離する手順は機械的なこの応用により実現するのに適しており、これによって組み合わせられたレンズ型枠半体の一方の側面から自動的にてこ又は折り曲げ作用を実施することができる。

【0010】

例えば、前述の米国特許第4,889,664号の明細書では組み合わせられた型枠半体を開く又は分離するために必要な力を測定するために使用する試験設備を開示している。該試験設備はレンズ型枠の底部半分を保持するための保持治具と上半分の型枠半体と下半分の型枠半体の間に配置自在なレバー構造とを開示しており、該レバーが該治具と係合して上半分の型枠半体を下半分の型枠半体から制御された型枠分離速度で折り曲げることができるようになっている。一般に、レンズ型枠半体を折り曲げ分離するためのこのような

レバー構造は、一般に一体成型しているレンズの裏面の曲線を構成する上半分の型枠半体を取り囲むフランジ構造の直下に係合する複数の折り曲げフィンガーからなり、フランジに係合する折り曲げフィンガーにより上半分の型枠半体に加えられる垂直方向に持ち上げる力は組み合わせた型枠を離脱させるのに通常は十分で、これの分離ならびに成型空洞内容物実際には一体成型コンタクトレンズの取り出しが自由に行えるようになる。普通の折り曲げは上側または裏面湾曲型枠半体のフランジ構造の一方の側面から作用し、対向する側面は支持されていないので、裏面側の型枠半体は底面又は前面湾曲型枠半体を中心に旋回してこれらの間に含まれるレンズの辺縁部分で材料を押しつぶす傾向にある。これは型枠分離の際にコンタクトレンズに加わる可能性のある損傷の発生源となる可能性があり、レンズを使用不能にしたり、レンズ製造過程を大量生産技術で経済的に実現不可能にした

10

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

このように組み合わせた型枠半体を機械的に折り曲げて開くことを更に改善するためと少ない力の印加でこの手順を容易に行えるように成し、同時に型枠半体どうしが貼りつくのを防止するかまたは少なくとも多少は改善するように、上半分の型枠半体にかかる機械的てこ作用と、蒸気、赤外線ランプ、またはレーザー照射によりこれに熱作用を加えることで、上半分の型枠半体の辺縁に対する折り曲げフィンガーに動きを伝え、これによって引き上げ動作を同時に行いながら上半分の型枠半体のフランジに係合する折り曲げフィンガーに所定の動きのパターンが加わるようにする。これにより上半分の型枠半体と下半分の型枠半体とを、制御された変化する速度でまたこれらの間の一定の角度方向で、徐々に引離すことができるようになり、組み合わされた型枠半体の間の分離が最も有利にまた便利な方法で行え、かつこの特定のレンズ取り出し手順を実行することにおいて型枠と一体成型レンズに加わる可能性のある損傷の危険を減少させ、または完全に阻止することができる。

20

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

従って、本発明の目的は、レンズの取り出し手順の間にレンズ又は型枠部材に損傷を与えることなく型枠半体の間に位置する一体成型空洞内でコンタクトレンズを成型するコンタクトレンズ一体成型用の型枠半体の嵌合の有利かつ均一に調節自在な分離を容易に行えるようにするための方法を提供することである。

30

【 0 0 1 3 】

本発明の別の目的は、本明細書で説明するレンズの取り出し方法を提供することでレンズ型枠の周辺部に延在する所定の回転的または垂直的に作用する持ち上げパターンで上半分の型枠半体に対してかかる機械的てこ作用を制御することによって角度的または傾斜した引き上げ方向で型枠の上半分の部分の型枠の下半分の部分からの分離を行うことである。

【 0 0 1 4 】

本発明の更なる目的は、機械的型枠分離過程の実施中に過剰な雰囲気加熱又は不経済かつ潜在的に無駄なエネルギーの消費無しにレンズ型枠の組合さった部分の分離を実施する方法を提供することである。

40

【 0 0 1 5 】

本発明の更に別の目的は、前述の型枠分離処理を行うための装置を提供することである。

【 0 0 1 6 】

本発明の更に具体的な目的は、一体成型空洞内で形成される親水性コンタクトレンズを内部に有し、嵌合した型枠半体間の分離処理を行なうための装置を提供することであって、本装置はレンズ型枠周囲に延在する所定の回転的な引き上げ運動パターンで上半分の型枠半体の周囲に係合させるための機械的てこ作用を行いつつ同時に熱勾配を生成して型枠半体の間の制御された分離を容易にし、同時に型枠部材とコンタクトレンズにかかる可能

50

性のある損傷の危険性を最小限に押さえるようにする。

【0017】

以下では各々が上半分（裏側湾曲）レンズ型枠半体とこれに嵌合する下半分（前面湾曲）レンズ型枠半体とからなる一体成型組立体からコンタクトレンズを型抜きするための装置の好適実施例を、添付の図面を参照して説明する。

【0018】

【実施例】

図面を詳細に参照すると、図1及び図2には以下に説明するようにコンタクトレンズの作成において使用する型枠の分離のための取り出しモジュール又は装置10が図示してある。

10

【0019】

モジュール又は装置10は、本明細書で参照に含めている同時出願中の米国特許出願第08/258,654号（代理人事件整理番号9,016、VTN-0092）に詳細に説明されているようなレンズ製造ラインを構成するのに適している。装置10はプラットフォーム16を載置した支持脚14を有する枠構造12を含む。搬送コンベアシステム18はプラットフォーム又は表面16の上に配置され、前述の出願に説明されているとおり、装置10は適当なハウジング19内に包含される。これに沿って複数のコンタクトレンズ型枠を各々が支持するシステムパレット20が平行に延在する2重に作動するビーム構造で構成された2つのラインにおいて前進させるのが望ましい。

