

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-128458

(P2012-128458A)

(43) 公開日 平成24年7月5日(2012. 7. 5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02C 7/06 (2006.01)	G02C 7/06	2H006
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	2H149
G02B 1/11 (2006.01)	G02B 1/10 A	2K009
G02B 3/00 (2006.01)	G02B 3/00 Z	
G02C 7/12 (2006.01)	G02C 7/12	

審査請求 有 請求項の数 32 O L 外国語出願 (全 67 頁)

(21) 出願番号	特願2012-73270 (P2012-73270)	(71) 出願人	507229319
(22) 出願日	平成24年3月28日 (2012. 3. 28)		エシロール アンテルナシオナル (コン
(62) 分割の表示	特願2008-504712 (P2008-504712)		パニー ジェネラル ドブティック)
	の分割		フランス共和国, F-94227 シャ
原出願日	平成18年4月4日 (2006. 4. 4)		ラントン ル ポン, リュ ドゥ パリ
(31) 優先権主張番号	0503306		, 147
(32) 優先日	平成17年4月4日 (2005. 4. 4)	(74) 代理人	100108453
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		弁理士 村山 靖彦
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

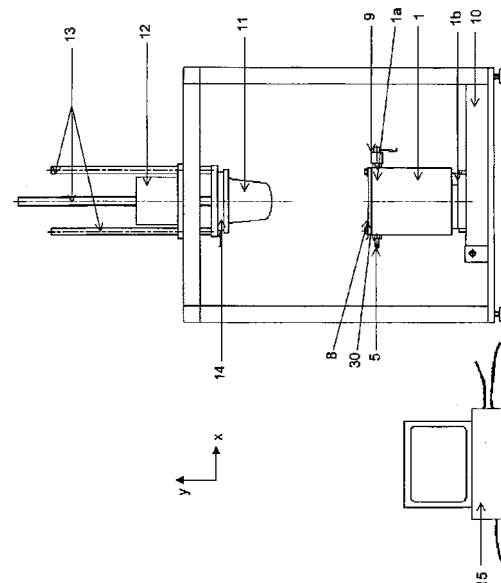
(54) 【発明の名称】 光学レンズ上に平坦なフィルムを適合するための装置、および前記装置を用いて光学レンズを機能的にするための方法、並びにそのようにして得られた光学レンズ

(57) 【要約】

【課題】 フィルムの機能性と固有の特性との両方のフィルムの性質、およびレンズの曲率半径に関係ない光学レンズ上に機能性可撓平面フィルムを適合するための装置を提案する。

【解決手段】 本発明による装置は、光学レンズの機能化の工程に使用されてもよい。機能化の要因として、光学レンズに導入されることが要求され、機能性可撓平面フィルムの性質が使用される。機能化工程は、光学レンズ上に機能性可撓平面フィルムを接着、転写またはモールド成型することである。これら前述の工程の実施は、機能化された光学レンズを得ることを可能にし、その機能性は機能性可撓平面フィルムを使用して接着、転写、またはモールド成型されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

機能性可撓平面フィルムを光学レンズ上に適合させるための装置を使用して光学レンズを機能化する方法であって、前記装置は、

ー機械的ピストン（２）とプレート（３）とを具備し、該プレート（３）が前記機械的ピストン（２）上に組みつけられたモジュール（１）と；

ー前記モジュール（１）の内部で、決められた高さにおいて前記プレート（３）を阻止することが可能な前記ピストン（２）のための機械的な逆戻り防止装置（６）と；

ー前記プレート（３）の上端面に配置され、光学レンズを保持することが可能な手段を具備しているレンズホルダ（７）と；

ー前記可撓平面フィルム（３０）を保持することが可能なフィルムキャリア（８）であって、前記モジュール（１）の上端部（１ａ）において前記モジュール上に前記フィルムキャリアを配置および固定させ、前記モジュール（１）の密封した閉鎖を生じさせてロックさせることが可能な保持装置（９）を具備したフィルムキャリア（８）と；

ー前記モジュールに垂直に配置されたスタンプ（１１）と；

ー該スタンプ（１１）をサポートシャフト（１３）に接続する電氣的、空圧的、または機械的な移動手段（１２）であって、力センサおよび／または位置センサ（１４）の制御下にあり、前記スタンプ（１１）の垂直および／または水平方向の移動に制御された効果をもたらすことが可能な移動手段（１２）と、を含み、

ー前記ピストンは前記モジュール（１）内で軸（ｙ）に沿って垂直移動可能であり；

ー前記光学レンズと前記フィルムとの間に共形接触が得られるまで、前記スタンプ（１１）、前記可撓平面フィルム（３０）および前記光学レンズ（２０）の間の接触を構築することを可能とする、事前に設定された順序および自動装置による管理に従って、前記スタンプ（１１）、前記ピストン（２）、および前記移動手段（１２）が作動し；

前記移動手段（１２）は、前記平面フィルムが前記光学レンズ（２０）に接触するようになる前に、先ず、前記スタンプ（１１）が前記平面フィルム（３０）に接触するように配置され、それにより、前記平面フィルムは、前記力センサおよび／または位置センサ（１４）によって制御された、閾値 P_1 以下の機械的圧力または閾位置 Z_1 を適用することによって形成され、

該方法は、

a) 前記移動手段（１２）の動作の下で、前記スタンプ（１１）と前記平面フィルム（３０）とを接触させ、力センサおよび／または位置センサ（１４）によって制御された、閾値 P_1 以下の機械的圧力または閾位置 Z_1 を適用することによって、そのフィルムを予備成形するステップ；

b) 前記モジュール（１）内の前記ピストン（２）を作動させ、予備成形された前記フィルム（３０）と前記レンズとの間の接触が始まるまで、速度 V_0 において前記光学レンズ（２０）を上方へ垂直移動するステップ；

c) 前記力センサおよび／または前記位置センサ（１４）によって制御された、目標とする圧力の閾値 P_2 、または閾位置 Z_2 まで、前記ピストン（２）の上昇によって前記光学レンズ（２０）の上方への垂直移動を持続して、処理される前記レンズ面と前記フィルムとの間の前記共形接触を広げ、かつ構築させるステップ；

c) 前記力センサおよび／または前記位置センサ（１４）によって制御された、目標とする圧力の閾値 P_2 、または閾位置 Z_2 まで、前記ピストン（２）の作動による前記光学レンズ（２０）の上方への垂直移動を持続して、処理される前記レンズ面と前記フィルムとの間の前記共形接触に至り、前記共形接触を確立するステップ；

d) 保持時間 t_2 の間、前記レンズ／前記フィルムの共形接触を維持するステップ；

e) 速度 V_2 で前記スタンプ（１１）の上方へ垂直移動するステップ；

f) 前記ピストンにかけられた圧力を遮断するステップ；および

g) 前記モジュールを開放するステップ、

を含んでいることを特徴とする方法。

10

20

30

40

50

【請求項 2】

機能性可撓平面フィルムを光学レンズ上に適合させるための装置を使用して光学レンズを機能化する方法であって、前記装置は、

－機械的ピストン（２）とプレート（３）とを具備し、該プレート（３）が前記機械的ピストン（２）上に組みつけられたモジュール（１）と；

－前記真空装置（５）が操作されているときに、前記モジュール（１）の内部で、決められた高さにおいて前記プレート（３）を阻止することが可能な前記ピストン（２）の機械的な逆戻り防止装置（６）と；

－前記プレート（３）の上端面に配置され、光学レンズを保持することが可能な手段を具備しているレンズホルダ（７）と；

－前記可撓平面フィルム（３０）を保持することが可能なフィルムキャリア（８）であって、前記モジュール（１）の上端部（１ａ）において前記モジュール上に前記フィルムキャリアを配置および固定させ、前記モジュール（１）の閉鎖を生じさせてロックさせることが可能な保持装置（９）を具備したフィルムキャリア（８）と；

－前記モジュールに垂直に配置されたスタンプ（１１）と；

－該スタンプ（１１）をサポートシャフト（１３）に接続する電氣的、空圧的、または機械的な移動手段（１２）であって、力センサおよび／または位置センサ（１４）の制御下にあり、前記スタンプ（１１）の垂直および／または水平方向の移動に制御された効果をもたらすことが可能な移動手段（１２）と、を含み；

－前記モジュールは、真空チャンバ（４）によって、該真空チャンバ（４）内に真空を形成することが可能な真空装置（５）に接続され；

－前記真空は、空圧効果によって、前記モジュール（１）内で前記機械的ピストン（２）の軸（ｙ）に沿った上方への垂直移動を生じさせ；

－前記光学レンズと前記フィルムとの間に共形接触が得られるまで、前記スタンプ（１１）、前記可撓平面フィルム（３０）および前記光学レンズ（２０）の間の接触を構築すること可能とする、事前に設定された順序および自動装置による管理に従って、前記スタンプ（１１）、前記真空装置（５）、および前記移動手段（１２）が作動し；

前記移動手段（１２）は、前記平面フィルムが前記光学レンズ（２０）に接触するようになる前に、先ず、前記スタンプ（１１）が前記平面フィルム（３０）に接触するように配置され、それにより、前記平面フィルムは、前記力センサおよび／または位置センサ（１４）によって制御された、閾値 P_1 以下の機械的圧力または閾位置 Z_1 を適用することによって形成され、

該方法は、

a) 前記移動手段（１２）の動作の下で、前記スタンプ（１１）と前記平面フィルム（３０）とを接触状態で配置して、力センサおよび／または位置センサ（１４）によって制御された、機械的圧力の閾値 P_1 または閾位置 Z_1 に到達するまで前記フィルムを予備成形するステップ；

b) 前記真空装置（５）を使用した前記真空チャンバ（４）により真空とされた状態で前記モジュール（１）を配置し、前記予備成形されたフィルム（３０）と前記レンズ（２０）との間の接触が開始するまで該光学レンズ（２０）を支持している前記ピストン（２）を上方へ垂直移動させ、その接触は時間 t_1 の間維持されるステップ；

c) 前記戻り防止装置（６）の作動によって、前記ピストン（２）の動きを止めるステップ；

d) 前記力センサおよび／または前記位置センサ（１４）によって制御された目標の圧力の閾値 P_2 または閾位置 Z_2 まで速度 V_1 で前記スタンプ（１１）を下方へ垂直移動させ、処理される前記レンズ面と前記フィルムとの間の前記共形接触に至り、前記共形接触を確立するステップ；

e) 保持時間 t_2 の間、前記レンズ／前記フィルムの前記共形接触を維持するステップ；

f) 速度 V_2 で前記スタンプ（１１）を上方へ垂直移動させ、前記レンズと前記フィル

10

20

30

40

50

ムとの間の前記共形接触を維持するために、前記真空チャンバ内に形成された真空を一定に維持するステップ；および

g) 前記真空を停止し、前記モジュールを開放するステップ、
を含んでいることを特徴とする方法。

【請求項 3】

前記圧力の閾値 P 1 は 1 ～ 2 0 0 N の間であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記圧力の閾値 P 1 は 2 0 ～ 1 0 0 N の間であることを特徴とする、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記真空が形成されているときの前記モジュール (1) の前記真空チャンバ (4) 内の残存圧力は、 3 0 ～ 8 0 0 m b a r の間であることを特徴とする、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 6】

前記残存圧力は 5 0 ～ 6 0 0 m b a r の間であることを特徴とする、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記保持時間 t 1 は 0 ～ 2 0 秒の間であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 8】

前記保持時間 t 1 は 1 ～ 8 秒の間であることを特徴とする、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記スタンプの前記下降速度 V 1 は 0 . 5 ～ 5 0 m m / s e c の間であることを特徴とする、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 1 0】

前記スタンプの前記下降速度 V 1 は 1 ～ 2 0 m m / s e c の間であることを特徴とする、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記スタンプの前記上昇速度 V 0 は 0 . 5 ～ 1 0 0 m m / s e c の間であり、有利には 1 ～ 2 0 m m / s e c の間であることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記目標の圧力の閾値 P 2 は 2 0 ～ 8 0 0 N の間であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記目標の圧力の閾値 P 2 は 5 0 ～ 3 0 0 N の間であることを特徴とする、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記保持時間 t 2 は 0 ～ 1 2 0 秒の間であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記保持時間 t 2 は 1 ～ 1 0 秒の間であることを特徴とする、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記スタンプの前記上昇速度 V 2 は 0 . 5 ～ 5 0 m m / s e c の間であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記スタンプの上昇速度 V 2 は 1 ～ 2 0 m m / s e c の間であることを特徴とする、請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 または 2 に記載の方法によって、光学レンズ上に機能性可撓平面フィルムをモールド成型することで機能化する方法において、該方法は、

a) 処理される面上にモールド成型されることが可能なコーティングを具備している前記レンズ (20) を、前記モジュール (1) 内の前記レンズキャリア (7) 上に配置するステップ；

b) フィルムの内面に備えられている構造的および／または形状的機能性を含んだ可撓平面フィルム (30) を前記フィルムキャリア (8) 内に配置するステップ；

c) 前記フィルムキャリア (8) を前記モジュール (1) 内の上端部 (1a) に配置し、前記モジュールを閉鎖するステップ；

d) 前記モジュール (1) を、前記モジュール (1) の前記アダプタ接続 (10) を含む機械的手段の制御下で、それぞれの幾何学的中心を一直線にして前記スタンプ (11) 上に垂直に配置するステップ；

e) 前記目標の圧力 P2 または閾位置 Z2 を達成することによって、前記処理されるレンズ面と前記フィルムとの間に前記共形接触を確立するステップ；

f) 前記フィルム／前記レンズ構成要素から前記スタンプを解放するステップ；

g) 前記モジュールを開放するステップ；および

h) 前記フィルム、およびステップ a) で使用された機能性可撓平面フィルムに存在していた形状的または構造的機能性を含んでいる前記光学レンズを解体するステップ、を含んでいることを特徴とする機能化する方法。

【請求項 19】

請求項 2 に記載の方法と共に請求項 18 に記載の方法に従ってモールド成型することによって機能化する方法。

【請求項 20】

重合性コーティングを具備した光学レンズ上に機能性可撓平面フィルムをモールド成型するための請求項 19 に記載のモールド成型することによって機能化する方法において、前記ステップ f) に続いて、

f1) 重合ユニット (100) に向かってモジュールを水平移動させ、光学レンズとフィルムとの間の共形接触が、モジュールの真空チャンバ内で一定の真空が維持されることによって重合ステップが終了するまで維持されるステップ、をさらに含んでいることを特徴とする方法。

【請求項 21】

請求項 1 または 2 に記載の方法によって、光学レンズ上に機能性可撓平面フィルムを転写することによって機能化する方法において、該方法は、

a) 前記レンズ (20) を前記モジュール (1) 内部の前記レンズキャリア (7) 上に配置するステップ；

b) 前記フィルムの内面に形成されている、構造的、形状的、光学的、物理的および／または生理化学的機能性を含んだ前記可撓平面フィルム (30) を、前記フィルムキャリア (8) 内に配置するステップ；

c) 前記モジュール (1) の上端部 (1a) に前記フィルムキャリア (8) を配置し、前記モジュールを閉鎖するステップ；

d) 前記モジュール (1) を、前記モジュール (1) の前記アダプタ接続 (10) を含む機械手段の制御下でそれぞれの幾何学的中心を一直線にして前記スタンプ (11) 上に垂直に配置するステップ；

e) 前記目標の圧力 P2 または閾位置 Z2 を達成することで、処理される前記レンズ面と前記フィルムとの間に前記共形接触を確立するステップ；

f) 前記フィルム／前記レンズ構成要素から前記スタンプ (11) を解放するステップ；

g) 前記モジュールを開放するステップ；および

h) 前記ステップ a) で使用された前記機能性可撓平面フィルムに存在し、形状的、構造的、光学的、物理的および／または生理化学的機能性のすべてを具備した、前記光学レ

10

20

30

40

50

レンズの面上の前記フィルムを剥がすステップ、
を含んでいることを特徴とする方法。

【請求項 2 2】

請求項 1 または 2 に記載の方法によって、光学レンズ上に機能性可撓平面フィルムを接着することで機能化させる方法において、該方法は、

a) 接着材料を前記フィルム (30) の内面および／または前記光学レンズ (20) の処理される面上に推積するステップ；

b) レンズ (20) をモジュール内のレンズキャリア (7) 上に配置するステップ；

c) 前記フィルムの内面および／またはフィルムの外面および／またはフィルムの厚みの内部に形成されている、構造的、光学的、物理的および／または生理化学的機能性を含んだ前記可撓平面フィルム (30) を前記フィルムキャリア (8) 上に配置するステップ；

d) 前記フィルムキャリア (8) を前記モジュール (1) の上端部 (1a) に配置し、前記モジュールを閉鎖するステップ；

e) 前記モジュール (1) を前記スタンプ (11) 上に垂直に配置して、前記モジュール (1) の前記アダプタベース (10) に含まれている機械手段の制御下に置くステップ；

f) 前記目標の圧力 P2 または閾位置 Z2 を達成することで、処理される前記レンズ面と前記フィルムとの間に前記共形接触を確立するステップ；

g) 前記フィルム／前記レンズ構成要素から前記スタンプ (11) を解放するステップ；および

h) モジュールを開放するステップ、
を含んでいることを特徴とする方法。

【請求項 2 3】

請求項 2 に記載の方法と共に請求項 2 2 に記載の方法に従って接着することによる方法。

【請求項 2 4】

前記接着材料が、加熱の効果または紫外線照射の作用の下において重合性接着剤で、光学レンズ上に機能性可撓平面フィルムを接着するための請求項 2 3 に記載の方法において、前記ステップ f) に続いて、

f1) 重合ユニット (100) に向かってモジュールを水平移動させ、光学レンズとフィルムとの間の共形接触が、モジュールの真空チャンバ内で一定の真空が維持されることによって重合ステップが終了するまで維持されるステップ、
をさらに含んでいることを特徴とする方法。

【請求項 2 5】

請求項 1 に記載の方法と共に請求項 2 2 に記載の方法に従って接着することによって機能化する方法。

【請求項 2 6】

前記接着材料は加圧することで接着される接着剤であることを特徴とする、請求項 2 5 に記載の接着によって機能化する方法。

【請求項 2 7】

請求項 1 または 2 に記載の機能化する方法によって得られることを特徴とする、機能化された光学レンズ。

【請求項 2 8】

請求項 2 2 に記載の接着ステップによって機能性が得られることを特徴とする、請求項 2 7 に記載の光学レンズ。

【請求項 2 9】

加圧することで接着される接着剤 (PSA) を使用して接着ステップによって機能性が得られることを特徴とする、請求項 2 8 に記載の光学レンズ。

【請求項 3 0】

モールド成型ステップによって機能性が得られることを特徴とする、請求項 27 に記載の光学レンズ。

【請求項 31】

転写ステップによって機能性が得られることを特徴とする、請求項 27 に記載の光学レンズ。

【請求項 32】

無限焦点、一焦点、二焦点、三焦点、および多焦点レンズから選択された眼科用レンズであることを特徴とする、請求項 27～31 に記載の光学レンズ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、光学レンズ上に機能性可撓平面フィルムを適合させるための装置に関する。本発明のさらなる目的は、前記適合装置を使用して、光学レンズ上に機能性可撓平面フィルムを接着、転写、またはモールド成型することである。本発明の最終的な目的は機能化された光学レンズを得ることであり、その機能は、適合装置を使用して光学レンズ上に機能性可撓平面フィルムを接着、転写、またはモールド成型することによって得られる。

【背景技術】

【0002】

多数の引用文献が、光学レンズにフィルムを適用することを可能にする手段および方法を記載している。これらの文書の中で、特許文献 1 は、眼科用レンズ上にフィルムを積層するための装置を請求の範囲に開示している。特許文献 2 は偏光フィルム上に圧縮力をかけることによって、偏光機能を持ったレンズを生産するための方法を請求の範囲に開示しており、その圧縮力はフィルムとレンズとの間の接触の構成を可能にしている。同様に特許文献 3 は、機能性フィルムと光学レンズとの間の接触の構築を可能にする装置を記載しており、その 2 つの要素間の接触は、紫外線照射の効果によってフィルムとレンズとの間に存在する接着剤の恒久的な接着を得ている。

