



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 14 031 T2** 2004.11.18

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 985 520 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 14 031.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 303 755.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **14.05.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.03.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.01.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.11.2004**

(51) Int Cl.7: **B29D 11/00**

**B29C 33/56, B29C 33/40**

(30) Unionspriorität:

**13366798      15.05.1998      JP**

(73) Patentinhaber:

**Menicon Co., Ltd., Nagoya, Aichi, JP**

(74) Vertreter:

**LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(72) Erfinder:

**Ishihara, Kenichi, Kasugai-shi, Aichi-ken, JP;  
Togo, Motonobu, Kasugai-shi, Aichi-ken, JP**

(54) Bezeichnung: **Giessform für ophthalmische Linsen, Verfahren zur Herstellung dergleichen, und Verfahren zur Herstellung von ophthalmischen Linsen mit der Giessform**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen eine Formanordnung zum Formen einer Sehbehelflinse, ein Verfahren zur Herstellung der Formanordnung und ein Verfahren zur Herstellung der Sehbehelflinse unter Verwendung der Formanordnung. Genauer gesagt betrifft die vorliegende Erfindung solch eine Formanordnung zum Formen einer Sehbehelflinse, wie beispielsweise einer Kontaktlinse oder einer intraokularen Linse, wobei die Formanordnung keine unerwünschte Verformung während eines Formvorgangs zum Formen der gewünschten Sehbehelflinsen aufweist, um so leichte und wirtschaftliche Herstellung einer Sehbehelflinse mit einer gewünschten Konfiguration bereitzustellen, sowie ein vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung solch einer Formanordnung. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung der Sehbehelflinse mit der gewünschten Konfiguration zu relativ geringen Kosten unter Verwendung der Formanordnung.

## Beschreibung verwandter Techniken

**[0002]** Verschiedene Verfahren zur Herstellung einer Sehbehelflinse mithilfe einer Formanordnung wurden vorgeschlagen, welche aus einer ersten Form und einer zweiten Form in Gestalt einer Patrizenform und einer Matrizenform oder einer oberen Form und einer unteren Form besteht, die zusammengefügt werden, um dazwischen einen Formhohlraum zu definieren, der eine Konfiguration aufweist, welche die gewünschte Sehbehelflinse, wie z. B. eine Kontaktlinse oder eine intraokulare Linse, ergibt. Der Formhohlraum, der durch das Schließen der ersten und zweiten Form definiert wird, wird mit einem geeigneten Linsenmaterial gefüllt, um die gewünschte Sehbehelflinse zu formen.

**[0003]** Die JP-B-63-36484 und die JP-B-3-1125 offenbaren ein Verfahren zur Herstellung einer Sehbehelflinse durch einen Formvorgang, der die Schritte des Zusammensetzens einer Patrizen- und einer Matrizenform, um dazwischen einen Formhohlraum zu definieren, Einbringens eines polymerischen Materials in den Formhohlraum und Polymerisierens des polymerischen Materials umfasst, um die Sehbehelflinse mit einer gewünschten Konfiguration bereitzustellen. Beim vorgeschlagenen Verfahren werden die Patrizen- und Matrizenform eher aus einem Harzmaterial als aus einem metallenen Material hergestellt, um sicherzustellen, dass die geformten Linsen leicht aus den Formen entfernt werden können, und verbesserte Formungseffizienz zu erreichen. In den aus dem Harzmaterial hergestellten Patrizen- und Matrizenformen neigen die Oberflächenbedingungen der

Formungsflächen, die den Formhohlraum definieren, jedoch dazu, während des Formvorgangs zu variieren. Außerdem werden die Formen beim Entfernen oder Abtrennen des Formprodukts leicht verformt, wodurch es unmöglich wird, die Formen wiederholt für weitere Formungsvorgänge zu verwenden. Wie herkömmliche Harzprodukte oder -gegenstände werden die aus Harz bestehenden Patrizen- und Matrizenformen im Allgemeinen durch Hochdruckformverfahren, wie beispielsweise Spritzgussverfahren, unter Verwendung von Prägeplatten aus Metall hergestellt. Die beim Hochdruckformen verwendeten metallenen Prägeplatten müssen hohe mechanische Festigkeit aufweisen und die ursprüngliche Oberflächenbedingung aufrecht erhalten, die ausreicht, um Formungsflächen von Patrizen- und Matrizenformen mit hoher Konfigurationsgenauigkeit bereitzustellen, da die Formungsflächen der Formen die entgegengesetzten Oberflächen der zu erhaltenden Sehbehelflinsen darstellen. Solche Hochdruckformverfahren erfordern jedoch unvermeidbar teure Ausrüstungen.

**[0004]** Das US-Patent Nr. 5.524.419 offenbart ein Beispiel eines Verfahrens und einer Vorrichtung zum Formen einer Kontaktlinse durch einen Formvorgang, worin ein erstes und ein zweites Band mit jeweils einer geeigneten Breite kontinuierlich zugeführt und einem Vakuumformvorgang unterzogen werden, um im ersten Band eine Serie von Patrizenformen in Form von hinteren Formhohlräumen und im zweiten Band eine Serie von Matrizenformen in Form von vorderen Formhohlräumen auszubilden. Diese hinteren und vorderen Formhohlräume werden im ersten bzw. zweiten Band so ausgebildet, dass die Formhohlräume in Längsrichtung des ersten und zweiten Bands in vorgegebenen Abständen voneinander beabstandet sind. Nachdem eine vorgegebene Menge eines härtbaren Linsenmaterials in alle vorderen Formhohlräume (Matrizenform) eingebracht wurde, werden das erste und das zweite Band aufeinander gelegt, um die Patrizen- und Matrizenformen zu schließen. Danach wird das Linsenmaterial in den Formhohlräumen zwischen den Patrizen- und Matrizenformen durch Bestrahlung mit Licht polymerisiert, um so in den einzelnen Formhohlräumen die gewünschten Sehbehelflinsen zu formen. Danach werden das erste und zweite Band voneinander getrennt, und die in den Formhohlräumen geformten Kontaktlinsen werden aus den Formhohlräumen entfernt.