【0020】

20

取り出し装置10は運搬経路に沿ってパレット20が動く間に一体成型組立体に配置したレンズの重合のための焼成オープン22の後方に配置してあり、レンズ型枠を加熱するために使用する部材24の動作機構と動作モードならびにレンズ型枠の嵌合を相互に分離して一体成型されたレンズをここから取り出せるようにするための機械的構造26も提供する。機械的レンズ型枠分離装置の構造と機能に関する特定の詳細は添付の図面のうちの図9から図13を参照して後述する。

【0021】

図3及び図4a、図4bは各々2つの相補的な前面及び基盤型枠からなる一体成型組体内でモノマー又はモノマー混合物の重合によってコンタクトレンズを製造する上で有用な第1の又は前面の型枠半体30の1つの実施例の立面図及び側断面図である。前面型枠半体30はポリスチレン製が望ましいが、例えば前述したような、紫外線透過性が良く型を通して光線を照射してソフトコンタクトレンズの重合を開始させることができるような何らかの好適な熱可塑性ポリマーであっても良い。例えばポリスチレンなどの好適な熱可塑性プラスチックは、比較的低い温度で光学的品質の表面に一体成型可能で、流動特性に優れ、一体成型中にも非晶性を維持し結晶化しない、また冷却中の収縮が最小限に留まるなどのその他の望ましい性質も有する。

30

【0022】

前面型枠半体30は光学的品質の凹面を有する中央の湾曲部32を形成しており、その周囲に延在する円環状の周辺部ナイフエッジ34を有する。図4のAで詳細に図示してある辺縁部34は後に一体成型するソフトコンタクトレンズのための均一なプラスチック半径分割線（辺縁）を形成するのに好適である。概ね平行な凸面36は凹面32から離れており、円環状で基本的に同一平面上にあるつば（フランジ）38は凹面32の（回転）軸に対して直角（直交する）平面内の表面32、36から半径方向に外側に向かって延在するように形成されている。凹面32は前面型枠半体で製造しようとするコンタクトレンズの前面湾曲（度数湾曲）の形状寸法を有し、十分に平滑にして表面と当接する重合自在な成分の重合により形成されるコンタクトレンズ表面が受け入れ可能な光学的品質となるようにする。

40

【0023】

図5及び図6はそれぞれ第2のまたは裏面湾曲型枠半体40の1つの実施例の上面図及び側面図である。裏面湾曲型枠半体は前面型枠半体30に関して前述したような設計上の

50

留意点を全て考慮して設計する。

【 0 0 2 4 】

裏面型枠半体 4 0 もポリスチレンから作成するのが望ましいが、紫外線透過性に優れた前述のような何らかの適当な熱可塑性プラスチックでも良い。裏面型枠半体 4 0 は光学的品質の凹面 4 2 を有する中央の湾曲部を形成し、凹面 4 2 から隔たった概ね平行な凸面 4 2、および凹面 4 4 の（回転）軸に対して直角の平面内において表面 4 2、4 4 から半径方向に外側に向かって延在するように形成された基本的に同一平面上の円環状のフランジ 4 6 を形成する。凸面 4 2 は基盤型枠で製造しようとするコンタクトレンズの裏面湾曲（眼球の角膜上に位置する）を減少した寸法を有し、外表面と当接して重合可能な成分の重合により形成されるコンタクトレンズの表面が受け入れ可能な光学的品質となるように十分に平滑にする。

10

【 0 0 2 5 】

本発明の方法に係るコンタクトレンズを作成するためのモノマー及びモノマー混合物は 2 - ハイドロキシエチル・メタクリレート（HEMA）と、ハイドロキシエチル・アクリレート、メチル・アクリレート、メチルメタクリレート、ビニル・ピロリドン、N - ビニル・アクリラミド、ハイドロキシプロピル・メタクリレート、イソブチル・メタクリレート、スチレン、エトキシエチル・メタクリレート、メトキシ・トリエチレングリコール・メタクリレート、グリシジル・メタクリレート、ジアセトン・アクリラミド、酢酸ビニル、アクリラミド、ハイドロキシトリメチレン・アクリレート、メトキシエチル・メタクリレート、アクリル酸、メタクリル酸、グリセリル・メタクリレート、ジメチラミノ・エチルアクリレートのうちの 1 つ又はそれ以上を基剤とする共重合体を含む。

20

【 0 0 2 6 】

前述のレンズ型枠を搬送するための製造ラインパレット 2 0 を図 7 に図示してある。全てのパレット 2 0 は前面湾曲又は裏面湾曲コンタクトレンズ型枠半体 3 0 又は 4 0 のどちらにも対応できるという点で交換自在であることは理解されよう。図 7 に図示した実施例では、パレット 2 0 はアルミニウム製であり、別の実施例ではパレット 2 0 はステンレス製であってもよい。

【 0 0 2 7 】

各々のパレット 2 0 は、最終的に所望のレンズの形状を組み合わせにおいて形成する相補的な前面と裏面の湾曲型枠半体 3 0 及び 4 0 を含む各々のコンタクトレンズ型枠組立体 5 0 を各々が受け入れるための複数のくぼみを含む。このような型枠組立体 5 0 の 1 つがパレットのくぼみ 5 2 に着座した状態で図 8 に図示してある。コンタクトレンズはパレットのくぼみ 5 2 内部に着座させた各々の前面湾曲（凹面）型枠半体 3 0 に重合自在なモノマー又はモノマー混合物を流し込むことで形成する。しかるのち、裏面湾曲（凸面）型枠半体 4 0 を第 1 と第 2 の型枠半体がそろうように重合自在な成分 6 0 の上に載せて、これらの回転軸が一直線上にあり各々のフランジ 3 8、4 6 が平行になるように重ねる。

30

【 0 0 2 8 】

所望ならば、薄く均一な界面活性剤の層又は薄膜を前面湾曲 3 0 の特定のフランジ表面上に塗布してから型枠半体 3 0、4 0 を組み立てて、ここから裏面湾曲 4 0 の分離を容易にし、また同時に裏面湾曲 4 0 と HEMA 系原料の環状部分を同時に取り除けるようにする。これによって親水性ポリマーコンタクトレンズの一体成型中に余った材料の固化により形成された余分な材料の円環状のバリを手作業で取り去る段階が不要になり、さらに用手操作に固有の不注意によるエラーに起因する最終パッケージ又は製造ライン機材の汚染を防ぐ。