20

【特許文献 1】国際公開第 97/35216 号パンフレット

【特許文献 1】米国特許第 4,865,670 号明細書

【特許文献 1】米国特許第 6,106,665 号明細書

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

これらすべての手段および関連した方法は、光学レンズおよび機能性フィルムを使用することで機能化された光学レンズを得ることを可能にしている。しかしながら、使用の再現性および条件はかなり限定されている。実際のところ、凹面を有する光学レンズの機能化を実現すること、または低い伸び特性有するフィルムにこれらの手段を利用することは困難なことである。従って、本発明は、光学レンズ上に機能性可撓平面フィルムを適合するための装置を使用することによって、これらの制限を技術的に解決することを提案するものであり、その方法はフィルムの機能性と固有の特性との両方のフィルムの性質、およびレンズの曲率半径に関係ないものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0004】

第 1 の実施形態においては、本発明は機能性可撓平面フィルムを光学レンズ上に適合させるための装置に関するものであり、該装置は、

—機械的ピストン (2) とプレート (3) とを具備し、該プレート (3) は前記機械的ピストン (2) 上に組みつけられた装置 (1) と；

—前記モジュール (1) の内部で、決められた高さにおいて前記プレート (3) を阻止することが可能な前記ピストン (2) のための機械的な逆戻り防止装置 (6) と；

—前記プレート (3) の上端面に配置され、光学レンズを保持することが可能な手段を具備しているレンズホルダ (7) と；

50

ー前記可撓平面フィルム（３０）を保持することが可能なフィルムキャリア（８）であって、前記モジュール（１）の上端部（１ａ）において前記モジュール上に前記フィルムキャリアを配置および固定させ、前記モジュール（１）の密封した閉鎖を生じさせてロックさせることが可能な保持装置（９）を具備したフィルムキャリア（８）と；

ー前記モジュールに垂直に配置されたスタンプ（１１）と；

ー該スタンプ（１１）をサポートシャフト（１３）に接続する電氣的、空圧的、または機械的な移動手段（１２）であって、前記スタンプ（１１）の垂直および／または水平方向の移動に制御された効果をもたらすことが可能な移動手段（１２）と、を含み、

ー前記ピストンは前記モジュール（１）内で軸（ｙ）に沿って垂直に平行移動可能であり；

10

ー前記光学レンズと前記フィルムとの間に等角接触が得られるまで、前記スタンプ（１１）、前記可撓平面フィルム（３０）および前記光学レンズ（２０）の間の接触を構築すること可能とする、事前に設定された順序および自動装置による管理に従って、前記スタンプ（１１）、前記ピストン（２）、および前記移動手段（１２）が作動することの特徴とする。

【０００５】

第２の実施形態においては、本発明は機能性可撓平面フィルムを光学レンズ上に適合させるための装置に関するものであり、該装置は、

ー機械的ピストン（２）とプレート（３）とを具備し、該プレート（３）は前記機械的ピストン（２）上に組みつけられたモジュール（１）と；

20

ー前記真空装置（５）が操作されているときに、前記モジュール（１）の内部で決められた高さにおいて前記プレート（３）を阻止することが可能な前記ピストン（２）の機械的な逆戻り防止装置（６）と；

ー前記プレート（３）の上端面に配置され、光学レンズを保持することが可能な手段を具備しているレンズホルダ（７）と；

ー前記可撓平面フィルム（３０）を保持することが可能なフィルムキャリア（８）であって、前記モジュール（１）の上端部（１ａ）において前記モジュール上に前記フィルムキャリアを配置および固定させ、前記モジュール（１）の閉鎖を生じさせてロックさせることが可能な保持装置（９）を具備したフィルムキャリア（８）と；

ー前記モジュールに垂直に配置されたスタンプ（１１）と；

30

ー該スタンプ（１１）をサポートシャフト（１３）に接続する電氣的、空圧的、または機械的な移動手段（１２）であって、前記スタンプ（１１）の垂直および／または水平方向の移動に制御された効果をもたらすことが可能な移動手段（１２）と、を含み；

ー前記モジュールは、真空チャンバ（４）によって、該真空チャンバ（４）内に真空を形成することが可能な真空装置（５）に接続され；

ー前記真空は、空圧効果によって、前記モジュール（１）内で前記機械的ピストン（２）の軸（ｙ）に沿った垂直上方への平行移動を生じさせ；

ー前記光学レンズと前記フィルムとの間に等角接触が得られるまで、前記スタンプ（１１）、前記可撓平面フィルム（３０）および前記光学レンズ（２０）の間の接触を構築すること可能とする、事前に設定された順序および自動装置による管理に従って、前記スタンプ（１１）、前記真空装置（５）、および前記移動手段（１２）が作動することの特徴とする。

40

【０００６】

この第２の態様の実施形態において、レンズがレンズキャリアによって保持されているモジュールは、そのモジュールの真空装置内に真空を形成することが可能な真空手段を具備している。この特別な実施形態におけるこの真空は、レンズキャリアを支持しているピストンの垂直方向の平行移動を誘発することを可能にしている。従って、この形態におけるモジュール内のレンズの垂直方向の平行移動は、そのモジュール内の圧力のバリエーションによって誘発される。本発明の第１の実施形態による適合または形成装置は、方法の点に関しては、同一の結果を達成することが可能である。その手段のみがピストンの平行

50

移動のために利用され、従って、レンズキャリアおよびレンズの移動手段は異なっている。本発明の意義において、機械的ピストンによって、電気的および／または空圧的手段により駆動されたピストンが理解される。第1の実施形態において、移動手段はピストンの一部に統合されており、電気的または機械的制御下に置かれている。第2の実施形態において、これらの手段はピストン自身から離脱され、モジュール内に影響する真空の制御下に置かれている。圧力のバリエーションは、そのピストンの平行移動を誘発することが可能である。この第2の実施形態において、機械的ピストンは空圧的手段によって駆動されている。

【0007】

本発明の背景において、適合装置は、ピストンが誘発された平行移動が連続的で且つ制御下にあるような態様を含んでいる。真空手段を除いたモジュールを使用する第1の実施形態において、ピストンの動作は実質的に位置センサによって制御されており、その位置センサは有利にはピストンのレベルに配置され、自動装置に接続されている。

【0008】

第2の実施形態において、装置は、前記モジュール(1)の前記真空チャンバ(4)内の真空が連続的であり、自動装置に接続された圧縮力センサまたは圧縮力ゲージによって制御されているような態様を含んでいる。

【0009】

その2種類の態様の装置は、付加的にアダプタベース(10)をさらに含み、該アダプタベース(10)は、

ー下端部(1b)においてモジュール固定手段(1)と、

ー前記アダプタベース(10)上に前記モジュール(1)の(x軸に沿った)水平移動可能にする機械的手段と、を含み、

前記アダプタベース(10)は位置センサに接続され、該位置センサは軸(y)に沿って相対位置を制御することが可能、またはスタンプ(11)に対してモジュール(1)を制御することが可能である。

【0010】

このタイプの装置は、水平面にレンズを具備したモジュールを移動させ、従って、同一の装置においていくつかの操作を結合させることが可能である。

【0011】

本発明による装置が使用している、工程に影響を与える可能性がある全てのパラメータを制御することを可能にするために、適合装置は、スタンプ(11)の電気的、空圧的および／または機械的平行移動の手段(12)を制御することを可能とするための力センサおよび／または位置センサを有利に具備している。

【0012】

閉鎖されたモジュール内のピストンおよびスタンプの動作の結合は、力センサおよび／または位置センサを備えた自動装置が存在する効力によって顕著にプログラムされ且つ順番に制御されており、能力が再生可能な機能性可撓平面フィルムを適合するための装置を得ることを可能にしている。この再生可能性はレンズサポートを介したスタンプとピストンとによって、結合されてかけられた力を制御することによるものである。光学レンズと可撓平面フィルムとの間の等角接触の品質は、前記プログラムされたことおよび順番に制御されたことによって保証されている。この順序は以下の3つのステップを特徴としている。

ースタンプを下降させてフィルムと接触させ、圧縮力の閾値P1(または位置の閾値Z1)に上げて、平面フィルムを成型するこの第1のステップ。

ー光学レンズとフィルムとの間の等角接触を、垂直方向に平行移動することによって開始し、レンズキャリアを使用してレンズを支持したピストン上に押し付けるステップ。

ーレンズおよび／またはフィルム上に圧縮力P2をかけた(または位置の閾値A2に到達した)装置によって、レンズとフィルムとの間の等角接触を広げ、かつ構築させるステップ。

10

20

30

40

50

【0013】

圧縮力 P 1 または位置の閾値 Z 1 は、フィルムを適合させることを可能にしている。圧縮力 P 2 または位置の閾値 Z 2 は、フィルムと光学レンズとの間の最適な組み付けを確実にしている。

【0014】

従って、第 1 の実施形態の場合において、装置は機械的ピストンを備え、フィルムと光学レンズとの間の等角接触の開始は、ピストンに統合された電氣的または空圧的手段の動作によって得られる；等角接触の広がり、ピストンにかけられた力を維持することによって得られ、垂直上方への平行移動、およびそれに付随した、スタンプによってフィルムにかけられた圧縮力 P 1 を維持することを可能にしている。フィルムとレンズとの間に圧縮力を適用することを終了することは、目標の圧縮力 P 2 が、ピストンの下降位置においてスタンプを維持する圧縮力 P 1 の、およびピストンによってレンズにかけられた力の結果となる。

【0015】

第 2 の実施形態におけるこの装置は真空装置を具備したモジュールを備え、光学レンズとフィルムとの間の等角接触の開始は、真空チャンバ内に真空を形成することによって得られる；この真空はレンズキャリアとレンズとを担持するプレートの垂直上方への平行移動を伴う；レンズとフィルムとの間の等角接触の広がり、圧縮力 P 2 を負荷することによって得られ、その圧縮力はフィルムーレンズアセンブリ上のスタンプの垂直下方への平行移動によるものである。

【0016】

従って、本発明による装置を使用してこれら 3 つのステップを実行することは、擬似球面の光学レンズ上に機能性可撓平面フィルムをモールド成型、転写、または接着することを可能にしている。モールド成型、転写または接着の工程において、本発明による装置を実施することは、機能化された光学レンズを得ることを可能にしている。その機能性は、光学的、構造的、物理的、または生理化学的特性である。従って、その光学レンズに適用された機能性は共通の変形を除いた初期特性に最も近い特性を示している。上述のタイプの装置を使用して、光学レンズに機能性可撓平坦フィルムをモールド成型、転写または接着する工程は、本発明の一部に統合される。装置において実行される手段の効果によって可能とされるこれらの 3 つのステップは、第 1 および第 2 の両方の実施形態において、擬似球面形状に平面形状を適合させるために、フィルムの伸びを誘発する変形を制御することを可能にしている。その変形の制御は本発明の背景において、すなわちフィルムの支持が眼科用レンズである場合に重要なパラメータであり、なぜならば、これらのことは光学レンズの最終目的および／または美容効果のバリエーションを引き起こすからである。

【0017】

本発明による装置は、周囲温度においてフィルムの適合を実現することを可能にしており、その利点は経済性に関して無視できないものである。さらに、このことは加熱または照射に敏感な機能性を備えたフィルムと共に機能することを予想することが可能である。与えられたフィルムに関して、周囲温度における適合は、フィルムに適用されなければならない光学レンズの曲率半径が大きい（好適には 100 mm よりも大きい）場合に、なおさら応用される。フィルムがより大きい可撓性を備えている場合に、周囲温度における適合がより容易であるということは、当業者にも理解されるであろう。

【0018】

2 番目の利益は、スタンプによってフィルムを予備変形することは、結果として光学レンズとの間の等角接触を確実にすることが、単一のユニットにおいてそのまま実行されることを可能にしている。フィルムの成型は、フィルムの中心近傍で、フィルム（30）と光学レンズ（20）との間の接触を開始することを可能にしている。この中心の接触は、フィルムの中心から等角接触が径方向に始まり、同様にフィルムのかんりの部分の変形をフィルムの周囲に伝達することを確実にしている。位置センサに接続されたスタンプの使用は、フィルムと光学レンズとの間の接触を開始する高さを制御することも可能にしてい

る。

【0019】

真空手段を具備したモジュールの使用は特に有利であり、なぜならば、フィルムとレンズとが接触しているときに真空チャンバ内に形成されている真空は、レンズとフィルムとの間に形成される可能性のある気泡を除去することが可能であり、その気泡は、早期に積層されたコーティングまたは接着材料の液状の層の中に含まれているものである。これらの泡は、フィルムとレンズとの間の接触部において欠陥が存在する原因となり、結果として機能化された光学レンズにおける外観的および機能的欠陥となる。この場合、光学レンズは欠陥が受け入れられない眼科用レンズであり、なぜならば、それらは装着者にとって視覚的な不快感を引き起こす可能性があるからである。従って、本発明の背景において、
10 適合装置の第2の実施形態において、第1の実施形態において使用されたモジュールに真空手段を結合させることは有利なこととなる。ピストンを備えたモジュールが結合し、そのピストンがレンズキャリア、従ってレンズと真空手段との垂直上方への移動する影響と離れることを可能にしているこの実施形態において、フィルム／レンズ界面に発生するであろうあらゆる気泡を除去することを可能にする実施の工程を含んだ装置を得ることを可能にしている。そのような結合において、モジュール内で形成された圧力の変化は、第2の機能のためのみに使用され、すなわち、フィルム／レンズ界面において残存した気泡を除去するためのみに使用されている。

【0020】

フィルムとレンズとの間の等角接触を構築するために、フィルム／レンズアセンブリに圧縮力の閾値P2を超える力をかけたとき、スタンプ(11)がプレート(3)を阻止することが可能な、すなわち垂直下方への平行移動を防止することが可能なピストン(2)の機械的な逆戻り防止装置(6)は、そのプレートの位置を維持することを保証している。
20

【0021】

移動手段(12)に配置された力センサ(14)はスタンプによってフィルム上にかけられた力を測定し、その後フィルム／レンズアセンブリ上にかけられた力を測定し、自動装置(15)に上方を伝達する。従って、その力センサは軸(y)に沿ってスタンプの位置を制御することが可能である；すなわち、開始位置と相対する高さにおいて、フィルム／レンズの接触が開始し、広がると同時に適合が実施される高さにおいてである。本発明
30 の他の実施形態において、圧縮力P1を検出した力センサは、1つまたは複数の位置センサに任意に置き換えられることが可能であり、その位置センサは位置の閾値Z1を測定し、または1つまたは複数の位置センサと結合されることが可能である。

【0022】

移動手段(12)は電氣的、空圧的または機械的なものとするのが可能であり、リフトシリンダ、および電気モータから選択される。好適には、電氣的ステップモータを具備している移動手段(12)は、機械的な圧縮力または位置の閾値の最終的な制御が可能であるが、スタンプ(11)、およびスタンプを支持しているロッド(13)の変位速度に適用されている。
40

【0023】

スタンプ(11)の形状、大きさ、特性および硬度は、処理される光学レンズの擬似球面プロファイルの機能、および擬似球状面の特性を示す実用性の全てのパラメータとして選択される。スタンプに相対する4つのパラメータは、フィルム／レンズ接触のための支持面を形成することを可能にしている。本発明の1つの実施形態において、スタンプは、より大きな変形性を設けられるために、中心が中空状であってもよく、従って、フィルムの全体にわたってより良く接触する。スタンプは、異なった硬さの材料が使用されることが可能であれば、異なった硬さまたはアセンブリの層を含んでいる。スタンプに含まれている単一の材料または複数の材料の硬さは、ショア00スケールの30～75の間、好適にはショア00スケールの38～64の間である。
50

【0024】

本発明の背景において、擬似球状面は連続的な凹面または凸面として形成されており、すなわち、穴またはトラックを欠いている面である。全体的に、光学レンズの少なくとも2つの面は擬似球面状であり、レンズの厚さのバリエーションは屈折力を与えることになっている。無限焦点、一焦点、二焦点、三焦点、および多重焦点の眼科用レンズのすべては、少なくとも1つの擬似球状面を備えている。球状面は擬似球状面の特殊な事例に相当し、2つの直交する方向における、面の曲率半径が等しくなっている。結果として、“擬似球面”という表記は、球面の特殊な場合を含んでいると理解される。

【0025】

自動装置(15)は、フィルム(30)とレンズ(20)との間の等角接触を確実にするために決定されたパラメータを管理し、制御することを可能にしている。この自動装置は、装置が使用されていることを無視することと同じである。適合装置を使用する工程において制御されなければならない固有のパラメータの関数として調整される。これらのパラメータはすなわち以下のものである。

—スタンプ(11)にかけられる圧縮力の閾値P1は1~200N(ニュートン)の間であり、好適には20~100Nの間である；使用される制御の手段が力センサの代わりに位置センサである場合、この圧縮力の閾値は位置の閾値Z1に置き換えられても良い。この圧縮力の閾値は、スタンプによってフィルム上にかけられなければならない最適な圧縮力を示しており、光学レンズの擬似球面プロファイルの機能としてフィルムを成型して適合させるためである。P1(またはZ1)は利用する手段によらない、適合装置に共通のパラメータである；

—モジュール(1)の真空チャンバ(4)内に形成された真空は、残存圧力が、30~800ミリバール(mbar)の間、好適には50~600mbarの間である。これらの数値は、真空手段を具備した本発明による適合装置の特性であり、その基本機能は、レンズキャリアを支持しているピストンの上方への平行移動を制御するためである；

—保持時間t1は、モジュールの真空チャンバ内に真空が形成されたときから開始し、圧縮力の閾値P2がかけられたときまでに至る；この保持時間t1は0~20秒の間、好適には1~8秒の間である。

—レンズキャリアとレンズとを支持している機械的ピストン(2)の、軸(y)に沿った垂直上方への平行移動の速度V0は、0.5~100mm/sec(ミリメートル毎秒)の間、好適には1~20mm/secの間である；

—スタンプ(11)の垂直下方への平行移動の速度V1は、0.5~50mm/secの間、好適には1~20mm/secの間である。

—圧縮力の閾値P2は、処理される光学レンズの面全体にわたってフィルムの等角接触を最終的に得るための、目標とするアセンブリ圧縮力である。この閾値は20~800Nの間、好適には50~300Nの間である。ピストンに使用される制御手段が力センサの代わりに位置センサである場合、この圧縮力の閾値は位置の閾値Z2に置き換えられても良い。

—目標とする圧縮力P2(または目標とする位置Z2)がフィルム/光学レンズ全体で維持される保持時間t2は、0~120秒の間、好適には1~10秒の間である；

—光学レンズ(20)とフィルム(30)との等角接触後の、スタンプ(11)の軸(y)に沿った垂直上方への平行移動の速度V2は、0.5~50mm/secの間、好適には1~20mm/secの間である。

【0026】

圧縮力の閾値P1およびP2は、真空およびモジュール内のピストンの機械的な移動と同様に、もし必要であれば、動的な態様で使用されても良い。

【0027】

したがって、本発明による装置は、スタンプの単純な変更およびレンズキャリア上での光学レンズの回転によって、同じレンズの2つの面を引き続き処理することが要求される場合には、そのレンズの面の1つの面が一旦処理される。

【0028】

さらに、本発明による適合装置は、熱的または紫外線照射重合ユニット（１００）を具備していてもよく、そのユニットは、モールド成型、または熱または紫外線照射の適用によって重合することが可能な接着剤料を使用して、コーティングを重合することが可能である。コーティングまたは接着材料は、フィルムおよび／またはフィルムの内面に等角接触して配置される前の光学レンズ（２０）の面に最初に適用される；すなわち、光学レンズと等角接触して配置されなければならない面である。液体、ゲル、固体、またはコーティングまたは接着材料のフィルムの性質に依存して、滴、または層の状態で光学レンズ上および／またはフィルム上に堆積されてもよく、例えばディップコーティング、スピニング、スプレーコーティング、またはダイレクトコーティングのような、当業者に周知の従来の適用方法が使用される。コーティングまたは接着材料の重合層は、レンズとフィルムとの間の等角接触の構築後に施される；すなわち、保持時間 t_2 の後である。ステップは、スタンプとフィルム／レンズ構成との間の接触が開放された後に、モジュール（１）の（ x 軸に沿った）水平移動によって行われ、その移動はモジュール（１）を担持しているアダプタベース（１０）上に配置された機械的手段の操作によって、重合ユニット（１００）に向かって行われる。本発明の実施のこのモードに関して、真空手段を備えたモジュールを具備している適合装置は、有利に使用される。従って、重合サイクルの終了によって、光学レンズとフィルムとの等角接触は、モジュールの真空チャンバ内を一定の真空に維持する効果によって、最適に残存する。