40

【 0 0 2 9 】

図 8 に図示したように、前面及び裏面湾曲の型枠半体 3 0、4 0 の相補的な対で型枠空洞および最終的に所望のレンズの形状を形成する。前面型枠半体 3 0 が実質的に重合用混合物で充填される充填装置での充填段階の後、真空中で凹面前面型枠半体 3 0 に裏面型枠半体 4 0 を被せ型枠の間に気泡が入らないようにする。裏面湾曲型枠半体 4 0 を前面凸状型枠半体 3 0 の辺縁 3 4 と位置が揃うように合わせて製造初期のレンズを過剰なモノマー

50

から切り放し得られたレンズが正しく位置が揃いゆがみが無いことを確かめて両方のレンズ型枠半体 30、40 と製造初期のレンズを含む型枠組立体を形成する。

【0030】

型枠空洞から押し出された過剰なモノマー又はモノマー混合物は過剰材料の輪 68 を形成し、これが前面湾曲型枠半体 30 のフランジ 38 に塗布した界面活性剤のコーティングのため裏面湾曲型枠半体 40 のフランジ 46 の下側に選択的に付着する。界面活性剤は本明細書で開示を参照に含めている同時出願中の米国特許出願第 08 / 258, 263 号 (代理人事件整理番号 9, 009、VTN - 0085) に記載の装置ならびに方法を用いて塗布することができる。

【0031】

予備焼成段階の間、型枠の初期組み立ての後で更に挟持しておき、重合用混合物を UV ランプから望ましい化学作用光線に曝露する。通常型枠半体 30、40 には 30 秒間の化学作用照射を行い約 40 秒間挟持しておく。予備焼成段階が完了すると、重合用混合物は部分的に重合したゲルを形成しており、重合が混合物全体で始まっている。予備焼成段階の後、モノマー / 溶媒混合物を図 1 及び図 2 に図示してある UV オープン装置 22 で焼成することにより、モノマーの重合が完了する。このような化学作用のある可視光線又は紫外線による照射で最終的に所望のハイドロゲル製レンズの縮小した形状でポリマー / 溶媒混合物が生成される。

【0032】

重合処理が完了した後、2つの型枠半体 30、40 を型抜き段階で分離し、コンタクトレンズを第 1 の又は前面湾曲型枠半体 30 の方に残しておき、さらにここから取り外すようにする。前面及び裏面湾曲型枠半体を一回の一体成型に使用した後これらは通常破棄されることに注意されたい。

【0033】

図 1 及び図 2 に図示したように、パレット 20 は型枠組立体 50 内の重合済みコンタクトレンズを含み、2本のコンベア即ち2本の作業ビームに沿って重合装置から取り出されレンズ取り出し兼型枠分離装置 10 に入る。パレット 20 は各々のコンベアから搬送され 2本の作業ビームコンベア 18 の各々の搬送キャリアに沿って支持 18a 上に配置される。同時出願中の米国特許出願第 08 / 258, 654 号 (代理人事件整理番号 9, 016、VTN - 0092) に説明してあるように、搬送キャリアは各々が離れた複数の押し出しブロックを含み、これが水平方向に移動して型枠組立体 50 を含む搬送パレット 20 を取り出し装置 10 を通して端部内の位置に正確に搬送する。

【0034】

上記で参照した同時出願中の出願に詳細に説明されている好適実施例では、2本の作業ビームコンベア 18 の搬送キャリアがコンタクトレンズ型枠組立体 50 を含むパレット 20 を取り外し装置 10 に搬送し、ここで、望ましくは、前面湾曲及び裏面湾曲型枠半体のフランジ部分がそれぞれ拘束把持され、直接対向する方向にまたは折り曲げる動作においてこれらの間で弦と弧角の関係になるように引き離すように牽引される。有利にも、各々のコンタクトレンズ型枠組立体 50 は第 1 に弱く加熱されて型枠表面から重合済みコンタクトレンズを分離するのが容易になる。本明細書の譲受人に譲受され「型枠分離装置」と題する同時出願中の米国特許出願第 08 / 258, 265 号 (代理人事件整理番号 9, 006、VTN - 0082) に更に詳しく説明されているように、型枠分離装置 10 は蒸気又はレーザーエネルギーの態様を成し得る正確な熱量をコンタクトレンズ型枠組立体 50 の裏面湾曲レンズ型枠半体 40 に加えるための手段を含み、このあと型枠組立体の各々の型枠半体の重なり合ったフランジ部分の間に形成された隙間に挿入される一組の折り曲げフィンガーにより前面湾曲型枠半体 30 から裏面湾曲型枠半体 40 を乖離させる。

【0035】

前述のように温度勾配の形成が重要である。前述のように、一体成型したレンズと型枠の表面の間に存在する接着力は温度の関数であり、実際上は温度が高いほど接着力が弱くなる。したがってレンズを横断する方向の温度勾配を作りレンズを一方の型枠半体を選択

10

20

30

40

50

的に粘着させるようにすることが可能である。この作用は最大の熱勾配が存在する場合に最大となる。時間の経過と共に裏面型枠半体40からレンズポリマー及び前面型枠半体30へと熱伝導により熱が失われ、周辺環境へと伝道する。したがって加熱した裏面型枠半体を迅速に引き離してポリマーレンズへごくわずかのエネルギーしか伝導しないようにして、レンズの熱分解の危険性を回避する。

【0036】

別の実施例によれば、裏面湾曲型枠半体40を加熱して型枠組立体50から型抜きする2種類の異なる方法が想定されている。これら2つの実施例の一方において、裏面湾曲型枠半体40の加熱は電磁放射発生源、望ましくは二酸化炭素(CO₂)レーザーを使用して少なくとも型枠半体の一方に照射することで実現できる。レーザーは波長10.6μmで約80ワットの出力が望ましい。レーザーへ型枠半体を曝露するのは0.5ないし1.0秒間である。

10

【0037】

前述の目標は電磁放射発生源、望ましくは二酸化炭素(CO₂)レーザーを使用して少なくとも型枠半体の一方に照射することで達成され、また2本のビームに分割して同時に2つの型枠組立体50の裏面湾曲を加熱することができる。

【0038】

型枠の加熱を行うための実施例において、重合したレンズを中間に含む2つの組み合わせた型枠半体30、40は該装置を用いて同時に加熱することができる。

【0039】

20

各々の裏面湾曲型枠半体40を加熱して型枠組立体50の型抜きを行うための2つの実施例のうちの第2の実施例では、高エネルギー熱源として蒸気を使用する。第2の実施例の型枠分離装置は概ね、型枠を加熱するための蒸気加熱装置24とこれに関連した2個の機械的型抜き装置26を含み、図1及び図2ではパレット20上に支持され各々が内部に眼鏡レンズを含む複数のコンタクトレンズ型枠50の平行な2列の同時型抜きを実現するように模式的に図示してある。2本の平行なライン、例えば2本の作業ビームを使用することで、レンズ製造ラインの効率を向上させる。

【0040】

型枠半体を加熱するための前述の実施例は本発明の共通の譲受人に譲受され開示を本明細書の参照に含めている同時出願中の米国特許第08/258,654号(代理人事件整理番号9,016,VTN-0092)に完全に説明されている。

30

【0041】

型枠分離装置10の各々の機械的型抜き組立体又は装置26は各々のコンタクトレンズ型枠組立体の前面湾曲型枠半体30から裏面湾曲型枠半体40を機械的に折り曲げレンズ型枠内にある各々の重合済みコンタクトレンズを物理的に露出させて、レンズの水和のための水和部へ搬送する。折り曲げ処理は後述するように注意深く制御された条件下で行い、裏面湾曲型枠半体40がレンズ型枠内で形成されたレンズの完全性を損なうことなく前面湾曲型枠半体30から分離するようにしている。これを実現するためには、型枠分離装置10は第1に、外側の裏面湾曲型枠半体表面44へ前述のようにレーザー又は蒸気の態様が望ましい所定の熱量を加えることで迅速かつ効率的に各々の前面湾曲型枠半体30から分離できるように各々のレンズ型枠組立体50の裏面型枠半体40を準備する。

40

【0042】

ここで図面のうち図9から図13の一般的略図表現を特に参照して前面及び裏面型枠半体30、40を分離するための折り曲げ工具の構成及び動作を参照する。

【0043】

図9と図10に図示してあるように、図面ではそれぞれ端面立面図及び部分断面上面図で機械的レンズ型枠分離装置26の折り曲げ工具組立体80が図示してあり、2列に複数のコンタクトレンズ型枠組立体を含むパレット20が図2に図示した2列の作業ビーム18の支持18a上の型抜きモジュール10へ進むように図示してある。

【0044】

50

型抜きモジュール又は装置 10 は逆 T 字状の構造 82 と、図 11 及び図 12 に図示してあるように、型抜き兼型枠分離装置 10 において前面及び裏面の湾曲型枠半体 30、40 の折り曲げ分離の間にパレット 20 にある空洞 52 から前面湾曲型枠半体 30 が持ち上げられてはづれるのを防止するために各々の前面湾曲型枠半体 30 の上向きのフランジ表面の上に固定的に位置した水平方向に延在する下側のフィンガー 84 を含む。これらのフィンガー 84 は所望であれば前面湾曲型枠半体 30 から延在するタブ 64 の両側面に沿って延在させて型枠半体 30、40 の機械的折り曲げの間にパレット 20 のくぼみ 52 内で前面湾曲型枠半体 30 が回転しないように固定することもできる。

【0045】

前述のことに加えて、同時に逆折り曲げバー構造 88 を含む上部折り曲げ構造 86 は図 11、図 12 および図 13 に図示したような裏面又はオス型枠半体 40 のフランジ部分 46 の直下に選択的に係合するように移動させるのに適した折り曲げフィンガー 90a、90b を有し、図面においては図 12 と図 13 により詳細に図示してある折り曲げフィンガーをフランジの周辺に配置して、図 13 に図示したように基本的に間隔を開けた配置でフランジの直下に延出するように配置するのに適している。この場合、折り曲げバー構造 88 は 3 本の折り曲げフィンガー 90a、90b、90c を含み、そのうち少なくとも第 1 の 2 本は矢印 C の方向に相互に接近したり離れたりするように移動自在に成してある。折り曲げフィンガー 90a、90b の 2 本は相互に接近させて配置しフランジ部分 46 の一端の直下に係合させるようにし、一方、折り曲げフィンガー 90c は後述するように裏面湾曲型枠半体 40 のフランジ部分 46 の対向する端部の近くで支持を形成するように配置

【0046】

図 9、図 10、図 12、図 13 を参照すると、折り曲げフィンガー 90a、90b、90c を型枠組立体 50 の裏面又はオス型湾曲型枠半体 40 のフランジ部分 46 の直下で作動させるのに適した型枠分離装置 10 の動作構造が詳細に図示してある。図面に図示してあるように、折り曲げフィンガー 90a、90b は矢印 A の方向に沿って半径方向に外向き及び内向きに移動自在に成して裏面湾曲型枠半体 40 のフランジ部分 46 の直下の所定位置に配置自在になし、同時に固定フィンガー 84 と T バー 82 がこれに関連した前面湾曲型枠半体 30 のフランジ部分 38 をパレット 20 上のくぼみ 52 内の所定位置へ保持する。