10

【００２９】

この装置において、このようなモジュールの使用は、仮保持装置（モジュール内の真空および戻り防止装置によるピストンの固定）の利用によって、光学レンズとフィルムとのアセンブリを密接にすることを可能にしており、重合操作は、接着材料を使用して機能性フィルムを接着した場合に、そのアセンブリを恒久的なものにすることを可能にしている。フィルムによってもたらされる機能性を転写またはモールド成型する場合、アセンブリは重合操作の結果として中断されるであろう。

20

【００３０】

重合ステップのようなステップを含む適合装置の実施は、光学レンズの機能化の実現の品質を改良することも可能である。実際のところ、コーティングまたは重合可能な接着剤のような接着材料は、紫外線を照射された場合、酸素に敏感であり、光酸化反応の連鎖によって重合の阻害を生じる。このモジュールの使用は、レンズを収容している真空チャンバ内の、低い残留酸素割合において作業することを可能にしており、重合の阻害のこの問題を制限する、または除去することと同等にすることを可能にしている。

30

【００３１】

コーティングまたは溶剤を含む接着材料の熱重合の場合、より均一な重合が観察される。なぜなら、そのモジュールに連続的に接続された真空手段の効果の下で、溶剤の蒸発がよりよく制御されるからである。

【００３２】

本発明による適合装置は、フィルム（３０）のための移動可能な対流および／または放射加熱ユニット（２００）を具備していてもよい；そのユニットは、温度、およびフィルムと加熱ユニットとの間の距離の制御が可能な自動装置によって操作されている。この移動可能な加熱ユニット（２００）は適合装置単体と関連付けられており、または重合ユニット（１００）と結びついて適合装置と関連付けられている。

40

【００３３】

この実施形態において、加熱ユニットは、フィルムの固有の機械的特性を修正するために、およびフィルムをより変形しやすくするために、機能性可撓平坦フィルムを加熱することを可能にしている。要求される機能として、加熱ユニットは一時的なおよびフィルムの成型の前だけに使用され、または恒久的なものであり、すなわちフィルムの成型のステップからレンズとフィルムとの間の等角接触を構築するステップまで存在している。装置のこの態様は、フィルムが熱形成される影響を受けやすい熱可塑性フィルムである場合に、特に興味深いものである。当業者がフィルムの最適に熱形成を可能にする、周知の放射

50

または対流による加熱のモードは、本発明の背景において使用可能である。

【0034】

従って、本発明は機能性可撓平面フィルムを曲面上に適合させるための装置を具備しており、その装置は、レンズの垂直方向の平行移動が機械的ピストンの動作の下で実現される実施形態、または平行移動が真空の作用の下で実現される実施形態のどちらかを備えており、それぞれの実施形態は、状況に応じて重合ユニットおよび／または加熱ユニットと結合されることが可能である。

【0035】

本発明の他の具体的な特徴および利点は、添付図を参照すると共に、限定的でない典型的な実施形態の以下の記載においてより明確にされるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】真空装置を含むモジュール(1)を備えた第1の実施形態による、機能性可撓平面フィルムを適合させるための装置を示している。

【図2】適合装置の詳細を示している：真空装置を備えた適合装置のモジュール(1)である。

【図3】適合装置の詳細を示している：中心において中空なスタンプ(11)とサポートである。

【図4a】圧縮力の閾値P1がスタンプ(11)にかけられ、真空チャンバ(4)内が真空にされた後、等角接触が開始する状態の適合装置の態様を示している。この図の場合、自動装置(15)の制御下でレンズ、フィルム、およびスタンプの形状中心を位置合わせすることで、レンズの形状中心において接触が開始される。

【図4b】スタンプ(11)に圧縮力の閾値P2がかけられた後の適合装置の態様を示している；フィルム(30)と光学レンズ(20)との間の等角接触の広がりおよび構築を示している。

【図5】重合ユニット(100)と結合された適合装置を示している。

【図6a】移動可能な加熱ユニット(200)と結合された適合装置を示している。

【図6b】スタンプ(11)を囲い込むことが可能な移動可能な加熱ユニット(200)と結合された適合装置を示している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

本発明による装置は、光学レンズの機能化の工程にも使用されてもよい。その光学レンズに導入することを望まれている機能化の要因、および使用される機能性可撓平面フィルムの性質として、この機能化の工程は、光学レンズ上に機能性可撓平面フィルムの接着工程、転写またはモールド成型工程とされることが可能である。前記機能性を備えることが望まれた場合、これらのそれぞれの工程の実行は、光学レンズの表面上の可撓平面フィルム上に存在する機能を、接着、転写またはモールド成型することが可能である。

【0038】

接着の場合、前記機能は内表面上、および／または前記フィルムの外表面上、および／またはそのフィルムの厚みの内部に配置されている。転写またはモールド成型の場合、前記機能はフィルムの内表面上に配置されている。

【0039】

本発明による“フィルムの内表面上”とは、工程の実行後のフィルムの表面が処理された光学レンズの面と等角に接触しているものとして定義される。本発明による“処理される光学レンズの面”とは、機能性の導入が望まれている光学レンズの擬似球状の輪郭面、凹面または凸面として定義される。

【0040】

本発明による“機能性”とは、構造的、光学的、物理的または生理化学的機能として定義される。このタイプの機能性は、光分解または光酸化を防止する機能であってもよく、耐衝撃機能、耐放射線機能、反射防止機能、偏光機能、カラーフィル多機能、調光機能、

10

20

30

40

50

帯電防止機能、汚染防止機能、ピクセルまたは微細構造によって適用された機能であってもよい。

【0041】

従って、本発明による装置は、マイクロモールディング（micromolding）とも呼ばれる微細構造、および接着と転写とを含んだ貼り合わせを含む2つのメインアプリケーションに関して有効である。

【0042】

光学レンズは古典的に光学および眼科学で使用されている材料から製作されている。情報としては、それに限定されるものではないが、その材料はポリカーボネイト；ポリアミド；ポリサルフォン；ポリエチレンテレフタレートとポリカーボネイトとのコポリマー；ポリオレフィン、すなわちポリノルボルネン；ジエチレングリコール2-アリルカーボネイト（diethylene glycol bis(allylcarbonate)）のポリマーおよびコポリマー；メタクリル酸ポリマーおよびコポリマー、すなわちビスフェノール-Aから生成されたメタクリル酸ポリマーおよびコポリマー；チオメタクリル酸ポリマーおよびコポリマー；ウレタンおよびチオウレタンポリマーおよびコポリマー；およびエピサルファイドポリマーおよびコポリマーである。

【0043】

本発明による“光学レンズ”とは、すなわち眼科用レンズおよび光学器具用のレンズとして定義されており、“眼科用レンズ”とは、すなわち眼鏡に組み付けるために適合されたレンズとして定義されている。その眼鏡の機能は、目を保護することおよび／または視界を補正することである。これらのレンズは、無限焦点、一焦点、二焦点、三焦点、および多重焦点レンズから選択される。

【0044】

機能性をサポートするフィルムはプラスチックフィルムであり、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリカーボネイト（PC）、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリアリール（PAR）、ポリビニルアルコール（PVA）、多環オレフィン（PCO）、ポリアミド（PA）、ポリウレタン（PU）、およびポリイミド（PI）から選択されているが、このリストに限定されているわけではない。これは単一の単層、若しくは同一または異なった特性を有する複数の層を含んだ、貼り合わされたまたは積層されたフィルムであってもよい。

【0045】

“接着”とは、機能化されたフィルムと処理される光学レンズの表面との間の恒久的な接触を得ることとして定義されており、その恒久的な接触は、前記フィルムと前記レンズとの間の等角接触の構築、およびその後の、2つの構成要素間の密着および付着を完成させるための、状況に応じた重合ステップまたは加熱ステップによって得られる。この接着工程の終了時には、フィルムと光学レンズとを積層することで単一の構成要素を形成している。

【0046】

“転写”とは、機能性の一体転写として定義されており、すなわち、フィルムの内側部分上に存在する材料の、処理される光学レンズの表面への転写であって、この転写工程の終了時には、フィルムはもはや機能性を備えていない。

【0047】

“モールド成型”とは、機能性構造の相補的な刻印を具現化することとして定義されており、機能化された平坦なフィルム上に初期的に存在する機能性構造を処理される光学レンズの表面へ刻印することである。このモールド成型工程の終了時には、フィルムは機能性構造を保有しており、そのフィルムは工程の別のサイクルのために、再度使用されてもよい。

【0048】

“接着材料”とは、2つの面の間で密着を形成し且つ保持することが可能な材料として定義されている。情報としては、それに限定されるわけではないが、接着材料は後述のも

のであっても良い：エポキシ接着剤、反応性ポリウレタン接着剤、熱硬化性接着剤、ラテックス接着剤、シアノアクリレート接着剤のような重合可能な単量体ベースの接着剤、構造アクリル(structural acrylic)または変性アクリル(modified acrylic)接着剤、“ホットメルト”または熱可溶性接着剤、PVC（塩化ポリビニル）プラスチック、エラストマ接着剤、ネオプレン接着剤、ビニルエマルジョンおよびコポリマー接着剤、加圧接着剤（PSA）、水性接着剤である。

【0049】

従って、本発明は適合装置を使用して光学レンズを機能化するための工程を含んでおり、その工程は以下のステップを含んでいる：

a. 移動手段(12)の動作の下で、スタンプ(11)と平面フィルム(30)とを接触させ、力センサおよび／または位置センサ(14)によって制御された、機械圧縮力を閾値P1に上げるまたは位置の閾値Z1に上げるアプリケーションによって、そのフィルムを成型するステップ；

b. モジュール(1)内のピストン(2)の動作は、速度V0において光学レンズ(20)を垂直上方に平行移動させ、成型されたフィルム(30)と前記レンズとの間の接触を開始するステップ；

c. 力センサおよび／または位置センサ(14)によって制御された、目標とする圧縮力の閾値P2、または位置の閾値Z2まで、ピストン(2)の上昇によって光学レンズ(20)の垂直上方への平行移動を持続して、処理されるレンズ面とフィルムとの間の等角接触を広げ、かつ構築させるステップ；

d. 保持時間t2の間、レンズ／フィルムの等角接触を維持するステップ；

e. スタンプ(11)の垂直上方への平行移動を速度V2にするステップ；

f. ピストンにかけられた圧縮力を遮断するステップ；および

g. モジュールを開放するステップ。

【0050】

本発明は適合装置を使用して光学レンズを機能化するための工程を含んでおり、その装置は真空手段を備えたモジュールを具備し、その工程は以下のステップを含んでいる：

a. 移動手段(12)の動作の下で、スタンプ(11)と平面フィルム(30)とを接触状態で配置して、力センサおよび／または位置センサ(14)によって制御された、機械圧縮力の閾値P1または位置の閾値Z1に到達するまで前記フィルムを成型するステップ；

b. 真空装置(5)を使用した真空チャンバ(4)により真空とされた状態でモジュール(1)を配置し、成型されたフィルム(30)と前記レンズ(20)との間の接触が開始するまで光学レンズを支持しているピストン(2)を垂直上方に平行移動させ、その接触は時間t1の間維持されるステップ；

c. 戻り防止装置(6)の作動によって、ピストン(2)の動きを止めるステップ；

d. 速度V1でスタンプ(11)を下降させ、力センサおよび／または位置センサ(14)によって制御された目標の圧縮力の閾値P2（または位置の閾値Z2）に上昇させ、処理されるレンズ面とフィルムとの間の等角接触を広げ、かつ構築させるステップ；

e. 保持時間t2の間、レンズ／フィルムの等角接触を維持するステップ；

f. 速度V2でスタンプ(11)を垂直上方に平行移動させ、レンズとフィルムとの間の等角接触を維持するために、真空チャンバ内に形成された真空を一定に維持するステップ；および

g. 真空を停止し、モジュールを開放するステップ。

【0051】

圧縮力の閾値P1または位置の閾値Z1は、スタンプの幾何形状、機能性可撓平面フィルムの熱機械的特性、スタンプの熱機械的特性、処理されるレンズ面の擬似球状輪郭面をパラメータとする関数として形成されることによって定義されている。このパラメータは、球面レンズの場合、光学レンズの曲率半径を減少させることが可能である。閾値P1（または位置の閾値Z1）の設定は、光学レンズに接触する以前に可撓平面フィルムに与え

られる変形を決定している。この成型は、処理されるレンズ面とフィルムとの間の空気および気泡の除去を促進する。上述の第1の機能化工程に使用されるモジュールに接続された真空手段の利用は、残存している空気および気泡の除去を促進することにおいて、有益な役割を果たすことが可能である。フィルム成型のこのステップは、処理されるレンズの擬似球状表面が凹状プロファイルを備えている場合に、特に重要となる。

【0052】

目標の圧縮力の閾値P2（または位置の閾値Z2）は、処理されるレンズ面の擬似球状輪郭と同様に、スタンプおよび機能性可撓平面フィルムの熱機械的特性の関数として形成されている。これらのシステムの形成が可能な手段は、当業者に良く知られたものである。目標閾値P2（またはZ2）の設定は、スタンプを介してフィルムにかけられる圧縮力を使用することで、またはスタンプとピストンを介してフィルムとレンズとに同時にかけられる圧縮力を使用することで、個々に達成されてもよい。このことはレンズの全表面上にフィルムが接触することを確実にし、結果として光学レンズの機能性の品質を保証している。

【0053】

保持時間t2、すなわちスタンプ、フィルムおよび光学レンズが接触している間の時間も、工程において重要なパラメータである。この保持時間は0～120秒の間であり、好適には1～10秒の間である。機能化の工程が接着工程である場合に、この保持時間は特に重要である。従って、上述の記載された状態で使用される接着材料の関数として適用される。

【0054】

スタンプの上昇速度（V2）は、スタンプからフィルムが離れる瞬間におけるフィルムの跳ね返り効果を防止するために選択される。分離も戻り防止装置（6）によって制御されてもよく、その戻り防止装置はプレート（3）の垂直下方への平行移動を防止している。プレートは、レンズキャリア（7）と光学レンズ（20）とを支持しており、前記レンズキャリア（7）を保持しているピストン（2）にかけられている力と同様の作用である。

【0055】

上述したように、本発明による装置は熱または紫外線放射重合ユニット（100）を付加的に含んでいる。このタイプの装置は、機能化工程が接着材料を使用する接着工程である場合に、特にその実行に関して興味深いものであり、フィルムと光学レンズとの間の接着および密着は、前記接着材料の熱またはUV重合によって得られる。

【0056】

後者の装置の実施形態も、重合コーティングを使用したモールド成型における実行に関するものである。従って、モールド成型による機能化工程を実行した後、構造的機能性を担持するフィルムの相補的な刻印は、処理されるレンズ面にそれまでに蓄積されたコーティング上に刻まれていることが見受けられる。処理されるレンズ面にそれまでに蓄積されたコーティングへの重合は、微細構造的に重合されたコーティングを得る結果となり、最終的に光学レンズは微細構造的な機能性を備える。この微細構造的機能性は、特に反射防止機能とすることが可能である。この工程の実行に関して、第2の実施形態による適合装置、すなわちレンズの従来の動きが、真空手段の制御下に置かれている装置を有利に使用する。真空チャンバを介したモジュール内で形成される真空の長所によって、これらの手段は、スタンプの解放後にフィルムとレンズとの間で確立される、非恒久的な接触を維持することが可能であり、恒久的な接触は、フィルムとレンズとの間に存在する材料の、重合ユニット内における重合ステップによって得られる。

【0057】

従って、本発明による機能化工程は、前述の記載による装置を利用した、機能性可撓平面フィルムを光学レンズ上にモールド成型することを現しており、以下のステップを含んでいる：

- a) レンズ（20）をモジュール（1）内のレンズキャリア（7）上に配置する。前記

レンズは処理される面上にモールド成型されることが可能なコーティングを具備しているステップ；

b) 構造的および／または形状的機能性を含んだ可撓平面フィルム（30）をフィルムキャリア（8）内に配置するステップ。前記機能性は、フィルムの内面に備えられている；

c) フィルムキャリア（8）をモジュール（1）内の上端部（1a）に配置し、前記モジュールを閉鎖するステップ；

d) モジュール（1）をスタンプ（11）上に垂直に配置し、個々の形状の中心を前記モジュール（1）のアダプタ接続（10）を含む機械手段の制御下で調整するステップ；

e) 目標の圧縮力P2（または位置の閾値Z2）に上昇させることで、処理されるレンズ面とフィルムとの間に等角接触を構築するステップ；

f) フィルム／レンズ構成要素からスタンプを解放するステップ；

g) モジュールを開放するステップ；

h) フィルムおよび光学レンズを解体するステップ。前記レンズは形状的または構造的機能性を含んでおり、それはステップa) で使用された機能性可撓平面フィルムに存在していたものである。

【0058】

モールド成型工程のステップe) に記載された等角接触の構築は、先に記載された機能化工程のステップa) ～d) によってなされ、それは、その装置のピストンの動作は、機械的に制御され、または先に記載された機能化工程のステップa) ～e) によって、適合装置が使用される場合、およびピストンの動作が真空装置の手段によってモジュール内に形成された真空の制御下において適合装置が使用される場合である。

【0059】

光学レンズが紫外線照射または熱処理の下で重合コーティングされるようにモールド成型が可能なコーティングを具備している、モールド成型工程の実行に関して、適合装置が使用されることは本発明によれば好ましいことであり、好ましくは、その装置が、重合ユニット（100）に連結された装置のような真空装置を含んでいるのがよい。

【0060】

後者の場合において、工程のステップはこれら先に記載されたものであるが、ステップf) に続くステップf1) を含んでいる。

f1) 重合ユニット（100）に向かってモジュールを水平に平行移動させる。光学レンズとフィルムとの間の等角接触は、モジュールの真空チャンバ内で一定の真空が維持されることによって重合ステップが終了するまで維持されるステップ。

【0061】

本発明の第2の実施形態によると、機能化工程は、上述されたように、装置を使用して光学レンズ上に機能性可撓平面フィルムを転写する工程であると表され、以下のステップを含んでいる：

a) レンズ（20）をモジュール（1）内部のレンズキャリア（7）上に配置するステップ；

b) 構造的、形状的、光学的、物理的および／または生理化学的機能性を含んだ可撓平面フィルム（30）を、フィルムキャリア（8）内に配置するステップ。前記機能性はフィルムの内面に形成されている；

c) モジュール（1）の上端部（1a）にフィルムキャリア（8）を配置し、モジュールを閉鎖するステップ；

d) モジュール（1）をスタンプ（11）上に垂直に配置し、個々の形状の中心を前記モジュール（1）のアダプタ接続（10）を含む機械手段の制御下で調整するステップ；

e) 目標の圧縮力P2（または位置の閾値Z2）に上昇させることで、処理されるレンズ面とフィルムとの間に適合した接触を構築するステップ；

f) フィルム／レンズ構成要素からスタンプ（11）を解放するステップ；

g) モジュールを開放するステップ；および

h) 光学レンズの面上のフィルムを剥がすステップ。前記レンズは形状的、構造的、光学的、物理的および／または生理学的機能性の構成要素を具備しており、それはステップ a) で使用された機能性可撓平面フィルムに存在していたものである。

【0062】

モールド成型工程のステップ e) に記載された等角接触の構築は、先に記載された機能化工程のステップ a) ～ e) によってなされ、それは、その装置のピストンの動作は、機械的に制御され、または先に記載された機能化工程のステップ a) ～ e) によって、適合装置が使用される場合、およびピストンの動作が真空装置の手段によってモジュール内に形成された真空の制御下において適合装置が使用される場合である。

【0063】

第3の実施形態によると、本発明は、機能性可撓平面フィルムを、第1の実施形態で記載された装置を使用してレンズ上に接着することで機能化する工程を含んでおり、前記工程は以下のステップを含んでいる：

a) 接着材料をフィルム (30) の内面および／または光学レンズ (20) の処理される面上に置くステップ；

b) レンズ (20) をモジュール内のレンズキャリア (7) 上に置くステップ；

c) 構造的、光学的、物理的および／または生理化学的機能性を含んだ可撓平面フィルム (30) をフィルムキャリア (8) 上に配置するステップ。前記機能性はフィルムの内面および／またはフィルムの外面および／またはフィルムの厚みの内部に形成されている；

d) フィルムキャリア (8) をモジュール (1) の上端部 (1a) に配置し、前記モジュールを閉鎖するステップ；

e) モジュール (1) をスタンプ (11) 上に垂直に配置して、前記モジュール (1) のアダプタベース (10) に含まれている機械手段の制御下に置くステップ；

f) 目標の圧縮力 P2 (または位置の閾値 Z2) に上昇させることで、処理されるレンズ面とフィルムとの間に等角接触を構築するステップ；

g) フィルム／レンズ構成要素からスタンプ (11) を解放するステップ；

h) モジュールを開放するステップ；

【0064】

モールド成型工程のステップ e) に記載された等角接触の構築は、先に記載された機能化工程のステップ a) ～ d) によってなされ、それは、その装置のピストンの動作は、機械的に制御され、または先に記載された機能化工程のステップ a) ～ e) によって、適合装置が使用される場合、およびピストンの動作が真空装置の手段によってモジュール内に形成された真空の制御下において適合装置が使用される場合である。