【0047】

駆動モータ 102 から適当な駆動軸相互接続部 104、106 を経由して駆動される回転自在なカム 100a、100b を含む作動構造により折り曲げバー構造の折り曲げフィンガー 90a、90b へ動きが伝達される。この動きは矢印 D の方向へ折り曲げフィンガー 90a、90b へ伝達される回転的又は傾斜移動として、油圧ピストンユニット 108 を介して伝えられる持ち上げ動作と組み合わせ裏面型枠半体 40 の一端を角度的に傾斜して前面型枠半体 30 から持ち上げさせることができる。折り曲げフィンガー 90c は型枠分離中に型枠半体 40 の対向する端部辺縁が滑り落ちるのを防止するために用いて、型枠半体 30 の空洞 62 内に含まれるレンズが押しつぶされ結果的に損傷されるのを防止するように成してある。

【0048】

型枠半体 30、40 の間の分離動作を制御して型枠半体 40 の破損を防止するには、回転自在なカム 100a、100b が介在する。これにより制御された回転端を提供して折り曲げフィンガー 90a、90b の角度的移動で裏面型枠半体 40 の両端に一定の速度で伝播する所望の分離波面を形成させる。基本的には、折り曲げフィンガーと当接する裏面型枠半体上のフランジ表面に対して遊びまたは許容間隙を形成するようにして、折り曲げフィンガーの初期の引上げにカムの高速動作が随伴するようにする。このあと、持ち上げ動作と組み合わせた停止又はゆっくりした動きで遅い波面の伝播を発生させ、続けて過剰な部材の輪を通る高速動作で前面型枠半体 30 のフランジから分離する。前述のシーケンスは異なる種類の型枠組立体 50 又は使用する材料の種類の必要性にあわせて簡単に変化

10

20

30

40

50

させることができる。

【0049】

型枠半体30、40を分離することが望ましい時点で、垂直方向の引き上げ動作を図11に図示したように矢印Dの方向へオス型枠半体40のフランジ46直下に係合するフィンガー90a～90cに対してかけ、図面に図示したように装置の折り曲げフィンガーに間接的に伝達される選択的な回転運動でフランジ46の周辺部の間に延在する速度制御された引き上げ作用を実現する。裏面湾曲型枠半体40のフランジ46の平面に対して直角方向に延在する軸に対する折り曲げフィンガー90a、90bの回転的な軸回転は基本的に間歇的または速度変化しながら次第に停止と進行を繰り返す、わずかに角度にして数度で、型枠半体30、40の間の分離動作に似た傾斜して徐々に進行する「波面」を提供するようにフランジ46に角度を持たせて上向きの引上げ運動を伝達するには十分である。実際に、これによって図11に図示したように一方の端部から対向する端部に向かって型枠半体30、40の間に段階的で制御された分離を提供することができ、2つの型枠半体の分離を簡単に行えるようにすると同時に前面湾曲型枠半体30の空洞内に位置するコンタクトレンズが損傷される危険性を減少させている。この裏面湾曲型枠半体40の引き上げ動作により、コンタクトレンズの重合の間に形成された過剰な材料の輪を上側又は裏面湾曲型枠半体40に貼りつくように引き上げる。型枠分離シーケンスが完了すると、内部にコンタクトレンズが入っている前面型枠半体30はパレット20で支持されつつ型抜き装置10から搬出される。裏面型枠半体40（過剰な材料の輪がおそらくここに粘着したままで）は駆動モータ102により制御されたカム100a、100bの回転的な操作により折り曲げフィンガー90aとの係合が解除されて、これの直下の所定位置に移動してきた廃棄ピンへ落下させるようにする。このように分離してピン（図示していない）へ落とし込んだ裏面湾曲型枠半体40は廃棄するため装置10から搬出される。

【0050】

このあと、前面湾曲型枠半体30とこの中で露出したコンタクトレンズを含むパレット20はさらに水和部へ搬送されて水和、前面湾曲レンズ型枠半体からの取り出し、検査、および最終包装が行われる。

【0051】

原理において、前面湾曲型枠半体を裏面湾曲型枠半体から折り取り、取り出しの過程で前面湾曲型枠半体ではなく裏面湾曲型枠半体にコンタクトレンズが残るようにすることも可能である。

【0052】

本発明の好適実施例と考え得るものを図示し説明してきたが、本発明の趣旨を逸脱することなく態様及び詳細に各種の変化及び変更を容易に成し得ることは容易に理解されよう。したがって本発明は本明細書において図示し説明したとおりの態様及び詳細に制限されるものではなく、また添付の請求項において開示した本発明の全体以下のなにもものかに制限されないことを意図している。

【0053】

本発明の具体的な実施態様は、以下の通りである。

(I) 中間に空洞を有しその中でコンタクトレンズを形成するためのコンタクトレンズ型枠アセンブリーの裏面型枠部分を前面型枠部分から分離するための方法であって、前記裏面型枠部分は外側に向かって延在するフランジ部分により囲まれた中央の凸面上に湾曲した表面を有し、前記前面型枠部分は外側に向かって延在するフランジ部分により囲まれた中央の凹面状に湾曲した表面を有しており、

a) 所定の位置に前記型枠を維持するために一方の前記型枠に制動力を加える段階と、
b) 前記型枠の間に温度差を提供するように前記他方の型枠に熱を加える段階と、
c) 所定の選択的に制御されたパターンで前記他方の型枠に挙上及び回転力を加えつつ前記第1の型枠の制動を維持して前記型の間の段階的な分離を行う段階とを含むことを特徴とする方法。

1) 前記制動された型枠半体が前記前面型枠半体を含むことを特徴とする請求項1に記載

10

20

30

40

50

の方法。

2) 型枠パレット内で前記前面型枠半体を固定的に制動するため前記前面型枠半体のフランジ部分の上へ第1のフィンガー手段を延出させ、前記裏面型枠半体のフランジ部分の下へ複数の折り曲げフィンガーを延出させ、前記折り曲げフィンガーへ伝えられる所定の回転的に引き上げる動きで前記前面型枠半体から前記裏面型枠半体を分離することを特徴とする実施態様1に記載の方法。