【0065】

光学レンズ上に機能性を接着する工程に関連して、この工程を実行するための本発明による適合装置は、使用される接着材料の要素として選択される。

【0066】

従って、接着材料が紫外線照射の効果の下で重合する接着剤の、熱的に重合可能な接着剤である場合、接着工程のために使用される装置は、少なくとも1つの重合ユニット (100) を具備している。この実施形態において、接着工程は、UV照射または加熱の効果によって重合可能な接着材料を置くステップ a) と共にこれまでに記載された全てのステップ、およびステップ g) の後の前述の補完的なステップ f1) を含む。好ましくは、この場合において、適合装置が使用され、その装置はピストンを具備し、そのピストンの平行移動は真空装置の制御下にあるのがよく、それはフィルム／接着剤／レンズの間のスタンプから離れた後の一時的な接触を維持するためである。この利用の観点において、モジュール内の真空は接着材料の重合サイクルの終了に一致して維持されており、レンズとフィルムとの間の一時的な接触の保証が得られているということが理解される。

【0067】

接着材料が溶融可能な (ホットメルト) 接着剤である場合、使用される装置は少なくと

10

20

30

40

50

も1つの取り外し可能な加熱ユニット（200）を具備している。

【0068】

接着材料が加圧により接着する接着剤（PSA）である場合、適合装置はピストンを含み、そのピストンの平行移動が機械手段の制御下にあるような装置が適しているであろう。後者の場合、使用されるPSAの化学特性の関数として制御される保持時間 t_2 の間。フィルムと光学レンズとの間の等角接触を維持しようとする。このタイプの接着材料と共に、一時的な接触は早急に得られ、スタンプの解放後にフィルムとレンズとの間の接触を最終的に可能にするための、真空手段の使用は、もはや必要なくなる。

【0069】

本発明によると、加圧により接着する接着剤またはPSA（加圧により接着する接着）の利用は特に有利であり、なぜならば、基本的な光学要素の表面上にフィルムを貼り付ける装置を安価にすることを促進し、その一方で光学要素の光屈折特性を維持するからである。

【0070】

実際のところ、全てのPSAは共通の一時的な接着特性（“粘着”または“粘着性”と呼ばれる）を備えており、周囲温度において、一般的には $10^3 \sim 10^7$ の低い係数を有している。このタイプの接着材料に含まれる接着のメカニズムが、化学的接着を含んでいるのではなく、PSA材の特殊な粘弾性特性を活かしたものであるということは、特筆すべきことである。それぞれのPSA形成に固有のこれらの特性は、接着剤の界面においてファン・デル・ワールスの静電相互作用を構築することを可能にしている。これは、PSAが加圧装置と共に固体材料と接触状態とされるときに形成されるものであり、圧縮力がかけられ、PSA材の低い係数が、接着される材料のトポロジーと共に、分子レベルでPSAの密接な接触を確実にすることを可能にしている。一方で、PSAの体積の粘弾性特性は、接着界面の機械的応力によってもたらされたエネルギーを、接着層の厚さの内部で消費することを可能としており、従って、剥離のメカニズムに抵抗することを可能にしている。

【0071】

さらに、厚さが0.5～300ミクロンの均一な厚さの薄い層状のPSA接着材を積層する可能性は、関連する空間に関わらず、光学レンズの公称能力を変えることを防止することを可能にしている。この態様において、機能性フィルムの接着性は精密に互換性があり、レンズが多重焦点の眼科のレンズである場合、必要なことである。

【0072】

いくつかの加圧により接着する接着剤が使用されても良い。有利には、使用される加圧により接着する接着剤は、ポリアクリル塩酸ベース、スチレンベースコポリマーおよび天然ゴムを含む混合剤の一群から選択される。より具体的には、限定的な例示ではないが、以下に記載されているものでも良い：ポリアクリル酸塩、ポリメタクリル酸をベースにした一般的な構成物を具備したPSAs；エチレン-酢酸ビニル、エチレン-酢酸エチル、エチレン-メタクリル酸のようなものをベースにしたエチレンコポリマー；合成ゴムおよびシリコン、ポリウレタン、ブタジエンスチレン、ポリブタジエン、ポリイソプレン、ポリプロピレン、ポリイソブチレンを含んだエラストマをベースにしたPSAs；ニトリルまたはアクリロニトリルを含んだポリマーをベースにしたPSAs；ポリクロロプレンをベースにしたPSAs；ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイソプレン、ポリブタジエンを含んだブロックコポリマーをベースにしたPSAs；ポリビニルピロリドンおよびポリビニルピロリドンコポリマー、同様に前述の構成要素または（連続したまたは不連続な相の）混合物、同様に前述の物質を使用して得られたブロックコポリマーをベースにしたPSAである。これらのPSAも、その構成内に1つまたは複数の添加剤を含むことが可能であり、その添加剤は具体的に、接着付与剤、プラスチック被覆剤(plastifiers)、分散剤、および拡散剤の中から選択されても良い。好ましくは、本発明の背景においては、ポリカーボネイトベースのPSAが使用されるのが良い。

【0073】

本発明の最終的な目的は光学レンズの機能化であり、その機能化はこれまでに記載された機能化工程によって得られる。その工程は、本発明の1つの実施形態による、機能性可撓平面フィルムを適合させるための装置を使用することである。より具体的には、機能化された光学レンズは、機能性可撓平面フィルムを接着、転写、またはモールド成型するための工程によって得られ、その工程は、これまでに記載されたように適合装置を使用して光学レンズ上に適合させる。好ましくは、光学レンズは無限焦点、一焦点、二焦点、三焦点、および多重焦点眼科レンズであるのが良い。その機能化は耐UV照射を設けた層、酸素バリアを設けた層、耐摩耗層、衝撃緩衝層、偏光コーティング層、カラーコーティング層、光発色コーティング、反射防止コーティング、静電気防止コーティング、および汚染防止コーティング層から有利に選択される。

10

【0074】

これら全ての例に関して、真空下に配置された後の残存圧力の大きさは約500 mbarであり、スタンプによりかけられる力は、使用されるレンズの曲率およびフィルムの性質によって10~200 N (1~20 kg) の間で変化する。紫外線照射に使用されるランプはHPV100モデル(ヘーネレUVドイツ)であり、100 W/cmの水銀Hバルブ(mercury H bulb)を備えている。

【0075】

スタンプはシリコータンポグラフィースタンプ(テカプリントーフランス)であり、ショア硬度00スケールで38~54の硬さ、またはショア硬度Aスケールで2~8の硬さを有している。ショア硬度00スケールはASTMD2240-04標準により指定されている。

20

【0076】

例1:市販のフィルムを利用した、冷間“UVエンボス加工(モールド成型)”による眼科用レンズの凸面上での反射防止微細構造の実現。ピストンの移動が制御可能な真空装置を備えたモジュールを含む装置の使用。

【0077】

厚さ3 μmの市販のアクリルコーティング(SHC3100-LTI)を備えた層は、スピンコーティングによって曲率半径が120 mm且つ直径65 mmのレンズの凸面上に積層されている。

【0078】

光学レンズ(20)は、モジュール(1)内のレンズキャリア(7)に凸面を上に向けた状態で配置される。モジュールはフィルムキャリア(8)に保持された可撓平面フィルムによってシールされている。柔軟なフィルムはPET(ポリエチレンテレフタレート)フィルムであり、微細構造コーティングを使用してその内面が機能化されている。このフィルムはエンボス加工により得られたものである。このフィルムの総厚さ(PET+(機能化された)微細構造コーティング)は100 μmである。

30

【0079】

スタンプ(11)はシリコン製であり、(下部における曲率半径約43 mm、且つショア00スケールで38の硬度の)卵形で中空形状であり、20 Nに設定された圧縮力閾値P1よりも高い圧縮力で可撓平面フィルムを予備変形させる。スタンプの下降速度は14 mm/secに設定されている。一旦圧縮力閾値P1に到達すると、モジュールの真空チャンバ(4)の真空が(0.5 barに)引かれる。その結果、(y軸に沿って)垂直上方に上昇中のピストンは、レンズとフィルムとの間で接触を開始するためにレンズを上昇させる。5秒の保持時間t1がかけられる。

40

【0080】

スタンプは、フィルム/コーティング/レンズのアセンブリ上で衝突し、圧縮力閾値P2が設定された130 Nに到達するまで等角接触を広げる。スタンプの下降速度V1は14 mm/secに設定されている。

【0081】

一端圧縮力が閾値P2に到達すると、スタンプは速度14 mm/secの速度V2で再

50

度上昇する。保持時間 t_2 は 1 秒である。異なった圧縮力、速度、および保持時間のパラメータは、自動装置 (15) に記録された、プログラムされた順序によって制御され、管理されている。

【0082】

モジュールは、アダプタコネクタ (10) 内に配置された機械的な移動手段を実装することで、重合ユニット (100) に向かって移動される。そのユニットは H バルブを備えた市販のヘーンレ製 H P V 1 0 0 U V ランプを具備している。U V B (280 ~ 320 nm) の放射輝度は $46 \text{ mW} / \text{cm}^2$ である。コーティングの重合は 1 分 30 秒を越える時間で実行され、または U V 重合は $4140 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ でコーティングを実行する。

【0083】

モジュールは初期位置に戻り、モジュール内の真空が開放される。フィルムは光学レンズから剥離される。

【0084】

光学レンズ上で測定された反射率 ($R_v \%$) は、すべてのレンズにおいて均一に 1.5 % である。拡散率は 0.2 % である。

【0085】

例 2 : P D M S 微細構造複製を利用した、冷間 “ U V エンボス加工 (モールド成型) ” による眼科用レンズの凸面上での反射防止微細構造の実現。ピストンの移動が制御可能な真空装置を備えたモジュールを含む装置の使用。

【0086】

厚さ $3 \mu\text{m}$ の市販のアクリルコーティング (S H C 3 1 0 0 - L T I) を備えた層は、スピコーティングによって曲率半径が 120 mm 且つ直径 65 mm のレンズの凸面上に積層されている。

【0087】

光学レンズは、モジュール内のレンズキャリアに凹面を上に向けた状態で配置される。モジュールはフィルムキャリアに保持された可撓平面フィルムによってシールされている。柔軟なフィルムは P D M S フィルムであり、内面に微細構造、U V (シルガード 184 - ダウコーニング) を備え、厚さは 2 mm である。このフィルムはショア A スケール 50 の硬度を有し、破壊までの伸び率は 140 % である。このフィルムはニッケル製の微細構造マスタをモールド成型して複製することによって得られる。

【0088】

卵形のシリコンスタンプは (曲率半径約 35 mm、且つショア A スケールで 8 の硬度を備えている)、50 N に設定された圧縮力閾値 P1 まで上昇して、可撓平面フィルムを呼び変形させる。スタンプの下降速度は $14 \text{ mm} / \text{sec}$ である。一旦圧縮力閾値 P1 に到達すると、モジュールの真空チャンバの真空が (0.5 bar に) 引かれる。その結果、ピストンは垂直上方に上昇して、光学レンズとフィルムとの間で接触を開始することが可能となる。5 秒の保持時間 t_1 がかけられる。

【0089】

スタンプは、フィルム / コーティング / レンズのアセンブリ上で衝突し、圧縮力閾値 P2 が設定された 100 N に到達するまで等角接触を広げる。スタンプの下降速度 V1 は $1 \text{ mm} / \text{sec}$ に設定されている。

【0090】

一端圧縮力が閾値 P2 に到達すると、スタンプは速度 $7 \text{ mm} / \text{sec}$ の速度 V2 で再度上昇する。保持時間 t_2 は 1 秒である。異なった圧縮力、速度、および保持時間のパラメータは、自動装置 (15) に記録された、プログラムされた順序によって制御され、管理されている。

【0091】

モジュールは、アダプタベース内に配置された機械的手段の実装により、十号ユニットに向かって移動される。重合ユニットは H バルブを備えた市販のヘーンレ製 H P V 1 0 0 U V ランプを具備している。U V B (280 ~ 320 nm) の放射輝度は $46 \text{ mW} / \text{cm}$

10

20

30

40

50

²である。コーティングの重合は1分30秒を越える時間で実行され、またはUV重合は $4140\text{ mJ}/\text{cm}^2$ でコーティングを実行する。

【0092】

モジュールは初期位置に戻り、モジュール内の真空が開放される。フィルムは光学レンズから剥離される。

【0093】

光学レンズ上で測定された反射率 ($R_v\%$) は、すべてのレンズにおいて均一に2%である。拡散率は0.2%である。

【0094】

例3：熱的支援を伴った光学レンズの凸面上へのフィルムの接着。ピストンの移動が制御可能な真空装置を備えたモジュールを含む装置の使用。

【0095】

(凸面の) 曲率半径120 mm、直径65 mmを有する光学レンズ(20)は、モジュール(1)内のレンズキャリア(7)に凸面を上(モジュール(1)の上端(1a))に向けた状態で配置される。モジュールは保持装置(9)によってフィルムキャリア(8)に保持された可撓平面フィルムによってシールされている。柔軟なフィルムは市販のフィルム(ARCclear (登録商標) DEV-8796 - Adhesives Research, Inc.)であり、 $75\text{ }\mu\text{m}$ の厚さを有し、 $25\text{ }\mu\text{m}$ の厚さで接着剤(加圧により接着される接着される-PSA)の層をコーティングされたPET製である。

【0096】

移動可能な加熱ユニット(200)はモジュール(1)に配置されている。このユニットは、加熱された空気の流れによって、モジュールをシールしているフィルムの温度を上昇させることが可能である。この形態において、フィルムは 160°C の温度まで上昇する。一旦所望の温度に到達すると、加熱ユニットはスタンプが実施されることを可能にするために移動される。

【0097】

卵形のシリコンスタンプ(11)は(下部における曲率半径約43 mm、且つショア00スケールで38の硬度の)中空形状であり、10 Nに設定された圧縮力閾値P1よりも高い圧縮力で、加熱された可撓平面フィルムを予備変形させる。スタンプの下降速度は $14\text{ mm}/\text{sec}$ に設定されている。一旦圧縮力閾値P1に到達すると、真空装置(5)の稼動によってモジュールの真空チャンバ(4)の真空が(0.5 barに)引かれる。結果として、ピストンは垂直上方に上昇し、光学レンズとフィルムとの間の接触の開始が可能になる。

【0098】

スタンプは、フィルム/コーティング/レンズのアセンブリ上で衝突し、圧縮力閾値P2が設定された200 Nに到達するまで等角接触を広げる。スタンプの下降速度V1は $14\text{ mm}/\text{sec}$ に設定されている。異なった圧縮力、速度、および保持時間のパラメータは、自動装置(15)に記録された、プログラムされた順序によって制御され、管理されている。

【0099】

閾値P2は5秒間の保持時間の間維持される。その後、スタンプは速度 $14\text{ mm}/\text{sec}$ の速度V2で上昇し、モジュールの真空チャンバ内の真空が開放される。フィルムはレンズに接着されている；そのフィルムはレンズの直径にカットされ、レンズの表面全体にわたって機能化された光学レンズを得ることが可能とされる。

【0100】

例4：熱的支援を伴った光学レンズの凹面上へのフィルムの接着。ピストンの移動が制御可能な真空装置を備えたモジュールを含む装置の使用。

【0101】

本例は第3の実施例と類似しており、(凹面の) 曲率半径214 mm、直径65 mmを有する光学レンズに適用可能である。そのレンズは、モジュール内のレンズキャリアに凹

10

20

30

40

50

面を上に向けた状態で配置され、凹面上にフィルムの接着の効果が現れるようになっている。使用されるフィルムは第3の実施例で使用されたフィルムと同一である。

【0102】

フィルムを加熱するためのパラメータは、第2の実施例で使用されたものと同一である。

【0103】

使用されるスタンプは卵形で、曲率半径約35mm、且つショアAスケールで8の硬度を有している。

【0104】

接着順序は第3の実施例と同一であり、圧縮力の閾値が異なり、P1は10N、P2は180Nである。

10

【0105】

例5：連続的な熱的支援を利用した光学レンズの凸面への偏光フィルムの接着。機械的ピストンを具備した装置の使用。

【0106】

(凸面の) 曲率半径133mm、直径65mmを有する光学レンズ(20)は、モジュール(1)内のレンズキャリア(7)に配置される。

【0107】

可撓平面偏光フィルムがフィルムキャリア(8)に配置される。

20

【0108】

偏光フィルムは市販のフィルムであり、TAC/PVA/TAC-セルロースのトリアセテート/ポリビニルアルコール/セルロースのトリアセテート(TEQ 1465 DU Nitto Denko)からなり、厚さ110μmであって、厚さ20μmの(加圧により硬化する接着層でコーティングされている。

【0109】

移動可能な加熱ユニット(200)はフィルムキャリアに配置されている。このユニットは、加熱された空気の対流によって、偏光フィルムの温度を100℃に上昇させることが可能である。

【0110】

一旦所望の温度に到達すると、フィルムキャリア(8)、偏光フィルム(30)、および加熱ユニット(200)を具備しているアセンブリは、モジュール(1)上に配置され、装置(9)を保持することでふさぐ。従って、モジュール(1)は偏光フィルム(30)によってシールされる。

30

【0111】

卵形のシリコンスタンプ(11)は(下部における曲率半径約43mm、且つショア00スケールで54の硬度の)中空形状であり、垂直下方に平行移動し、位置の閾値Z1より上の偏光フィルムに接触し、スタンプによって偏光フィルムを予備変形させる。この閾値Z1は-30mm(フィルムキャリアにおいて、ふさがれたフィルムの中心からの初期の相対位置に対して、軸(y)上で測定された)である。

【0112】

光学レンズとフィルムとの間の等角接触の開始は、機械的ピストン(2)が3mm/secの速度V0でレンズキャリアを運搬するための、垂直上方への平行移動によって行われる。

40

【0113】

この垂直上方への平行移動は、レンズ/接着剤/フィルムアセンブリ間の等角接触の完了に相当する、位置の閾値Z2へ連続的に上昇する。この閾値Z2は、+10mm(フィルムキャリアにおいて、ふさがれたフィルムの中心からの初期の相対位置に対して、軸(y)上で測定された)である。この閾値Z2は目標とする圧縮力の閾値P2の80Nと一致している。閾値P2は5秒の保持時間t2の間維持される。

【0114】

50

加熱ユニットが停止される。

【0115】

スタンプ（11）は14mm/secの速度V1で上昇し、その後モジュールが開放される。

【0116】

レンズ上に接着されたフィルムはレンズの直径にカットされ、レンズの表面全体にわたって機能化された光学レンズを得ることが可能とされる。

【0117】

連続的な熱的支援を利用した多重焦点面を備えた光学レンズの凸面への多機能性(HMC)フィルムの接着。機械的ピストンを具備した装置の使用。

10

【0118】

光学レンズ（20）は、その凸面として多重焦点のバリラックスコンフォート（登録商標）面のベース4.00(base 4.00)を備え、さらに3.50Dおよび65mmの直径を有する。

【0119】

光学レンズはモジュール（1）のレンズキャリア（7）上に配置される。

【0120】

HMCフィルム（30）はフィルムキャリア（8）上に配置される。

【0121】

HMCフィルムはアイセイバー(Eyesaver)によって生産されている市販の多機能性フィルムであり、厚さ80μmのトリアセテートセルロースフィルムを具備している。そのフィルムは、一方の面にハードマルチコート（HMC）スタック（耐擦過性+反射防止処理+汚染防止処理）を備え、かつ他方の面に（加圧により硬化する）接着剤の層を備えている。

20

【0122】

移動可能な加熱ユニット（200）はフィルムキャリアに配置されている。このユニットは、加熱された空気の対流によって、HMCフィルムの温度を160℃に上昇させることが可能である。

【0123】

一旦所望の温度に到達すると、フィルムキャリア（8）、HMCフィルム（30）、および加熱ユニット（200）を具備しているアセンブリは、モジュール（1）上に配置され、装置（9）を保持することでふさぐ。従って、モジュール（1）はHMCフィルム（30）によってシールされる。

30

【0124】

卵形のシリコンスタンプ（11）は（下部における曲率半径約43mm、且つショア00スケールで54の硬度の）中空形状であり、垂直下方に平行移動し、位置の閾値Z1より上のHMCフィルムに接触し、スタンプによってHMCフィルムを予備変形させる。この閾値Z1は-15mm（フィルムキャリアにおいて、ふさがれたフィルムの中心からの初期の相対位置に対して、軸（y）上で測定された）である。

【0125】

光学レンズとフィルムとの間の等角接触の開始は、機械的ピストン（2）が10mm/secの速度V0でレンズキャリアを運搬するための、垂直上方への平行移動によって行われる。

40

【0126】

この垂直上方への平行移動は、レンズ/接着剤/フィルムアセンブリ間の等角接触の完了に相当する、位置の閾値Z2へ連続的に上昇する。この閾値Z2は、+20mm（フィルムキャリアにおいて、ふさがれたフィルムの中心からの初期の相対位置に対して、軸（y）上で測定された）である。この閾値Z2は目標とする圧縮力の閾値P2の90Nと一致している。

【0127】

50

目標とする圧縮力の閾値 P_2 は 5 秒の保持時間 t_2 の間維持される。

【0128】

加熱ユニットが停止される。

【0129】

スタンプは 14 mm/sec の速度 V_1 で上昇し、その後モジュールが開放される。

【0130】

レンズ上に接着されたフィルムはレンズの直径にカットされ、レンズの表面全体にわたって多機能処理 (HMC) された光学レンズを得ることが可能とされる。

【符号の説明】

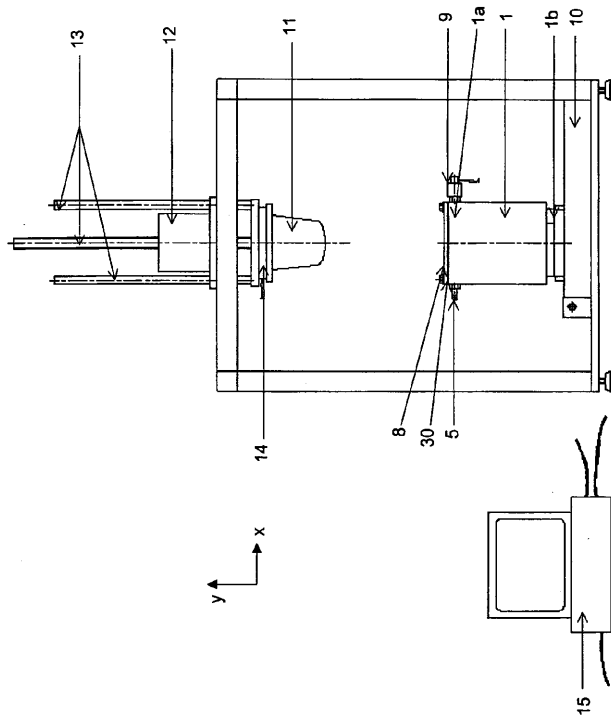
【0131】

- 1 モジュール
- 1 a 上端部
- 1 b 下端部
- 2 ピストン
- 3 プレート
- 4 真空チャンバ
- 5 真空装置
- 7 レンズキャリア
- 8 フィルムキャリア
- 10 アダプタベース
- 11 ピストン
- 12 移動手段
- 13 サポートシャフト
- 14 力／位置センサ
- 15 自動装置
- 20 光学レンズ
- 30 フィルム
- 100 重合ユニット
- 200 加熱ユニット

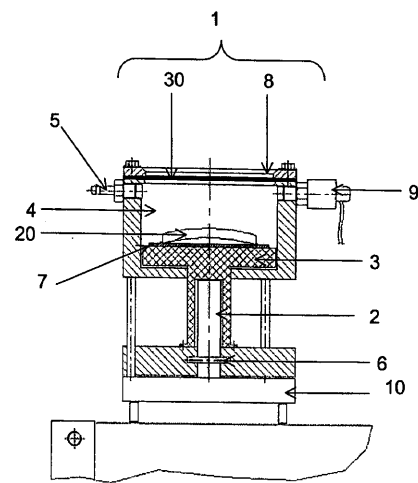
10

20

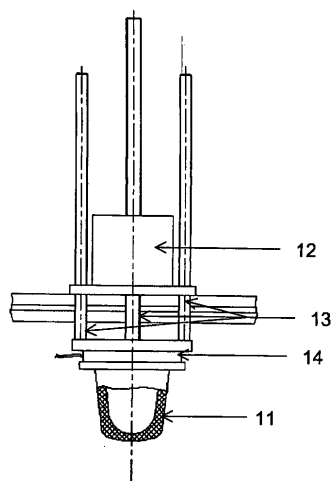
【図 1】



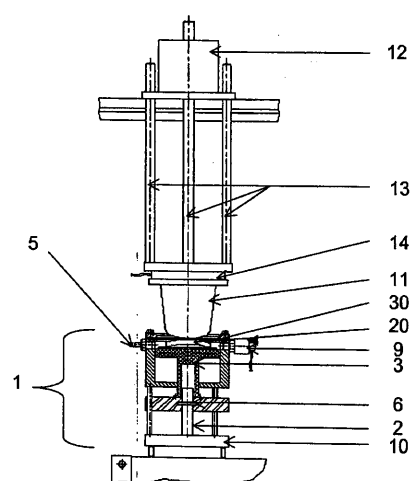
【図 2】



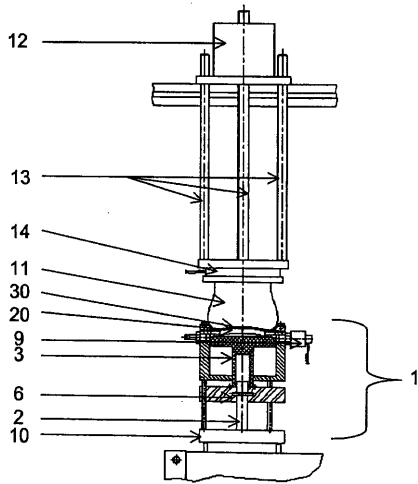
【図 3】



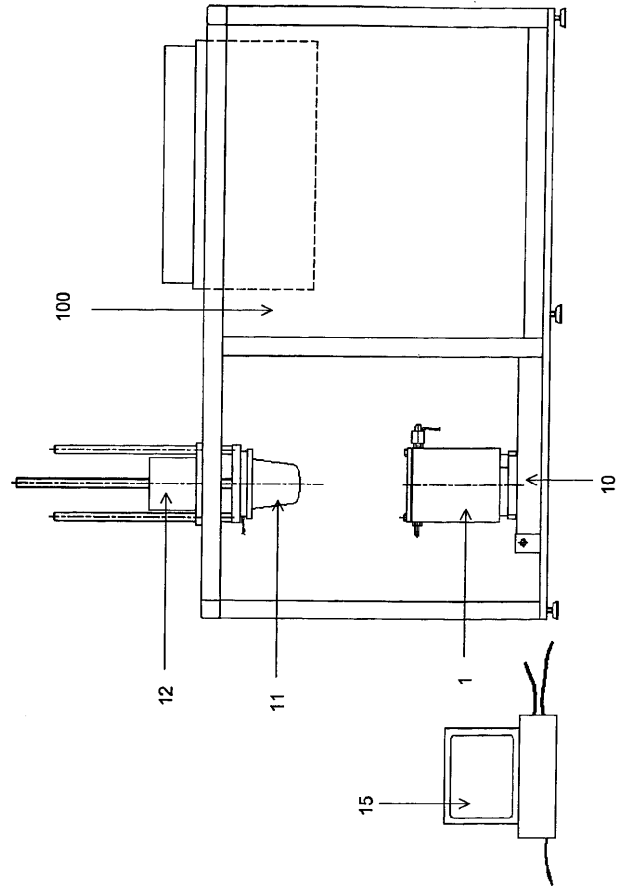
【図 4 a】



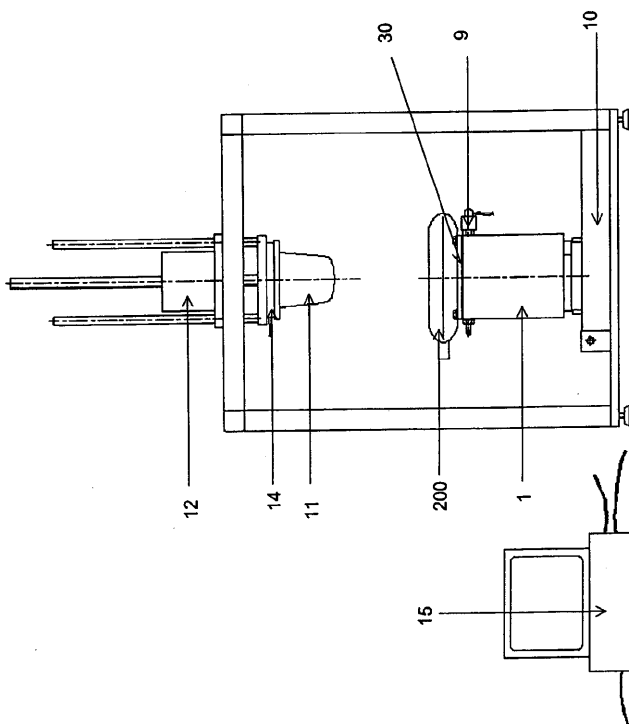
【図 4 b】



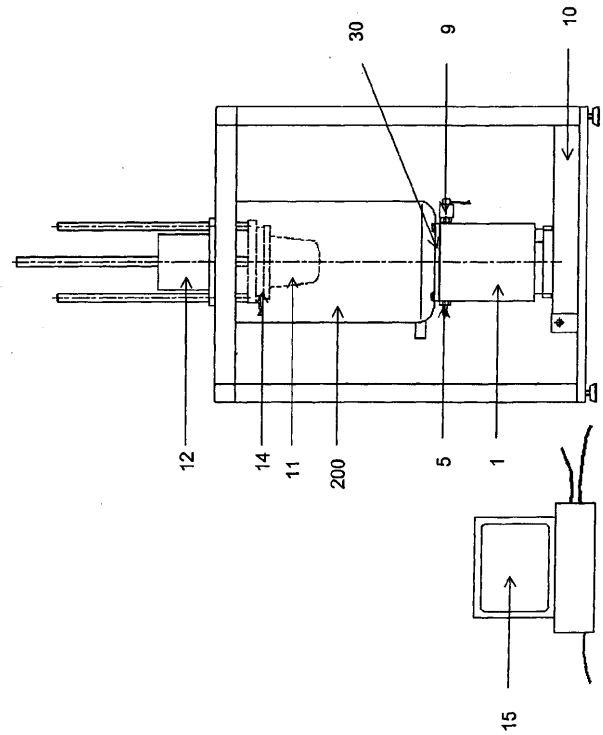
【図 5】



【図 6 a】



【図 6 b】



フロントページの続き

(72)発明者 セドリック・ベゴン

フランス・９４２２０・シャラントン＝ルーポン・リュ・ドゥ・パリ・１４７・エシロール・ラン
テルナシオナル・カンパニー・ジェネラル・ドプティク内

(72)発明者 クリステル・ドゥフランコ

フランス・９４２２０・シャラントン＝ルーポン・リュ・ドゥ・パリ・１４７・エシロール・ラン
テルナシオナル・カンパニー・ジェネラル・ドプティク内

(72)発明者 ジル・メンジュ

フランス・９４２２０・シャラントン＝ルーポン・リュ・ドゥ・パリ・１４７・エシロール・ラン
テルナシオナル・カンパニー・ジェネラル・ドプティク内

Fターム(参考) 2H006 BA01 BD00

2H149 AA23 BA02 EA22 FA02X FA03W FC10

2K009 AA01 DD09

【外国語明細書】

**Apparatus For Conforming A Planar Film On An Optical Lens, Method
For Functionalizing An Optical Lens By Means Of Said Apparatus, The Optical
Lens So-Obtained**

The present invention relates to an apparatus for conforming a functionalized flat flexible film on an optical lens. A further object of the invention is a method for adhering, transferring or molding a functionalized flat flexible film to an optical lens by means of said conformation apparatus. A final object of the invention is a functionalized optical lens, said functionalization being obtained by gluing, transfer, or molding of a functionalized flat flexible film onto an optical lens by using the conformation apparatus.

A number of citations describe means and methods making it possible to apply a film to an optical lens. Among these documents patent application W0 97/35216 can be cited which claims an apparatus for laminating a film onto an ophthalmic lens. US 4,865,670 claims a method for manufacturing a polarized lens by the application of pressure on a polarized film, said pressure allowing the establishment of contact between said film and said lens. US 6,106,665 likewise describes an apparatus making it possible to establish the contact between a functionalized film and an optical lens, the contact between these two bodies being made permanent under the effects of irradiation of the adhesive present between the film and said lens.

All of these means and associated methods make it possible to obtain functionalized optical lenses using an optical lens and a functionalized film. However, their reproducibility and their conditions of use are rather limited. It is in fact difficult to realize functionalization of an optical lens having a concave surface or utilization of these means on films having a low expansion property. The present invention thus proposes applying a technical solution to these limitations by using an apparatus for conforming a functionalized flexible planar film onto an optical lens regardless of the nature of the film both in its functionality and in its intrinsic characteristics, and the radius of curvature of the lens.

In a first embodiment, the invention relates to an apparatus for conforming a functionalized flexible planar film on an optical lens, characterized in that it comprises:

- an apparatus (1) comprising a mechanical piston (2) and a plate (3) mounted above said mechanical piston (2);
- said piston being capable of presenting a vertical translational movement along the axis (y), within said module (1);
- a mechanical anti-return device (6) for said piston (2) capable of blocking the plate (3) at a determined height on the inside of the module (1);
- a lens-carrier (7) positioned on the top face of the plate (3), comprising means capable of holding an optical lens (20);
- a film carrier (8) capable of holding a flat flexible film (30), said film carrier comprising a holding device (9) making it possible to position and locking said film carrier on the module (1) at its upper end (1a), the locking involving the hermetic closure of said module (1);
- a stamp (11) situated vertical to the module;
- electrical, pneumatic or mechanical translation means (12) connecting said stamp (11) to a support shaft (13), said means (12) being capable of effecting controlled vertical and / or horizontal movements of the stamp (11);
- actuation of the stamp (11), the piston (2), the translation means (12), according to a predetermined sequence and governed by an automatic device (15) makes it possible to establish the contact between the stamp (11), the flexible planar film (30) and the optical lens (20) until obtaining a conformal contact between said optical lens and said film.

In a second variant embodiment, the invention relates to an apparatus for conforming a functionalized flexible planar film on an optical lens, characterized in that it comprises:

- a module (1) comprising a mechanical piston (2) and a plate (3) mounted above said mechanical piston (2);
- said module being connected by its vacuum chamber (4) to a vacuum device (5) capable of creating a vacuum within said vacuum chamber (4);
- said vacuum effecting, by a pneumatic effect, a vertical translational movement ascending along the axis (y) of said mechanical piston (2) inside said module (1);
- a mechanical anti-return device (6) of said piston (2) capable of blocking the plate (3) at a determined height inside the module (1) when the vacuum device means (5) are operated;

- a lens-holder (7) positioned on the top face of the plate (3), comprising means capable of holding an optical lens (20);
- a film carrier (8) capable of holding a flat flexible film (30), said film carrier comprising a holding device (9) making it possible to position and locking said film carrier on the module (1) at its upper end (1a), the locking involving the closure of said module (1);
- a stamp (11) situated vertical to the module;
- electrical, pneumatic or mechanical translation means (12) connecting said stamp (11) to a support shaft (13), said means (12) being capable of effecting controlled vertical and / or horizontal movements of the stamp (11);
- actuation of the stamp (11), the vacuum device (5), the translation means (12), according to a predetermined sequence and governed by an automatic device (15) makes it possible to establish the contact between the stamp (11), the flexible planar film (30) and the optical lens (20) until obtaining a conformal contact between said optical lens and said film.

In this second variant embodiment, the module in which the lens (20) is held by its lens carrier comprises vacuum means capable of creating a vacuum in the vacuum device of said module. This vacuum in this particular embodiment makes it possible to induce a vertical translational movement of the piston supporting the lens carrier. Thus, in this configuration the movements of vertical translation of the lens inside the module are induced by a pressure variation inside said module. The conforming or shaping apparatus according to the first variant of the invention makes it possible in terms of method to achieve the same results. Only the means utilized for the translational movement of the piston and thus of the lens carrier and of the lens are different. In the meaning of the invention, by mechanical piston it is understood a piston driven by electrical and/or pneumatic means. In the first variant the means of translation are an integral part of the piston and are under electrical or pneumatic control; in the second embodiment these means are de-coupled from the piston itself and are under the control of the vacuum effected within the module, the pressure variations being capable of inducing translational movements in said piston. In this second embodiment, the mechanical piston is driven by pneumatic means.

In the context of the invention, the conforming apparatus is comprised in such a fashion that the translational movement induced at the piston is continuous and

controlled. In the first variant utilizing a module without a vacuum means, the movement of the piston is actually controlled by a position sensor advantageously situated at the level of said piston and connected to the automatic device.

In the second variant the apparatus is comprised in such a fashion that the vacuum within the vacuum chamber (4) of the module (1) is continuous and controlled by means of a pressure sensor or by a pressure gauge connected to the automatic device.

~~The apparatus in its two variants may, in addition, comprise an adaptor base~~ (10) comprising:

- module fixation means (1) for its lower end (1b),
- mechanical means making possible a horizontal translation (along the x axis) of said module (1) on said base (10)

said adaptor base (10) being connected to a position sensor capable of controlling the relative position along the axis (y) of the module (1) relative to the stamp (11).

This type of apparatus allows moving the module comprising the lens on a horizontal plane, making it thus possible to combine several operations in the same apparatus.

In order to make it possible to control all of the parameters that can influence the procedures in which the apparatus according to the invention is used, the conforming apparatus advantageously comprises a force sensor and/or a position sensor (14) capable of controlling the means of electrical, pneumatic or mechanical translation (12) of the stamp (11).

The combination of the action of a piston in a closed module and of a stamp, in a programmed and controlled sequence, notably by virtue of the presence of an automatic device, of force and/or position sensors, makes it possible to obtain an apparatus for conforming a functionalized flexible planar film whose capacities are reproducible. This reproducibility is due to the control of the forces applied in combination by the stamp and by the piston via the lens support, on the film and on the lens. The quality of the conformal contact between the optical lens and the flexible planar film is ensured by said programmed and controlled sequence. This sequence is characterized by three steps:

- the descent of the stamp up to its contact with the film up to a pressure threshold P1 (or position threshold Z1), this first step allowing the preforming of the planar film;
- the initiation of the conformal contact between the optical lens and the film by a vertical ascending translational movement imposed on the piston supporting said lens by means of the lens carrier
- ~~propagation and establishment~~ of conformal contact between said lens and said film by the application of a pressure P2 (or reaching a position threshold Z2) on the lens and / or on the film.

The pressure P1 or the position threshold Z1 makes it possible to conform the film. The pressure P2 or the position threshold Z2 makes it possible to ensure optimum assembly between the film and the optical lens.

Thus in the case where the apparatus, in its first variant, comprises a module equipped with a mechanical piston, the initiation of the conformal contact between the film and the optical lens is obtained by activating the electrical or pneumatic means integrated with the piston; the propagation of the conformal contact is obtained by maintaining the force exerted on the piston, permitting is ascending vertical translational movement and concomitantly maintaining the pressure P1 exerted by the stamp on the film. At the end of the pressure applied between the film and the lens is a target pressure P2, resulting from the pressure P1 maintaining the stamp in its position of descent and from the force exerted by the piston on the lens.

In the case where the apparatus, in the second variant, comprises a module comprising a vacuum device, the initiation of the conformal contact between the optical lens and the film is obtained by the creation of a vacuum in the vacuum chamber; this vacuum involving an ascending vertical translational movement of the plate carrying the lens carrier and the lens; the propagation of the conformal contact between said lens and said film is obtained by application of a pressure P2 due to a descending vertical translational movement of the stamp on the film – lens assembly.

The implementation of these three steps by means of the apparatus according to the invention thus makes it possible to mold, transfer or to adhere a functionalized flexible flat film on a pseudo-spherical optical lens. Implementation of the apparatus according to the invention in a process of molding, transfer or adhering makes it possible to obtain a functionalized optical lens. Said functionality may be an optical,

structural, physical or physiochemical property. The functionality thus applied to the optical lens represents properties most approximating its initial properties without common deformations. The processes of molding, transfer and of adhering a functionalized flexible planar film on an optical lens by means of an apparatus of the type described above is an integral part of the invention. These three steps made possible by virtue of the means implemented in the apparatus, both in its first variant and in its second variant embodiments, make it possible to control the deformation induces in the film due to its stretching in order to adapt a planar geometry to a pseudo-spherical geometry. The control of the deformation is an important parameter in the context of the invention, namely in the case where the support of the film is an ophthalmic lens, because these may induce variations of optical properties of the final object and / or of cosmetic affects.