3) 前記複数の折り曲げフィンガーは前記裏面型枠半体の前記フランジ部分に対して円周方向に間隔を取ってあり垂直方向の引き上げ動作と相関して前記裏面型枠半体へ間歇的な回転運動を伝達し角度的に傾斜した分離方向へ前記型枠半体を段階的に分離するように成してあることを特徴とする実施態様2に記載の方法。

10

4) 前記回転的な動きで前記前面型枠半体に対して前記裏面型枠半体を回転させることを特徴とする実施態様3に記載の方法。

5) 前記加熱は前記裏面型枠半体の表面に熱を加えることを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

6) 前記裏面型枠半体表面の加熱は加熱蒸気の適用により行われることを特徴とする実施態様5に記載の方法。

7) 前記裏面型枠半体表面の加熱はレーザー加熱により行われることを特徴とする実施態様5に記載の方法。

8) 前記一方の型枠半体を固定された位置に維持するための前記制動力は前記一方の型枠半体の前記フランジ部分の直上に制動フィンガー部材を配置することを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

20

9) 前記熱が前記他方の型枠半体の表面を通して伝播し前記型枠半体の表面に温度勾配を提供するように成してあることを特徴とする請求項1に記載の方法。

10) 前記他方の型枠半体は前記型枠組立体内に含まれるコンタクトレンズの温度より高い温度に加熱されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

11) 前記型枠半体の前記フランジは平行に間隔を開けて重畳され前記前面型枠半体を固定位置に保持するための前記フィンガー部材と前記前面型枠半体から前記裏面型枠半体を分離するための前記折り曲げフィンガーは前記フランジ部分の間の空間に延出することを特徴とする実施態様8に記載の方法。

12) 前記前面型枠半体の前記フランジ部分の表面を界面活性剤で被覆して前記裏面型枠半体を前記前面型枠半体から分離する際に前記フランジ部分の間に形成されたレンズ一体成型材料の輪を前記裏面型枠半体の前記フランジ部分に貼りつかせることが出来るように成してあることを特徴とする実施態様11に記載の方法。

30

13) 少なくとも2本の前記折り曲げフィンガーが前記裏面型枠半体の前記フランジ部分に係合して前記裏面型枠半体を前記折り曲げフィンガーに加わる漸増的回転移動と一緒に回転させるように成してあることを特徴とする実施態様3に記載の方法。

14) 垂直方向の引き上げ動作は前記他方の型枠半体へこれの対向する2つの側面から伝達されて前記コンタクトレンズが損傷しないように平均した力を発生することを特徴とする請求項1に記載の方法。

(II) 中間に空洞を有しその中でコンタクトレンズを形成するためのコンタクトレンズ型枠アセンブリーの裏面型枠部分を前面型枠部分から分離するための装置であって、前記裏面型枠部分は外側に向かって延在するフランジ部分により囲まれた中央の凸面上に湾曲した表面を有し、前記前面型枠部分は外側に向かって延在するフランジ部分により囲まれた中央の凹面状に湾曲した表面を有しており、

40

a) 所定の位置に前記型枠を維持するために一方の前記型枠に制動力を加える手段と、

b) 前記型枠の間に温度差を提供するように前記他方の型枠に熱を加える手段と、

c) 所定の選択的に制御されたパターンで前記他方の型枠に挙上及び回転力を加えつつ前記第1の型枠の制動を維持して前記型の間の段階的な分離を行う手段とを含むことを特徴とする装置。

15) 前記制動された型枠半体は前記前面型枠半体を含むことを特徴とする請求項2に記

50

載の装置。

16) 型枠パレット内で前記前面型枠半体を固定的に制動するため前記前面型枠半体のフランジ部分の上へ第1のフィンガー手段を延出させ、前記裏面型枠半体のフランジ部分の下へ複数の折り曲げフィンガーを延出させ、前記力をかける手段が前記前面型枠半体から前記裏面型枠半体を分離するための前記折り曲げフィンガーに所定の回転的な引き上げ運動を伝達するように成してあることを特徴とする実施態様15に記載の装置。

17) 前記複数の折り曲げフィンガーは前記裏面型枠半体の前記フランジ部分に対して円周方向に間隔を取ってあり垂直方向の引き上げ動作と相関して前記裏面型枠半体へ間歇的な回転運動を伝達し角度的に傾斜した分離方向へ前記型枠半体を段階的に分離するように成してあることを特徴とする実施態様16に記載の装置。

10

18) 前記回転的な動きで前記前面型枠半体に対して前記裏面型枠半体を回転させることを特徴とする実施態様17に記載の装置。

19) 前記加熱手段は前記裏面型枠半体の表面に熱を加えることを含むことを特徴とする請求項2に記載の装置。

20) 前記裏面型枠半体表面の加熱手段は加熱蒸気の適用手段を含むことを特徴とする実施態様19に記載の装置。

21) 前記裏面型枠半体表面の加熱手段はレーザーを含むことを特徴とする実施態様19に記載の装置。

22) 前記一方の型枠半体を固定された位置に維持するための前記制動力手段は前記一方の型枠半体の前記フランジ部分の直上に制動フィンガー部材を配置するための手段を含むことを特徴とする請求項2に記載の装置。

20

23) 前記加熱手段が前記他方の型枠半体の表面を通して熱を伝播させ前記型枠半体の表面に温度勾配を与えるように成してあることを特徴とする請求項2に記載の装置。

24) 前記加熱手段は前記他方の型枠半体を前記型枠組立体内に含まれるコンタクトレンズの温度より高い温度に加熱することを特徴とする請求項2に記載の装置。

25) 前記型枠半体の前記フランジは平行に間隔を開けて重畳され前記前面型枠半体を固定位置に保持するための前記フィンガー部材と前記前面型枠半体から前記裏面型枠半体を分離するための前記折り曲げフィンガーは前記フランジ部分の間の空間に延出することを特徴とする実施態様22に記載の装置。