The apparatus according to the invention makes it possible to realize the conformation of the film at ambient temperature, an advantage that cannot be ignored in terms of economics. Furthermore, this makes it possible to envisage working with films having a functionality that is sensitive to heat or to radiation. For a given film, its conformation at ambient temperature is all the more applicable when the radius of curvature of the optical lens to which the film must be applied is large (that is, preferably greater than 100 millimeters). The person skilled in the art will also understand that the conformation of the film at ambient temperature is much easier to implement when the film has greater flexibility.

The second interest is that the pre-forming of the film by the stamp, making it possible to consequently guarantee a conformal contact between the optical lens and said film, is done *in situ* in a single unit. Preforming of the film makes it possible to initiate the contact between the film (30) and the optical lens (20) by the center of the film. This central contact ensures a radial diffusion of conformal contact starting from the center of the film as well as sending a significant portion of the deformation of the film to the periphery of the film. The utilization of a stamp connected to a position sensor makes it possible also to control the height of initiation of contact between the film and the optical lens.

The utilization of a module comprising vacuum means is particularly interesting, because the vacuum that exists in the vacuum chamber at the time of contact of the film and the lens makes it possible to eliminate air bubbles that can form between

the lens and the film, include in a liquid layer of coating or adhesive substance deposited earlier. These bubbles cause the presence of defects in the contact between the film and the lens and consequently cosmetic and functional defects in the functionalized optical lens. In the case where the optical lens is an ophthalmic lens the presence of such defects is not acceptable, because they would be capable of causing visual annoyance for the wearer. Thus, it may be advantageous in the context of the invention ~~to combine the vacuum means present in the second embodiment of the conforming apparatus with the module used in the first embodiment.~~ In this variant combining a module having a piston that enabling it alone to effect vertical translational movements of the lens carrier and thus of the lens and vacuum means, it is possible to obtain an apparatus in which the process of implementation makes it possible to eliminate any air bubbles that may occur at the film/optical lens interface. In such a combination, the changing of pressure created in the module is used only for the second function; that is, to eliminate the remaining air bubbles at the film/lens interface.

The mechanical anti-return device (6) of the piston (2) capable of blocking the plate (3), that is, capable of preventing a descending vertical translational movement, ensures maintaining the position of said plate when the stamp (11) applies a pressure on the film/lens assembly up to the pressure threshold P2 in order to establish the conformal contact between the film and the lens.

The force sensor (14) situated at the translation means (12) measures the force exerted by the stamp on the film, then on the film/lens assembly, and transmits the information to the automatic device (15). The force sensors thus makes it possible to control the position of the stamp along the axis (y); that is, at the height relative to its starting point and thus the height at which the film/lens contact is initiated and then propagates at the same time that the conformation is done. In another embodiment of the invention, the force sensor that measures the pressure P1 can be optionally replaced by one or a plurality of position sensor(s) that measure the position threshold Z1, or can be combined with one or a plurality of position sensor(s).

The translation means (12) can be electrical, pneumatic or mechanical and are chosen from between a lift cylinder and an electrical motor. Preferably the means of translation (12) comprising an electrical stepping motor which makes possible final control of the mechanical pressure or of the position thresholds applied to the stamp (11) and the displacement rates of the rod (13) supporting said stamp.

The shape, size, nature and hardness of the stamp (11) are chosen as a function of the pseudo-spherical profile of the optical lens to be processed and of all of the parameters of utility in characterizing said pseudo-spherical surface. The four parameters relative to the stamp make it possible to defined the support surface for the film/lens contact. In one embodiment of the invention, the stamp may be hollow in its center in order to provide it with greater deformability and thus better contact with the entirety of the film. A stamp comprised of layers of materials of different harnesses or of an assembly if materials of different harnesses can also be used. The hardness of the material or materials comprising the stamp is between 30 and 75 Shore 00, preferably between 39 and 64 Shore 00.

In the context of the invention, a pseudo-spherical surface is defined as a continuous concave or convex surface, that is, a surface devoid of holes or tracks. In general, at least on of the two faces of an optical lens is pseudo-spherical such that the variation in thickness of the lens resulting therefrom confers on it its optical power. Afocal, unifocal, bifocal, trifocal and progressive ophthalmic lenses all have at least one pseudo-spherical face. A spherical surface corresponds to a particular instance of pseudo-spherical surface for which the radii of curvature of the surface in two perpendicular directions are equal. Consequently, the expression "pseudo-spherical" is understood to include the special case of spherical surfaces.

The automatic device (15) makes it possible to manage and control the determinant parameters for ensuring a conformal contact between the film (30) and the lens (20). This automatic device is the same regardless of which apparatus is being utilized. It is calibrated as a function of the specific parameters that must be controlled in a process of utilization of said conforming apparatus. These parameters are namely the following:

- The pressure threshold P1 exerted on the stamp (11) which is between 1 N and 200 N (Newton), preferably between 20 N and 100 N; this pressure threshold may be replaced by a position threshold Z1 when the means of control used is a position sensor in lieu of a force sensor. This pressure threshold expresses the optimum pressure that must be exerted on the film by the stamp, in order to obtain adapted preforming of the film as a function of the pseudo-spherical profile of the optical lens. P1 (or Z1) is a parameter that is common to the conforming apparatus regardless of its means of utilization;

- The vacuum imposed in the vacuum chamber (4) of the module (1), the measure of the residual pressure being in the range between 30 and 800 millibar (mbar), preferably between 50 and 600 mbar. These values are characteristics of a conforming apparatus according to the invention comprising vacuum means whose primary function is to control the ascending translational movement of the piston supporting the lens-carrier;
- ~~The temporization t_j , that commences from the application of vacuum in the vacuum chamber of the module and which extends up to the moment of application of the pressure threshold P2; this temporization t_1 is between 0 and 20 seconds, preferably between 1 and 8 seconds;~~
- The speed V0 of ascending vertical translation along the axis (y) of the mechanical piston (2) supporting the lens carrier and the lens, which is between 0.5 and 100 mm/s., preferably between 1 and 20 mm/s.;
- The speed V1 of descending vertical translation along the axis (y) of the stamp (11), which is between 0.5 and 50 mm/s (millimeters per second), preferably between 1 and 20 mm/s;
- The pressure threshold P2 that represents the target assembly pressure for ultimately obtaining a conformal contact of the film on the entirety of the surface of the optical lens to be processed. This threshold is between 20 and 800 N, preferably between 50 and 300 N. This threshold may be substituted by a position threshold Z2 when the means of control used in the piston is a position sensor in lieu of a pressure sensor;
- The temporization t_2 during which the pressure target P2 (or position target Z2) is maintained over the entire film/optical lens , which is between 0 and 120 seconds, preferably between 1 and 10 seconds;
- The speed V2 of ascending vertical translation along the axis (y) of the stamp (11) after conformal contact with the optical lens (20) and the film (30), which is between 0.5 and 50 mm/s (millimeters per second), preferably between 1 and 20 mm/s.

These pressure thresholds P1 and P2 as well as the vacuum and the mechanical movement of translation of the piston in the module may be exerted, if desired, in dynamic fashion.

Thus the apparatus according to the invention makes it possible, if one wishes to successively treat the two faces of the same lens, by simple changing of the stamp and rotating the optical lens on the lens carrier, once one of the faces of said lens is treated.

The conforming apparatus according to the invention may, in addition, comprise a thermal or ultraviolet radiation polymerization unit (100) that makes it possible to polymerize a coating that can be molded or an adhesive substance that can be polymerized by the application of heat or ultraviolet radiation. The coating or the adhesive substance is first applied on the surface of the optical lens (20) before being placed in conformal contact with the film (30) and / or on the internal face of the film; that is, the face of the film that must be placed in conformal contact with said optical lens. Depending on the liquid, gel, solid, or film nature of the coating or of the adhesive substance, it may be deposited on the optical lens and / or on the film in the form of drop(s) or layers(s) using conventional application methods well-known to the specialist in the art such as dip coating, spin coating, spray coating or direct deposition, for example. The polymerization phase of the coating or of the adhesive substance is done after the establishment of conformal contact between said lens and said film; that is, after temporization t_2 . The step is done after releasing the contact between the stamp and the film/lens formation by horizontal translation (along the x axis) of the module (1) towards the polymerization unit (100) by operating the mechanical means situated on the adapter base (10) carrying said module (1). For this mode of implementation of the invention the conforming apparatus comprising a module equipped with vacuum means is used advantageously. Thus, up to the end of the polymerization cycle, the conformal contact between the optical lens and the film remains optimal by virtue of maintaining a constant vacuum in the vacuum chamber of the module.

In this application, the utilization of a module thus makes it possible to obtain an intimate assembly of the optical lens and the film by means of a temporary holding device (vacuum in the module and blocking the piston by the anti-return device), the polymerization operation making said assembly permanent in the case of adhesion of a functionalized film using an adhesive substance. In the case of the transfer or molding of a functionality carried by the film, the assembly will be interrupted as the result of the polymerization operation.

The implementation of a conforming apparatus comprising such a polymerization step also makes it possible to improve the quality of realization of a functionalized optical lens. In fact, it is well known that the adhesive substances such as the coatings or the glues capable of polymerizing when exposed to UV radiation are sensitive to oxygen which involves an inhibition of the polymerization by the chain reactions of photo-oxidation. The utilization of a module makes it possible to work at ~~low residual oxygen rates in the vacuum chamber containing the lens,~~ making it possible to limit or even to eliminate this problem of inhibition of polymerization.

In the case of thermal polymerization of a coating or of an adhesive substance containing a solvent, a more uniform polymerization is observed also because of better controlled evaporation of the solvent under the effect of the vacuum means continuously connected to said module.

The conforming apparatus according to the invention may also comprise a removable convection and / or radiation heating unit (200) for the film (30); said unit being piloted by an automatic device capable of controlling the temperature and the distance applied between the film and the heating unit. This removable heating unit (200) can be associated with the conforming apparatus alone or with the conforming apparatus associated with a polymerization unit (100).

In this embodiment, the heating unit makes it possible to heat the functionalized flexible planar film in order to modify its intrinsic mechanical properties and to make said film more amenable to deformation. As a function of the requirements, the heating unit is either temporary and is used only prior to preforming of the film or permanent, that is, it is present from the step of preforming of the film through to the step of establishment of the conformal contact between the lens and the film. This configuration of the apparatus is particularly interesting in the case where the film is a thermoplastic film susceptible to being thermoformed. The modes of heating by irradiation or convection well known the person skilled in the art making optimum thermoforming of the film possible can be used in the context of the invention.

The invention thus comprises an apparatus for conforming a functionalized flexible planar film onto a curved surface, said apparatus having either an embodiment in which the vertical translational movement of the lens is realized under the action of a mechanical piston or an embodiment in which said translational movement is realized

under the action of a vacuum, each of said embodiments being optionally capable of being combined with a polymerization unit and / or a thermal unit.

Other particular features and advantages of the present invention will become more apparent in the following description of non-limiting exemplary embodiments with reference to the attached drawings, wherein:

- Figure 1: represents an apparatus for conforming a functionalized flexible planar film according to one embodiment having a module comprising a vacuum device;
- Figure 2: represents a detail of the conforming apparatus: module (1) of the conforming apparatus equipped with a vacuum device;
- Figure 3: represents a detail of the conforming apparatus: stamp (11) hollowed at its center and support;
- Figure 4a: represents a configuration of the conforming apparatus after application of the pressure threshold P1 to the stamp (11) and the vacuum in the vacuum chamber (4): initiation of the conformal contact. In the case of the figure the contact is initiated at the geometric center of the lens by alignment under the control of the automatic device (15) of the geometric centers of the lens, the film, and the stamp;
- Figure 4b: configuration of the conforming apparatus after application of the pressure threshold P2 to the stamp (11); propagation and establishment of the conformal contact between the film (30) and the optical lens (20).
- Figure 5: Conforming apparatus combined with a polymerization unit (100).
- Figure 6a: conforming apparatus comprising a removable heating unit (200); Figure 6b: conforming apparatus comprising a removable heating unit (200) capable of encompassing the stamp (11).

The apparatus according to the invention may also be used in a process of functionalization of an optical lens. As a factor of the functionalization that one wishes to introduce into said optical lens and the nature of the functionalized flexible planar film used, this functionalization process can be a process of gluing, transfer, or molding process of a functionalized flexible planar film onto an optical lens. Implementation of each of these procedures makes it possible to glue, transfer, or mold, respectively, a

functionality present on a flexible planar film on the face of an optical lens where one wishes to have said functionality.

In the case of gluing, said functionality can be situated on the inside face and / or the outside face of said film and / or in the thickness of the film. In the case of a transfer or molding, said functionality is situated on the inside face of the film.

The "inside face of the film" is defined, according to the invention, as the face of the film that after implementation of the procedure is in conformal contact with the face of the optical lens that is to be treated. The "face of the optical lens to be treated" is defined, according to the invention, as the pseudo-spherical profiled face, concave or convex, of an optical lens on which one wishes to introduce a functionality.

"Functionality" is defined, according to the invention, as a structural, optical, physical or physiochemical functionality. This type of functionality can be a function protecting against photodegradation or photo-oxidation, an anti-shock function, an anti-radiation function, an anti-reflection function, a polarizing function, a color filtration function, a photochromic function, an antistatic function, an anti-contamination function, a function applied by a pixel or microstructured architecture.

Thus, the apparatus according to the invention is useful for two main applications that include microstructuring, also called micromolding, and lamination which comprises gluing and transfer.

The optical lens is made of a material classically used in optics and ophthalmology. By way of information but not limitation, the materials are chosen from among the polycarbonates; polyamides; polyimides; polysulfones; copolymers of polyethylene terephthalate and polycarbonate; polyolefins, namely polynorbornenes; polymers and copolymers of diethylene glycol bis(allylcarbonate); (meth)acrylic polymers and copolymers, namely (meth)acrylic polymers and copolymers derived from bisphenol-A; thio(meth)acrylic polymers and copolymers; urethane and thiourethane polymers and copolymers; epoxy polymers and copolymers; and episulfide polymers and copolymers.

"Optical lens", according to the invention, is defined namely as ophthalmic lenses and lenses for optical instruments; "ophthalmic lenses" are defined as lenses adapted namely for mounting in eyeglasses whose function is to protect the eye and / or to correct vision; these lenses are selected from the afocal, unifocal, bifocal, trifocal, and progressive lenses.

The film supporting the functionality is a plastic film chosen from among polyethylene terephthalate (PET), polyethylene naphthalate (PEN), polycarbonate (PC), polyether sulfone (PES), polyarylate (PAR), polyvinyl alcohol (PVA), the polycyclic olefins (PCO), polyamide (PA), polyurethane (PU), and polyimide (PI) without this list being limiting. This may be a simple unilayer or a laminated or stratified film comprising a plurality of layers having identical or different characteristics.

~~"Gluing"~~ is defined as obtaining a permanent contact between the functionalized film and the surface of the optical lens to be treated, said permanent contact being obtained by the establishment of a conformal contact between said film and said lens, followed optionally by a polymerization step or a heating step, in order to finalize the adhesion and adherence between the two entities. At the end of this gluing process the assembled film and the optical lens form one single entity.

"Transfer" is defined as the integral transfer of the functionality; that is, of the material present on the inside face of the film to the face of the optical lens to be treated; at the end of this transfer process, the film no longer has the functionality.

"Molding" is defined as the realization of the complementary imprint of the structural functionality initially present on the functionalized planar film onto the face to be treated of the lens; at the end of this process of molding, the film retains its structural functionality and may be used again for another cycle of the procedure.

"Adhesive substance" is defined as a substance capable of forming and preserving the adhesion between two surfaces. By way of information but not limitation, the following adhesive substances may be mentioned: epoxyde adhesives, reactive polyurethane adhesives, thermo-curing glues, latex, polymerizable monomer-based adhesives such as the cyanoacrylate adhesives, the structural acrylic or modified acrylic adhesives, "hot melt" or thermofusible adhesives, PVC (polyvinyl chloride) plastisols, elastomer adhesives, neoprene contact glue, vinylic emulsion and copolymer glues, pressure-sensitive adhesives (PSA), water glues.

The invention thus comprises a process for functionalization of an optical lens by means of a conforming apparatus, said procedure comprising the following steps:

- a. contact with the stamp (11) and the planar film (30) under the action of the translation means (12) and preforming of said film by the application of a mechanical pressure up to a threshold P1 or a position threshold Z1 controlled by a force sensor and / or position sensor (14);

- b. activation of the piston (2) in the module (1) involving an ascending vertical translational movement at a speed of V_0 of the optical lens (20) up to initiation of the contact between the preformed film (30) and said lens;
- c. maintenance of the ascending vertical translation of the optical lens (20) by the action of the piston (2) until attaining the target pressure threshold P_2 or the position threshold Z_2 controlled by the force sensor and / or the position sensor (14) involving the propagation and establishment of the conformal contact between the face of the lens to be treated and the film;
- d. maintenance of the lens/film conformal contact during a temporization time t_2 ;
- e. ascending vertical translation of the stamp (11) at a speed V_2 ;
- f. interruption of the pressure applied to the piston; and
- g. opening of the module.

The invention also comprises a procedure for functionalization of an optical lens by means of the conforming apparatus comprising a module equipped with vacuum means, said procedure comprising the following steps:

- a. placing in contact of the stamp (11) and the planar film (30) under the action of translation means (12) and preforming of said film until attaining a mechanical pressure threshold P_1 or position threshold Z_1 controlled by the force sensor and / or the position sensor (14);
- b. placing the module (1) under vacuum via the vacuum chamber (4) by means of the vacuum device (5) involving an ascending vertical translational movement of the piston (2) supporting the optical lens (20) until the initiation of the contact between the preformed film (30) and said lens, said contact being maintained during a temporization t_1 ;
- c. blockage of the piston (2) by actuation of the anti-return device (6);
- d. descending vertical translation of the stamp (11) at a speed V_1 up to the target pressure threshold P_2 (or position threshold Z_2) controlled by the force sensor and / or the position sensor (14) involving the propagation and establishment of the conformal contact between the face of the lens to be treated and the film;
- e. maintenance of the lens/film conformal contact during a temporization time t_2 ;
- f. ascending vertical translation of the stamp (11) at a speed V_2 and maintaining constant the vacuum applied in the vacuum chamber in order to maintain the conformal contact between the lens and the film;

g. interruption of the vacuum and opening of the module.

The threshold P1 or position threshold Z1 is defined by modeling as a function of the following parameters: geometry of the stamp, thermomechanical properties of the functionalized flexible planar film, thermomechanical properties of the stamp, pseudo-spherical profile of the face of the lens to be treated, this latter parameter can be reduced to the radius of curvature of the optical lens in the case of a spherical lens. Setting of the threshold P1 (or of the position threshold Z1) determines the deformation applied to the flexible planar film prior to contact with the optical lens. This preforming facilitates the escape of air and air bubbles between the face of the lens to be treated and the film. Utilization of the vacuum means connected to the module used in the first functionalization procedure described above can also play a beneficial role in facilitating the escape of residual air and air bubbles. This step of preforming the film is particularly important in the case where the pseudo-spherical surface to be treated of the lens presents a concave profile.

The target threshold of pressure P2 (or position threshold Z2) is modeled as a function of the thermomechanical characteristics of the stamp and of the functionalized flexible planar film as well as the pseudo-spherical profile of the face of the lens to be treated. The methods capable of modeling these systems are well known to the person skilled in the art. Setting of the target threshold P2 (or Z2) may be achieved either using the pressure exerted on the film via the stamp or using the pressure exerted concomitantly on the film and on the lens via the stamp and the piston, respectively. This ensures the contact of the film over the entire surface of the lens and consequently the quality of the functionalization of the optical lens.

The temporization t_2 , that is, the period during which the stamp, the film, and the optical lens are in contact is also an important parameter in the process. This temporization is between 0 and 120 seconds, preferably between 1 and 10 seconds. This temporization is particularly important when the process of functionalization is a gluing process. It is thus adapted as a function of the adhesive substance used as has been stated above in the description part.

The speed of raising (V2) the stamp is chosen in order to avoid a rebound effect of the film at the moment of separation from the stamp. The separation can also be controlled by the anti-return device (6) that prevents any descending vertical

translational movement of the plate (3) supporting the lens carrier (7) and the optical lens (20) as well as by the force applied to the piston (2) holding said lens carrier (7).

As described hereinbefore, the apparatus according to the invention may additionally comprise a thermal or ultraviolet radiation polymerization unit (100). This type of device is particularly interesting for implementation when the functionalization process is a gluing process implementing an adhesive substance for which the adhesion and the adherence between the film and the optical lens are obtained following a thermal or UV polymerization of said adhesive substance.

The apparatus in the latter embodiment is also relevant for its implementation in a molding process using polymerizable coatings. Thus, after implementation of the functionalization process by molding, the complementary imprint of the film carrying the structural functionality is found inscribed on the coating previously deposited on the face of the lens to be treated. The polymerization *in situ* of the coating layer deposited on the face to be treated of the lens results in obtaining a microstructurally polymerized coating and in the end to an optical lens having a microstructured functionality. This microstructured functionality can be an anti-reflection function, in particular. For the implementation of this process one advantageously uses a conforming apparatus according to the second variant; that is, an apparatus in which the translational movements of the lens are under the control of vacuum means. These means, by virtue of the vacuum that they produce in the module via the vacuum chamber, make it possible to maintain the non-permanent contact established between the film and the lens after release of the stamp, the permanent contact being obtained in a polymerization step in the polymerization unit of the substance present between the film and said lens.

Thus, the functionalization process according to the invention represents a process of molding of a functionalized flexible planar film on an optical lens by means of the apparatus according to the foregoing description that includes the following steps:

- a) positioning of the lens (20) on the lens carrier (7) on the inside of the module (1), said lens comprising a coating capable of being molded on its face to be treated;

- b) positioning of a flexible planar film (30) comprising a structural and/or geometric functionality in the film carrier (8), said functionality being situated on the inside face of the film;
- c) positioning of the film carrier (8) on the upper end (1a) of the module (1) and closure of said module;
- d) positioning of the module (1) vertically above the stamp (11) with alignment of their respective geometric centers under the control of mechanical means contained in the adaptor connection (10) of said module (1);
- e) establishment of the conformal contact between the face of the lens to be treated (20) and the film (30) by attaining the target pressure P2 (or the position threshold Z2):
- f) release of the stamp (11) from the film/lens entity;
- g) opening of the module.
- h) disassembly of the film and the optical lens, said lens comprising a geometric or structural functionality imprinted of that present on the functionalized flexible planar film using in step (a).

The establishment of the conformal contact described in step e) of the process of molding is done according to steps a) to d) of the functionalization process described previously, in the case where a conforming apparatus is used in which the movement of the piston is under mechanical control or according to steps a) to e) of the functionalization process described previously, in the case where a conforming apparatus is used in which the movement of the piston is under the control of a vacuum created in the module by means of the vacuum device.

For the implementation of such a molding process in which the optical lens comprises a coating capable of being molded such as a polymerizable coating under ultraviolet irradiation or thermal treatment, the conforming apparatus used is preferably that according to the invention and comprising a vacuum device and, preferably, such an apparatus combined with a polymerization unit (100).

In this latter case the steps of the process are those previously described but comprising in addition a step f1) following step f) such that:

f1) horizontal translation of the module towards the polymerization unit (100), the conformal contact between the optical lens and the film being maintained

until the end of the polymerization step by maintaining a constant vacuum in the vacuum chamber of the module.

According to a second variant of the invention, the functionalization process represents a process of transferring a functionalized flexible planar film onto an optical lens by means of the apparatus as described previously and comprising the following steps:

- ~~a) positioning of the lens (20) on the lens carrier (7) on the inside of the module (1);~~
- b) positioning of a flexible planar film (30) comprising a structural, geometric, optical, physical and / or physiochemical functionality in the film carrier (8), said functionality being situated on the inside face of the film;
- c) positioning of the film carrier (8) on the upper end (1a) of the module (1) and closure of said module;
- d) positioning of the module (1) vertically above the stamp (11) with alignment of their respective geometric centers under the control of mechanical means contained in the adaptor connection (10) of said module (1);
- e) establishment of the conformal contact between the face of the lens to be treated (20) and the film (30) by attaining the target pressure P2 (or the position threshold Z2):
- f) release of the stamp (11) from the film/lens entity;
- g) opening of the module.
- h) peeling the film on the surface of the optical lens, said lens comprising the entirety of the geometric, structural, optical, physical and / or physiochemical functionality present on the functionalized flexible planar film used in step a).

The establishment of the conformal contact described in step e) of the process of molding is done according to steps a) to d) of the functionalization process described previously, in the case where a conforming apparatus is used in which the movement of the piston is under mechanical control or according to steps a) to e) of the functionalization process described previously, in the case where an conforming apparatus is used in which the movement of the piston is under the control of a vacuum created in the module by means of the vacuum device.

According to a third variant, the invention comprises a process of functionalization by gluing a functionalized flexible planar film onto a lens by utilizing

an apparatus as described in the first variant, said process comprising the following steps:

- a) deposition of the adhesive substance on the inside face of the film (30) and / or on the face to be treated of the optical lens (20);
- b) positioning of the lens (20) on the lens carrier (7) on the inside of the module (1);
- ~~c) positioning of the flexible planar film (30) comprising the structural, optical, physical, and / or physiochemical functionality in the film carrier (8), said functionality being situated on the inside face of the film and / or the outside face of the film and / or in the thickness of the film;~~
- d) positioning of the film carrier (8) on the upper end (1a) of the module (1) and closure of said module;
- e) positioning of the module (1) vertically above the stamp (11) under the control of the mechanical means contained in the adapter base (10) of said module (1);
- f) establishment of the conformal contact between the face of the lens to be treated (20) and the film (30) by attaining the target pressure P2 (or the position threshold Z2):
- g) release of the stamp (11) from the film/lens entity;
- h) opening of the module.

The establishment of the conformal contact described in step f) of the process of molding is done according to steps a) to d) of the functionalization process described previously, in the case where a conforming apparatus is used in which the movement of the piston is under mechanical control or according to steps a) to e) of the functionalization process described previously, in the case where a conforming apparatus is used in which the movement of the piston is under the control of a vacuum created in the module by means of the vacuum device.

In the context of a gluing process of a functionality onto an optic lens, the conforming apparatus according to the invention for implementation of this process will be chosen as a factor of the adhesive substance used.

Thus in the case where the adhesive substance is a thermally polymerizable adhesive of an adhesive that polymerizes under the effect of ultraviolet irradiation, the apparatus to be used for the gluing process will comprise at least one polymerization unit (100). In this embodiment, the gluing process comprises all of the steps previously

described with step a) the deposition of an adhesive substance that is polymerizable by the effects of UV irradiation or heat, and a supplementary step f1) as previously described, after step g). Preferably in this case a conforming apparatus is used that comprises a piston whose translational movement is under the control of a vacuum device, in order to maintain the temporary contact between the film / the adhesive / the lens after release from the stamp. In the scope of this utilization it is understood that the vacuum in the module is maintained up to the end of the cycle of polymerization of the adhesive substance, which ensures that a permanent contact between the lens and the film is obtained.

In the case where the adhesive substance is a fusible (hot-melt) adhesive, the apparatus used will comprise at least on removable heating unit (200).

In the case where the adhesive substance is a pressure-sensitive adhesive (PSA), the conforming apparatus comprising a piston whose translational movement is under the control of mechanical means may be adequate. In this latter case, one aims for maintaining a conformal contact between the film and the optical lens during a temporization t_2 that is controlled as a function of the chemical nature of the PSA used. With this type of adhesive substance the permanent contact is obtained immediately and the implementation of the vacuum means ultimately making possible a contact between the film and the lens after release of the stamp is no longer necessary.

According to the invention, the utilization of a pressure-sensitive adhesive material or PSA (pressure-sensitive adhesive) is particularly advantageous because it facilitates economical application of the film onto the surface of the basic optical element while preserving the dioptric properties of the optical element.

In fact, all of the PSA have the common property of permanent adhesiveness (called "tack" or "tackiness") and a low modulus of elasticity at ambient temperature, typically between 10^3 and 10^7 Pa (Pascals). It is noteworthy that the mechanism of adhesion involved in this type of adhesive material does not involve chemical bonding but exploits the particular viscoelastic properties of the PSA material. These properties that are intrinsic to each PSA formulation make it possible to establish Van der Waals electrostatic interactions at the interface of adhesion. This is what is produced when the PSA is placed in contact with a solid material with the application of pressure – the pressure applied and the low modulus of the PSA material make it possible to ensure an

intimate contact of the PSA at the molecular level with the topology of the material to be glued. On the other hand, the volumic viscoelastic properties of the PSA make it possible to dissipate into the thickness of the adhesive layer the energy brought about by the mechanical stresses of the adhesion interface and thus to resist the mechanisms of detachment.

Furthermore, the possibility of depositing a PSA adhesive material in the form of a fine layer of uniform thickness whose thickness is between 0.5 micron and 300 microns makes it possible to avoid altering the nominal power of the optical lens regardless of the spatial zone concerned. In this fashion, the adhesion of the functional film is compatible with the precision that is necessary when the lens is a progressive ophthalmic lens.

Several pressure-sensitive adhesive materials may be used. Advantageously, the pressure-sensitive adhesive material that is used is chosen from the group comprising a polyacrylate base, a styrene based copolymer, and a mixture comprising a natural rubber. More particularly, the following may be mentioned by way of non-limiting example: the PSAs having a general composition based on polyacrylates, polymethacrylates; ethylenic copolymer based such as the ethylene vinyl acetates, ethylene ethyl acrylates, ethylene ethyl methacrylates; the PSAs having a base of synthetic rubber and elastomers, including the silicones, the polyurethanes, the butadiene styrenes, the polybutadienes, the polyisoprenes, the polypropylenes, the polyisobutylenes; the PSAs based on polymers comprising the nitriles or acrylonitriles; the PSAs based on polychloroprene; the PSAs based on block copolymers comprising polystyrene, polyethylene, polypropylene, polyisoprene, polybutadiene; the PSAs base on polyvinylpyrrolidone and vinylpyrrolidone copolymers as well as the compositions or mixtures (of continuous or discontinuous phases) of the foregoing, as well as the block copolymers obtained using the foregoing. These PSAs can also include in their formulation one or a plurality of additives chosen particularly from among the tackifiers, the plastifiers, the bonders, the antioxidants, the stabilizers, the pigments, the colorants, the dispersing agents, and the diffusers. Preferably in the context of the invention a polyacrylate – based PSA is used.

A final object of the invention is a functionalized optical lens, said functionalization being obtained by the functionalization process described hereinbefore

by utilizing an apparatus for conforming a functionalized flexible planar film according to one of the embodiments of the invention. More particularly, the functionalized optical lens is obtained by a process for gluing, transfer, or molding a functionalized flexible planar film as described hereinbefore onto an optical lens by using a conforming apparatus. Preferably the optical lens is an afocal, unifocal, bifocal, trifocal, or progressive ophthalmic lens. The functionalization is advantageously chosen from a layer-providing-protection-against-UV-radiation, a layer-providing-an-oxygen-barrier, an anti-abrasion layer, a shock-absorbing layer, a polarizing coating, a colored coating, a photochromic coating, an anti-reflection coating, an anti-static coating, and a dirt-repellent coating.

EXAMPLES

For all of these examples, the measure of residual pressure after placement on vacuum is about 500 mbar and the force applied by the stamp varies between 10 and 200 Newton (1 to 20 kg), depending on the curvature of the lens and the nature of the film used. The lamp used for ultraviolet irradiation is a model HPV 100 (Hönle UV – Germany) equipped with a 100 W/cm mercury H bulb.

The stamps are silicone tampography stamps (Teca Print – France) with Shore 00 hardness graded between 38 and 54, or 2 and 8 shore A. The Shore 00 harnesses are designated according to the ASTM D 2240-04 standard.

Example 1: Realization of an anti-reflective microstructure on the convex face of an ophthalmic lens by cold "UV embossing (molding)" using a commercial film – implementation of an apparatus comprising a module equipped with a vacuum device capable of controlling the translation of the piston.

A layer having a thickness of 3 μm of a commercial acrylic coating (SHC 3100 – LTI) is deposited by spin coating on the convex face of a lens having a radius of curvature of 120 mm and a diameter of 65 mm.

The optical lens (20) is placed on the lens carrier (7) in the module (1) with its convex face upwards. The module is sealed by the flexible planar film (30) held in the film carrier (8). The flexible film is a PET film (polyethylene terephthalate) functionalized on its inside face using a microstructured coating. This film was realized

by embossing. The total thickness of this film (PET + microstructured coating (functionalization)) is 100 μm .

The stamp (11) is made of silicon in an ovoid shape and hollowed out (radius of curvature approx. 43 mm on its lower part and a hardness of 38 Shore 00) pre-deforms the flexible planar film up to a pressure threshold P1 set at 20 N. The speed of descent of the stamp is set at 14 mm/sec. Once the threshold P1 is reached the vacuum is engaged in the vacuum chamber (4) of the module (0.5 bar vacuum). Consequently, the piston in an ascending vertical translational movement (along the y axis) raises the lens in order to initiate the contact between the lens and the film. A temporization t_1 of 5 seconds is carried out.

The stamp impacts upon the film / coating / lens assembly in such a manner as to propagate the conformal contact until a pressure threshold P2, set to 130 N, is attained. The speed of descent V1 of the stamp is set at 14 mm/sec.

Once the threshold P2 is attained, the stamp rises again at a speed V2 of 14 mm/sec. The temporization t_2 is 1 second. The different pressure, speed and temporization parameters are controlled and managed by a programmed sequence recorded in an automatic device (15).

The module is displaced by the implementation of mechanical translation means situated in the adaptor connector (10) towards a polymerization unit (100) comprising a commercial Hönle HPV 100 UV lamp equipped with an H bulb. The UVB (280 to 320 nm) radiance is 46 mW/cm². The polymerization of the coating is done over 1 min. 30 sec., or a UV polymerization dose of the coating of 4140 mJ/cm².

The module returns to its initial position and the vacuum is interrupted in the module. The film is disassembled from the optical lens.

The coefficient of reflection (R_v %) measured on the optical lens is 1.5 %, uniform over the entire lens. The coefficient of diffusion is 0.2 %.

Example 2: Realization of an anti-reflecting microstructure on the concave face of an ophthalmic lens by cold "UV embossing (molding)" using a PDMS microstructured replica. Implementation of an apparatus comprising a module equipped with a vacuum device capable of controlling the translation of the piston.

A layer having a thickness of 3 μm of a commercial acrylic coating (SHC 3100 – LTI) is deposited by spin coating on the concave face of a lens having a radius of curvature of 81mm and a diameter of 65 mm.

The optical lens is placed on the lens carrier in the module with its concave face upwards. The module is sealed by the flexible planar film held in the film carrier. The flexible film is a PDMS film microstructured on its inside face, UV (Sygard 184 – Dow Corning) and has a thickness of 2 mm. This film has a hardness of 50 Shore A and has a coefficient of stretch to breakage of 140 %. This film is obtained by replication by molding of a microstructured master made of nickel.

The ovoid silicone stamp (having a radius of curvature of approx. 35 mm and a Shore A hardness 8) pre-deforms the flexible planar film up to a pressure threshold P1 set at 50 N. The speed of descent of the stamp is set to 14 mm/sec. Once the threshold P1 is reached the vacuum is engaged in the vacuum chamber of the module (0.5 bar vacuum). Consequently, the piston engages an ascending vertical translational movement allowing initiation of the contact between the optical lens and the film. A temporization t_1 of 5 seconds is carried out.

The stamp impacts upon the film / coating / lens assembly in such a manner as to propagate the conformal contact until a pressure threshold P2, set to 100N N, is attained. The speed V1 of descent of the stamp is set to 1 mm/second.

Once the threshold P2 is attained, the stamp rises again at a speed V2 of 7 mm/sec. The temporization t_2 is 1 second. The different pressure, speed and temporization parameters are controlled and managed by a programmed sequence recorded in an automatic device (15).

The module is moved towards the polymerization unit by implementation of the mechanical means situated in the adapter base. The polymerization unit comprises a commercial Hönle HPV 100 UV lamp equipped with an H bulb. The UVB (280 to 320 nm) radiance is 46 mW/cm². The polymerization of the coating is done over 1 min. 30 sec., or a UV polymerization dose of the coating of 4140 mJ/cm².

The module returns to its initial position and the vacuum is interrupted in the module. The film is disassembled from the optical lens.

The coefficient of reflection (R_v %) measured on the optical lens is 2 %. The coefficient of diffusion is 0.2 %.

Example 3: Adhesion of a film on the convex face of an optical lens with thermal assistance – implementation of an apparatus comprising a module equipped with a vacuum device capable of controlling the translation of the piston.

The optical lens (20) having a radius of curvature of 120 mm (convex face) and a diameter of 65 mm is placed on the lens carrier (7) in the module (1) with its convex face upwards (the upper end (1a) of the module (1)). The module is sealed by the flexible planar film (30) held in the film carrier (8) by the holding device (9). The flexible film is a commercial film (ARclear® DEV-8796 – Adhesives Research, Inc.) made of PET having a thickness of 75 μm in thickness, coated with a layer of adhesive substance (pressure-sensitive adhesive – PSA) in a thickness of 25 μm .

The removable heating unit (200) is placed on the module (1). This unit makes it possible, by hot air convection, to raise the temperature of the film sealing the module. In this fashion, the film is brought to a temperature of 160 °C. Once the desired temperature is reached, the heating unit is moved in order to allow the implementation of the stamp.

The ovoid silicone stamp (11) is hollowed (having a radius of curvature of approximately 43 mm and a Shore 00 hardness of 38) pre-deforms the heated flexible planar film up to a pressure threshold P1 set to 10 N. The speed of descent of the stamp is set to 14 mm/sec. Once the threshold P1 is reached, the vacuum engages in the vacuum chamber (4) of the module by implementation of the vacuum device (5) (0.5 bar vacuum). Consequently, the piston engages in an ascending vertical translational movement allowing initiation of the contact between the optical lens and the film.

The stamp impacts upon the film / adhesive / lens assembly in such a manner as to propagate the conformal contact until a pressure threshold P2, set to 200 N, is attained. The speed of descent V1 of the stamp is set at 14 mm/sec. The different pressure, speed and temporization parameters are controlled and managed by a programmed sequence recorded in an automatic device (15).

The threshold P2 is maintained during a temporization t_2 of 5 seconds. Then the stamp rises at a speed V2 of 14 mm/sec and the vacuum is interrupted in the vacuum chamber of the module. The film is adhered to the lens; it is cut to the diameter of the lens, making it possible to obtain a functionalized optical lens over its entire surface.

Example 4: Adhesion of a film on the concave face of an optical lens with thermal assistance – implementation of an apparatus comprising a module equipped with a vacuum device capable of controlling the translation of the piston.

This example is similar to Example N° 3 and is applicable to a lens having a radius of curvature of 214 mm (concave face) and a diameter of 65 mm. It is placed on the lens carrier in the module, concave face upwards, in such a way as to effect the adhesion of the film onto the concave face. The film used is the same film used in Example N° 3.

The parameters for heating the film are the same as those used in Example N° 3.

The stamp used is ovoid in shape, has a radius of curvature of approx. 35 mm, and has a Shore A hardness 8.

The adhesion sequence is the same as that of Example N° 3; the pressure thresholds are different: $P1 = 10N$, $P2 = 180N$.

Example 5: Adhesion of a polarizing film in the convex face of an optical lens using continuous thermal assistance. Implementation of an apparatus comprising a mechanical piston.

The optical lens (20) having a radius of curvature of 133 mm (convex face) and a diameter of 65 mm is placed on the lens carrier (7) in the module (1).

The flexible planar polarizing film (30) is positioned on the film carrier (8).

The polarizing film is a commercial film made of TAC/PVA/TAC – triacetate of cellulose / polyvinylalccol / triacetate of cellulose) (TEQ 1465 DU Nitto Denko) having a thickness of 110 μm , coated with a layer of adhesive substance (pressure-sensitive adhesive) of a thickness of 20 μm .

The removable heating unit (200) is placed on the film carrier. This unit makes it possible, by hot air convection, to raise the temperature of the polarizing film to 100 °C.

Once this temperature is reached, the assembly comprising the film carrier (8), polarizing film (30) and the heating unit (200) is positioned on the module (1) and blocked by a holding device (9). The module (1) is thus sealed by the polarizing film (30).