26) 前記前面型枠半体の前記フランジ部分の表面を界面活性剤で被覆して前記裏面型枠半体を前記前面型枠半体から分離する際に前記フランジ部分の間に形成されたレンズ一体成型材料の輪を前記裏面型枠半体の前記フランジ部分に貼りつかせることが出来るように成してあることを特徴とする実施態様25に記載の装置。

30

27) 少なくとも2本の前記折り曲げフィンガーが前記裏面型枠半体の前記フランジ部分に係合して前記裏面型枠半体を前記折り曲げフィンガーに加わる漸増的回転移動と一緒に回転させるように成してあることを特徴とする実施態様17に記載の装置。

28) 前記力を加える手段は回転自在なカム部材と、前記カム部材を制御自在に作動させるための駆動手段とを含むことを特徴とする実施態様16に記載の装置。

【0054】

【発明の効果】

40

上半分の型枠半体と下半分の型枠半体とを、制御された変化する速度でまたこれらの間の一定の角度方向で、徐々に引離すことができるようになり、組み合わされた型枠半体の間の分離が最も有利にまた便利な方法で行え、かつこの特定のレンズ取り出し手順を実行することにおいて型枠と一体成型レンズに加わる可能性のある損傷の危険を減少させ、または完全に阻止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるレンズ型抜き兼型枠分離装置の全体的な側面図を概略的に示す。

【図2】 図1の装置の平面図を示す。

【図3】 コンタクトレンズを一体成型するための前面（又はメス）湾曲型枠半体の1つの実施例の上面図を示す。

50

【図 4】 図 3 の線 4 ~ 4 に沿って見た前面湾曲型枠半体の断面図、および図 4 a の丸で囲んだ部分の拡大図である。

【図 5】 図 3 及び図 4 の前面湾曲型枠半体と嵌合させるのに適した裏面（又はオス）湾曲型枠半体の上面図である。

【図 6】 図 5 の線 6 ~ 6 に沿って見た裏面湾曲型枠半体の断面図である。

【図 7】 コンタクトレンズ製造施設全体で複数のコンタクトレンズ型枠を搬送するために使用するパレットの上面図である。

【図 8】 図 3 から図 6 に従って作成し組み立てられた一对の型枠半体の断面図で、パレットの空洞で支持され位置決めされた状態を示す。

【図 9】 型枠を機械的に折り曲げる又は分離させるために使用する取り出し装置の一部の端面断面図である。 10

【図 10】 一般に図 9 の線 10 ~ 10 に沿って見た部分断面平面図である。

【図 11】 分離処理中の型枠の略図である。

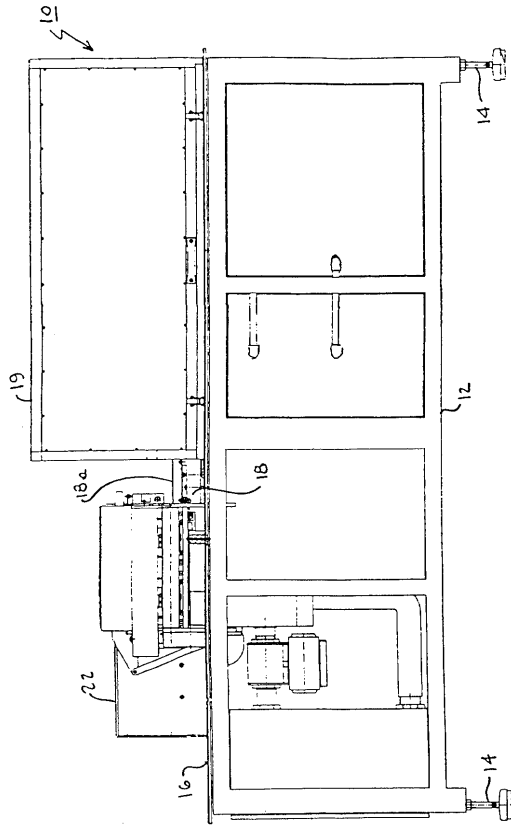
【図 12】 図 9 の丸で囲んだ部分 A で示した型枠分離構造の一部の拡大図である。

【図 13】 図 12 に図示した構造の折り曲げフィンガーの底面図である。

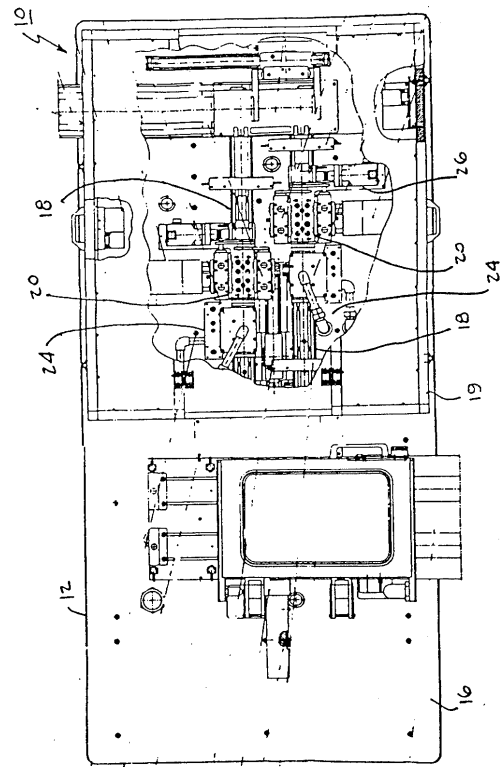
【符号の説明】

10	モジュール	
12	枠構造	
14	支持脚	
16	ブラットホーム	20
18	コンベア	
20	パレット	
22	UV オープン	
24	蒸気加熱装置	
30	前面型枠半体	
32	凹面	
34	ナイフエッジ	
36	凸面	
38	フランジ	
40	裏面型枠半体	30
42	凸面	
44	凹面	
46	フランジ	
50	型枠組立体	
52	くぼみ	
62	型枠空洞	
82	T 字状構造	
84	フィンガー	
86	上部折り曲げ構造	
88	逆折り曲げバー	40
90	折り曲げフィンガー	
100	カム	
102	モータ	
104	駆動軸相互接続部	
106	駆動軸相互接続部	
108	油圧ピストン	