The ovoid silicone stamp (11), hollowed out (having a radius of curvature of approx. 43 mm and a Shore 00 hardness 54) executes a descending vertical translational movement, in order to make contact with the polarizing film up to a position threshold Z1 that corresponds to the pre-deformation of the polarizing film by the stamp. This threshold Z1 is -30 mm (measured on the axis (y) relative to the initial relative position from the center of the film blocked at the film carrier).

The initiation of the conformal contact between the optical lens and the film is done by an ascending vertical translational movement of the mechanical piston (2) carrying the lens carrier, at a speed V0 of 3 mm/sec.

This ascending vertical translation is continued up to a position threshold Z2 corresponding to a complete conformal contact between the lens / adhesive / film assembly. This threshold Z1 is +10 mm (measured on the axis (y) relative to the initial relative position from the center of the film blocked at the film carrier). This position threshold Z2 corresponds to a target pressure P2 of 80 N. The threshold P2 is maintained during a temporization t_2 of 5 seconds.

The heating unit is stopped.

The stamp (11) rises at a speed V1 of 14 mm/sec, and then the module is opened.

The film adhered on the lens is cut to the diameter of the lens, making it possible to obtain a polarized optical lens over its entire surface.

Example 6: Adhesion of a multifunctional (HMC) film on the convex face of an optical lens with a progressive surface with continuous thermal assistance. Implementation of an apparatus comprising a mechanical piston.

The optical lens (20) has a base 4.00 progressive Varilux Comfort® surface as its convex surface and in addition 3.50 D and a diameter of 65 mm.

The optical lens is placed on the lens carrier (7) in the module (1).

The HMC film (30) is positioned on the film carrier (8).

The HMC film is a commercial multi-functional film manufactured by Eyesaver comprising a triacetate cellulose film with a thickness of 80 μ m and having on one face a Hard Multi Coat (HMC) stack (anti-scratch coating + anti-reflecting treatment + dirt repellant treatment) and on the other face a layer of adhesive substance (pressure-sensitive adhesion).

The removable heating unit (200) is placed on the film carrier. This unit makes it possible, by hot air convection, to raise the temperature of the HMC film to 160 °C.

Once the desired temperature is reached, the assembly comprising the film carrier (8), HMC film (30) and the heating unit (200) is positioned on the module (1) and blocked by a holding device (9). The module is thus sealed by the HMC film (30).

The ovoid silicone stamp (11), hollowed out, (having a radius of curvature of approx. 43 mm and a Shore 00 hardness 54) executes a descending vertical translational movement, in order to make contact with the HMC film up to a position threshold Z1 that corresponds to the pre-deformation of the polarizing film by the stamp. This threshold Z1 is -15 mm (measured on the axis (y) relative to the initial relative position from the center of the film blocked at the film carrier).

The initiation of the conformal contact between the optical lens and the film is done by an ascending vertical translational movement of the mechanical piston (2) carrying the lens carrier, at a speed V0 of 10 mm/sec.

This ascending vertical translation is continued up to a position threshold Z2 corresponding to a complete conformal contact between the lens / adhesive / film assembly. This threshold Z1 is +20 mm (measured on the axis (y) relative to the initial relative position from the center of the film blocked at the film carrier). This position threshold Z2 corresponds to a target pressure P2 of 90 N.

The target threshold P2 is maintained during a temporization t_2 of 5 seconds.

The heating unit is stopped.

The stamp rises at a speed V2 of 14 mm/sec. The module is opened.

The film adhered to the lens is cut to the diameter of the lens, making it possible to obtain an optical lens covered with a multi-functional treatment (HMC) over its entire surface.

1. The process of functionalizing an optical lens by means of an apparatus for conforming a functionalized flexible planar film onto an optical lens, wherein the apparatus comprises:

- a module (1) comprising a mechanical piston (2) and a plate (3) mounted above said mechanical piston (2);
- said piston being capable of presenting a vertical translational movement along the axis (y), within said module (1);
- a mechanical anti-return device (6) for said piston (2) capable of blocking the plate (3) at a determined height on the inside of the module (1);
- a lens-holder (7) positioned on the top face of the plate (3), comprising means capable of holding an optical lens (20);
- a film carrier (8) capable of holding a flat flexible film (30), said film carrier comprising a holding device (9) making it possible to position and locking said film carrier on the module (1) at its upper end (1a), the locking involving the hermetic closure of said module (1);
- a stamp (11) situated vertical to the module;
- electrical, pneumatic or mechanical translation means (12) connecting said stamp (11) to a support shaft (13), said means (12) being under the control of a force sensor and / or position sensor (14) and being capable of effecting controlled vertical and/or horizontal movements of the stamp (11);
- actuation of the stamp (11), the piston (2), the translation means (12), according to a predetermined sequence and governed by an automatic device (15) makes it possible to establish the contact between the stamp (11), the flexible planar film (30) and the optical lens (20) until obtaining a conformal contact between said optical lens and said film,

and characterized in that the process comprises the following steps:

- a) contact with the stamp (11) and the planar film (30) under the action of the translation means (12) and preforming of said film by the application of a mechanical pressure up to a threshold P1 or a position threshold Z1 controlled by a force sensor and / or position sensor (14);
- b) activation of the piston (2) in the module (1) involving an ascending vertical translational movement at a speed of V0 of the optical lens (20) up to initiation of the contact between the preformed film (30) and said lens;
- c) maintenance of the ascending vertical translation of the optical lens (20) by the action of the piston (2) until attaining the target pressure threshold P2 or the position threshold Z2 controlled by the force sensor and/or the position sensor (14) involving the propagation and establishment of the conformal contact between the face of the lens to be treated and the film;
- d) maintenance of the lens/film conformal contact during a temporization time t_2 ;
- e) ascending vertical translation of the stamp (11) at a speed V2;
- f) interruption of the pressure applied to the piston; and
- g) opening of the module.

2. The process of functionalizing an optical lens by means of an apparatus for conforming a functionalized flexible planar film onto an optical lens, wherein the apparatus comprises:

- a module (1) comprising a mechanical piston (2) and a plate (3) mounted above said mechanical piston (2);
 - said module being connected by its vacuum chamber (4) to a vacuum device (5) capable of creating a vacuum within said vacuum chamber (4);
 - said vacuum effecting, by a pneumatic effect, a vertical translational movement ascending along the axis (y) of said mechanical piston (2) inside said module (1);
 - a mechanical anti-return device (6) of said piston (2) capable of blocking the plate (3) at a determined height inside the module (1) when the vacuum device means (5) are operated;
 - a lens-holder (7) positioned on the top face of the plate (3), comprising means capable of holding an optical lens (20);
 - a film carrier (8) capable of holding a flat flexible film (30), said film carrier comprising a holding device (9) making it possible to position and locking said film carrier on the module (1) at its upper end (1a), the locking involving the closure of said module (1);
 - a stamp (11) situated vertical to the module;
 - electrical, pneumatic or mechanical translation means (12) connecting said stamp (11) to a support shaft (13), said means (12) being under the control of a force sensor and / or position sensor (14) being capable of effecting controlled vertical and / or horizontal movements of the stamp (11);
 - actuation of the stamp (11), the vacuum device (5), the translation means (12), according to a predetermined sequence and governed by an automatic device (15) makes it possible to establish the contact between the stamp (11), the flexible planar film (30) and the optical lens (20) until obtaining a conformal contact between said optical lens and said film.
- and characterized in that the process comprises the following steps:
- a) placing in contact of the stamp (11) and the planar film (30) under the action of translation means (12) and preforming of said film until attaining a mechanical pressure threshold P1 or position threshold Z1 controlled by the force sensor and / or the position sensor (14);
 - b) placing the module (1) under vacuum via the vacuum chamber (4) by means of the vacuum device (5) involving an ascending vertical translational movement of the piston (2) supporting the optical lens (20) until the initiation of the contact between the preformed film (30) and said lens, said contact being maintained during a temporization t_1 ;
 - c) blockage of the piston (2) by actuation of the anti-return device (6);
 - d) descending vertical translation of the stamp (11) at a speed V_i up to the target pressure threshold P2 (or position threshold Z2) controlled by the force sensor and / or the position sensor (14) involving the propagation and establishment of the conformal contact between the face of the lens to be treated and the film;
 - e) maintenance of the lens/film conformal contact during a temporization time t_2 ;
 - f) ascending vertical translation of the stamp (11) at a speed V_2 and maintaining constant the vacuum applied in the vacuum chamber in order to maintain the conformal contact between the lens and the film;
 - g) interruption of the vacuum and opening of the module.

3. The process according to any one of claims 1 or 2, wherein the pressure

threshold P1 is between 1 N and 200 N.

4. The process according to claim 3, wherein the pressure threshold P1 is between 20 N and 100 N.

5. The process according to claim 2, wherein the residual pressure in the vacuum chamber (4) of the module (1) at the time of vacuum application is between 30 millibar and 800 millibar.

6. The process according to claim 5, wherein the residual pressure is between 50 millibar and 600 millibar.

7. The process according to any one of claims 1 or 2, wherein the temporization t_1 is between 0 seconds and 20 seconds.

8. The process according to claim 7, wherein the temporization t_1 is between 1 second and 8 seconds.

9. The process according to claim 2, wherein the speed V1 of descent of the stamp is between 0.5 mm/s and 50 mm/s.

10. The process according to claim 9, wherein the speed Vi of descent of the stamp is between 1 mm/s and 20 mm/s.

11. The process according to claim 1, wherein the speed VO of ascending vertical translation of the stamp is between 0.5 and 100 mm/s, advantageously between 1 and 20 mm/s.

12. The process according to any one of claims 1 or 2, wherein the target pressure threshold P2 is between 20 N and 800 N.

13. The process according to claim 12, wherein the target pressure threshold P2 is between 50 N and 300 N.

14. The process according to any one of claims 1 or 2, wherein the temporization t_2 is between 0 seconds and 120 seconds.

15. The process according to claim 14, wherein the temporization t_2 is between 1 second and 10 seconds.

16. The process according to any one of claims 1 or 2, wherein the speed V2 of ascending vertical translation of the stamp is between 0.5 mm/s and 50mm/s.

17. The process according to claim 16, wherein the speed V2 of the stamp is between 1 mm/s and 20 mm/s.

18. A process of functionalization by molding of a functionalized flexible planar film onto an optical lens according to any one of claims 1 or 2, characterized by the following steps:

a) positioning of the lens (20) on the lens carrier (7) on the inside of the module

(1), said lens comprising a coating capable of being molded on its face to be treated;

b) positioning of a flexible planar film (30) comprising a structural and/or geometric functionality in the film carrier (8), said functionality being situated on the inside face of the film;

c) positioning of the film carrier (8) on the upper end (1a) of the module (1) and closure of said module;

d) positioning of the module (1) vertically above the stamp (11) with alignment of their respective geometric centers under the control of mechanical means contained in the adaptor connection (10) of said module (1);

e) establishment of the conformal contact between the face of the lens to be treated (20) and the film (30) by attaining the target pressure P2 (or the position threshold Z2);

f) release of the stamp (11) from the film/lens entity;

g) opening of the module;

h) disassembly of the film and the optical lens, said lens comprising a geometric or structural functionality imprinted of that present on the functionalized flexible planar film using in step (a).

19. The process of functionalization by molding according to claim 18 in conjunction with claim 15 implementing an apparatus according to claim 2.

20. The process of functionalization according to claim 19 for molding a functionalized flexible planar film onto an optical lens comprising a polymerizable coating, wherein it further comprises a step f1) following step f), to wit:

F1) horizontal translation of the module towards the polymerization unit (100), the conformal contact between the optical lens and the film being maintained until the end of the polymerization step by maintaining a constant vacuum in the vacuum chamber of the module.

21. A process of functionalization by transfer of a functionalized flexible planar film onto an optical lens according to any one of claims 1 or 2, characterized by the following steps:

a) positioning of the lens (20) on the lens carrier (7) on the inside of the module (1);

b) positioning of a flexible planar film (30) comprising a structural, geometric, optical, physical and / or physiochemical functionality in the film carrier (8), said functionality being situated on the inside face of the film;

c) positioning of the film carrier (8) on the upper end (1a) of the module (1) and closure of said module;

d) positioning of the module (1) vertically above the stamp (11) with alignment of their respective geometric centers under the control of mechanical means contained in the adaptor connection (10) of said module (1);

e) establishment of the conformal contact between the face of the lens to be treated (20) and the film (30) by attaining the target pressure P2 (or the position threshold Z2);

f) release of the stamp (11) from the film/lens entity;

g) opening of the module;

h) peeling the film on the surface of the optical lens, said lens comprising the entirety of the geometric, structural, optical, physical and / or physiochemical

functionality present on the functionalized flexible planar film used in step a).

22. A process of functionalization by adhesion of a functionalized flexible planar film onto an optical lens according to any one of claims 1 or 2, characterized by the following steps:

- a) deposition of the adhesive substance on the inside face of the film (30) and / or on the face to be treated of the optical lens (20);
- b) positioning of the lens (20) on the lens carrier (7) on the inside of the module (1);
- c) positioning of the flexible planar film (30) comprising the structural, optical, physical, and I or physiochemical functionality in the film carrier (8), said functionality being situated on the inside face of the film and/or the outside face of the film and for in the thickness of the film;
- d) positioning of the film carrier (8) on the upper end (1a) of the module (1) and closure of said module;
- e) positioning of the module (1) vertically above the stamp (11) under the control of the mechanical means contained in the adapter base (10) of said module (1);
- f) establishment of the conformal contact between the face of the lens to be treated (20) and the film (30) by attaining the target pressure P2 (or the position threshold Z2);
- g) release of the stamp (11) from the film/lens entity;
- h) opening of the module.

23. The process of functionalization by adhesion according to claim 22 in conjunction with claim 15 implementing an apparatus according to claim 2.

24. The process of functionalization according to claim 23 for adhesion of a functionalized planar film onto an optical lens in which the adhesive substance is an adhesive that is polymerizable under the effects of heat or under the action of ultraviolet irradiation, wherein it further comprises a step f1) following step g), to wit:

- f1) horizontal translation of the module towards the polymerization unit (100), the conformal contact between the optical lens and the film being maintained until the end of the polymerization step by maintaining a constant vacuum in the vacuum chamber of the module.

25. The process of functionalization by adhesion according to claim 22 in conjunction with claim 1 implementing an apparatus according to claim 1.

26. The process of functionalization by adhesion according to claim 25, wherein the adhesive substance is a pressure-sensitive adhesive.

27. A functionalized optical lens obtained by a functionalization process according to claim 1 or 2.

28. The optical lens according to claim 27, wherein the functionalization is obtained by an adhesion process according to claim 22.

29. The optical lens according to claim 28, wherein the functionalization is

obtained by an adhesion process by means of a pressure-sensitive adhesive (PSA),

30. The optical lens according to claim 27, wherein the functionalization is obtained by a molding process.

31. The optical lens according to claim 27, wherein the functionalization is obtained by a transfer process.

32. The functionalized optical lens according to any of claims 27 to 31, wherein it represents an ophthalmic lens chosen from an afocal, unifocal, bifocal, trifocal, and progressive lens.

1 Abstract

The present invention relates to an apparatus for conforming a functionalized flexible planar film on an optical lens. The apparatus according to the invention may also be used in a process of functionalization of an optical lens. As a factor of the functionalization that one wishes to introduce into said optical lens and the nature of the functionalized flexible planar film used, the functionalization process is a process of gluing, transfer, or molding of a functionalized flexible planar film onto an optical lens. The implementation of each of these respective processes makes it possible to obtain a functionalized optical lens, said functionalization being adhered, transferred, or molded using a functionalized flexible planar film.

2 Representative Drawing

Fig. 1

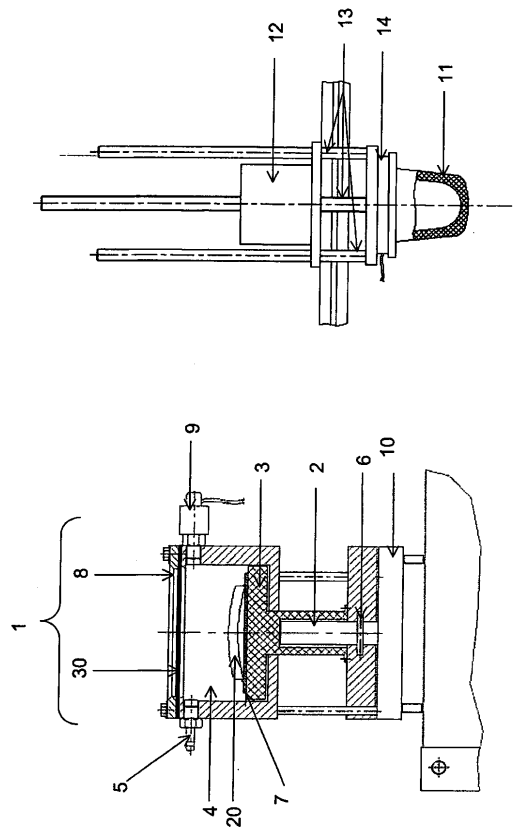
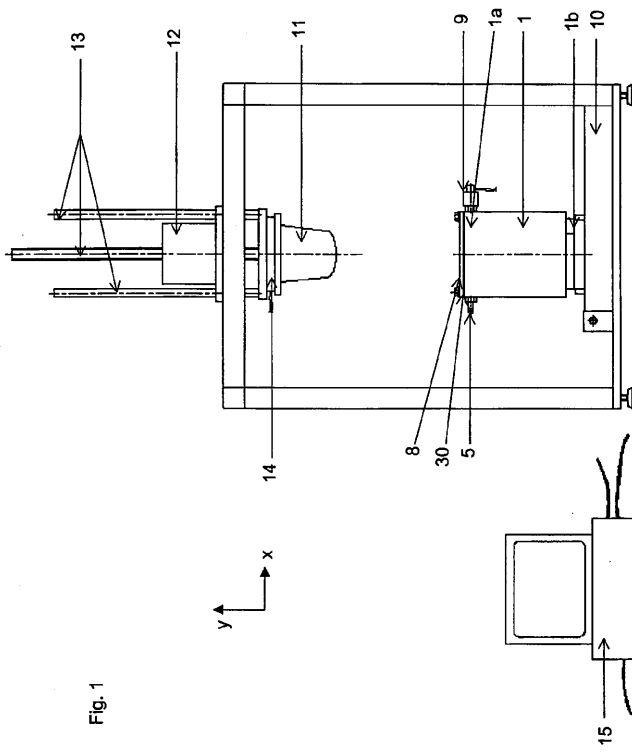


Fig. 3

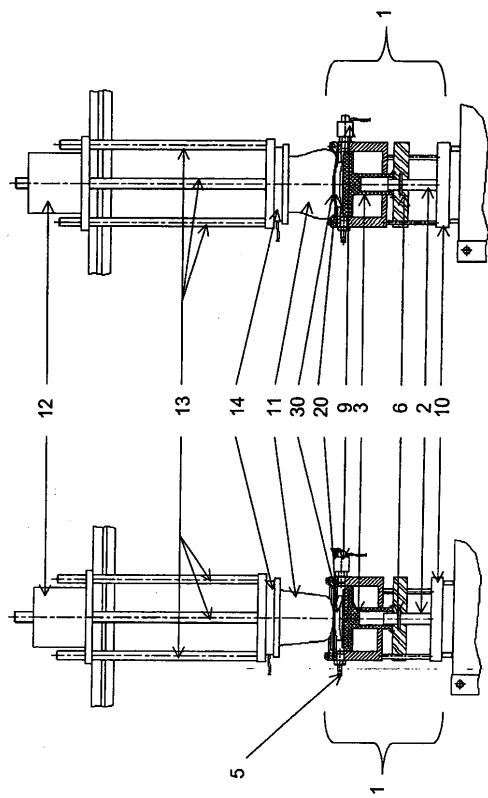
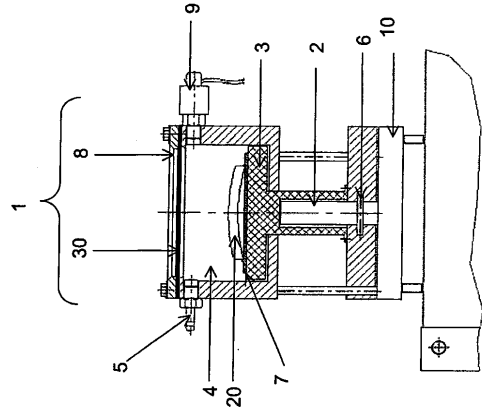


Fig. 4b