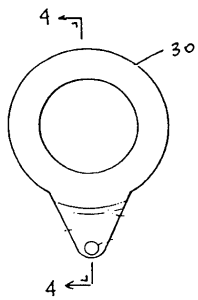
【図 1】



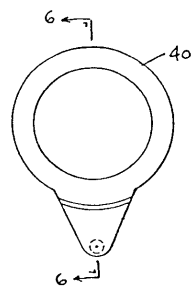
【図 2】



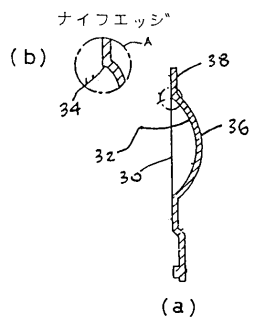
【図 3】



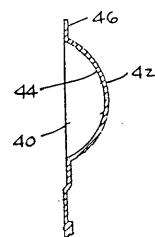
【図 5】



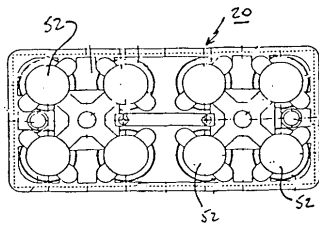
【図 4】



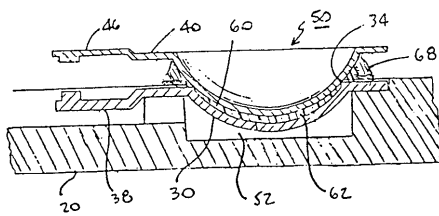
【図 6】



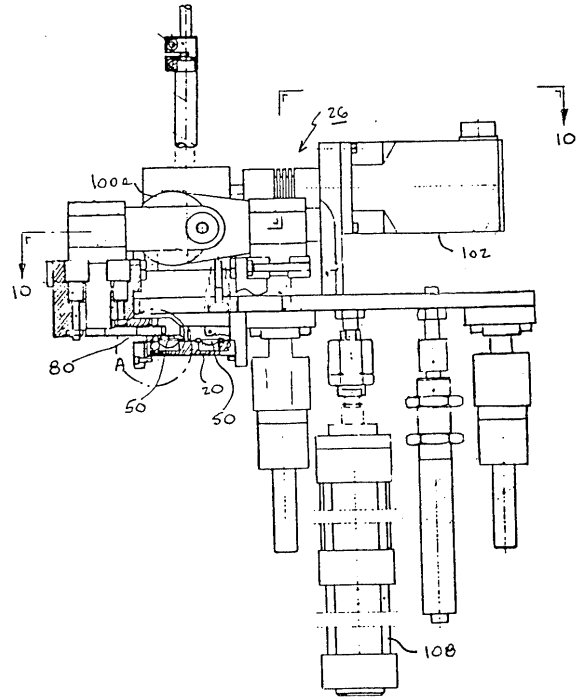
【図 7】



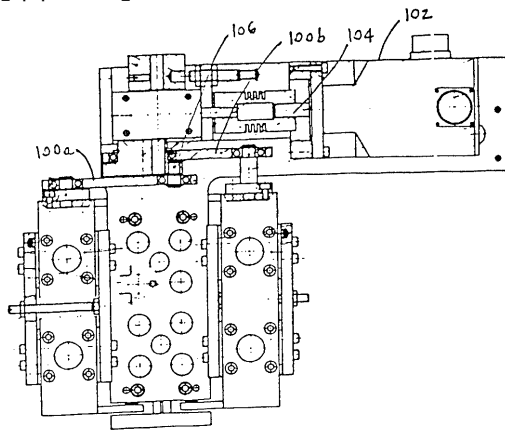
【図 8】



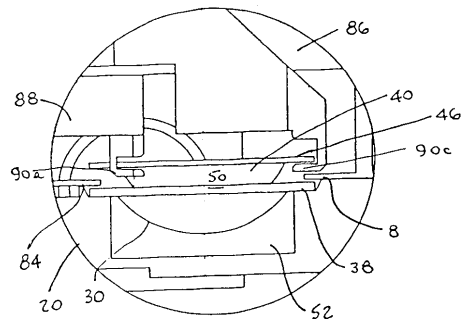
【図 9】



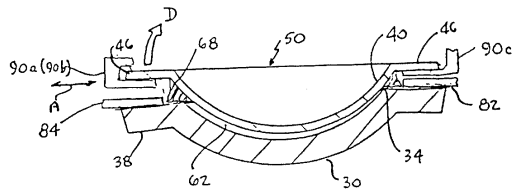
【図 10】



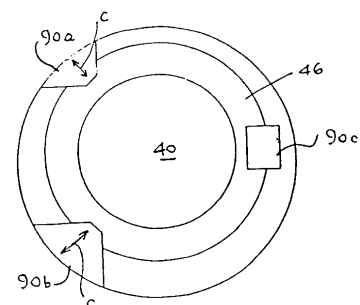
【図 12】



【図 11】



【図 13】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
B 2 9 L 11/00 (2006.01) B 2 9 L 11:00

(72)発明者 ウォーレス・アンソニー・マーティン
アメリカ合衆国、3 2 0 6 5 フロリダ州、オレンジ・パーク、サンドルウッド・コート 2 6 0
3

(72)発明者 クレイグ・ウィリアム・ウォーカー
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 4 6

審査官 杉江 渉

(56)参考文献 米国特許第0 5 2 9 4 3 7 9 (U S , A)
特開平0 6 - 1 9 0 9 4 0 (J P , A)
特開平0 4 - 0 0 6 1 2 4 (J P , A)
特開昭6 0 - 1 9 2 6 0 6 (J P , A)
特開平0 4 - 0 5 9 3 1 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

B29D 11/00

B29C 39/02

B29C 39/36

B29C 39/38

G02C 7/04