**[0005]** Beim Formen der Patrizen- und Matrizenformen im ersten bzw. zweiten Band durch den im oben genannten US-Patent geoffenbarten Vakuumformvorgang muss die Dicke der Bänder, in denen die Patrizen- und Matrizenformen ausgebildet werden sollen, bis zu einem gewissen Grad gering sein. Wenn die Dicke der Bänder relativ gering ist, neigen die in den dünnen Bändern ausgebildeten Patrizen- und Matrizenformen unerwünschterweise dazu, sich während des Formvorgangs zum Formen der Kon-

taktlinse verformen. Demgemäß kann es sein, dass die in den verformten Patrizen- und Matrizenformen geformten Kontaktlinsen nicht die gewünschten optischen Merkmale aufweisen.

**[0006]** Die JP-A-8-1673 offenbart ein weiteres Beispiel für das Verfahren und die Vorrichtung zum Formen einer weichen Kontaktlinse unter Verwendung einer Formanordnung, die durch ein Hochdruckformverfahren, wie beispielsweise ein Spritzgussverfahren, unter Verwendung von steifen metallenen Prägeplatten hergestellt wird. Bei diesem Verfahren müssen die metallenen Prägeplatten hohe mechanische Festigkeit aufweisen und eine gewünschte Oberflächenbedingung aufrecht erhalten, die notwendig ist, um genau geformte Formungsflächen der Patrizen- und Matrizenformen der durch die metallenen Prägeplatten zu erhaltenden Formanordnung bereitzustellen, da die Formungsflächen der Patrizen- und Matrizenformen die entgegengesetzten Oberflächen der zu erhaltenden Kontaktlinsen darstellen. Solche Hochdruckformverfahren erfordern jedoch unerwünschterweise und unvermeidbarerweise teure Ausrüstungen. Außerdem werden, da die Patrizen- und Matrizenformen der durch den oben beschriebenen Hochdruckformvorgang erhaltenen Formanordnung geringe Wandstärke aufweisen, die Patrizen- und Matrizenformen leicht während des Formvorgangs zum Formen der weichen Kontaktlinse verformt. In diesem Fall weist die in den verformten Formen geformte Kontaktlinse nicht die gewünschten optischen Merkmale auf.

**[0007]** Die US-A-4985186 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines optischen Elements, beispielsweise für eine optische Vorrichtung mit veränderlicher Brennweite mit einem Elastomerelement, worin das Elastomerelement in einer Form geformt wird, bei der eine Formungsfläche durch einen Kern eines porösen Materials bereitgestellt wird. Das Elastomerelement wird nach dem Formen mithilfe von Druckgas abgelöst, das durch den porösen Kern zugeführt wird. Um die Wirkung von Rauigkeit der Kernoberfläche einzudämmen, kann zwischen dem Elastomerelement und dem Kern eine dünner Film aus Polyethylen, mit einer Dicke von etwa 0,1 µm bis einige Zehn µm, vorhanden sein.

**[0008]** Die US-A-4129628 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung einer Anordnung von Linsen, worin eine Bahn aus optisch transparentem thermoplastischem Material vakuumgeformt wird, während sie durch Wärme in einer Anordnung von Linsenschalen weichgemacht wird. Die Schalen werden dann mit einem klaren Acrylpolyester-Harz mit einem Brechungsindex, der nahe dem der Bahn liegt, gefüllt. Ein dünner Film aus Polyester material wird über der ebenen Fläche des Gießharzes platziert, und über dem Film wird eine Bahn aus Glas platziert. Das Harz wird in einer Sauerstoff-gehemmten Atmosphäre bei

Raumtemperatur gehärtet, wonach das Glas und der Film entfernt werden, um auf einer Seite jeder Linse eine ebene Oberfläche zu bilden, wobei die andere Oberfläche konvex ist und durch eine Linsenschale der Anordnungen von Linsenschalen geformt wird.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0009]** Daher besteht ein erstes Ziel der vorliegenden Erfindung darin, eine Formanordnung bereitzustellen, welche die Herstellung einer gewünschten Sehbehelflinse mit einer gewünschten Konfiguration und eine wiederholte Verwendung ihrer Komponenten ermöglicht.

**[0010]** Ein zweites Ziel der Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Verfahrens zur Herstellung solch einer Formanordnung mit relativ einfacher und kostengünstiger Ausrüstung.

**[0011]** Ein drittes Ziel der Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Verfahrens zur Herstellung einer genau konfigurierten Sehbehelflinse, wie beispielsweise einer Kontaktlinse oder einer intraokularen Linse, zu relativ geringen Kosten und unter Verwendung solch einer Formanordnung.

**[0012]** Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine Formanordnung zum Formen einer Sehbehelflinse, wie sie in Anspruch 1 dargelegt ist, bereitgestellt.

**[0013]** Bei der Formanordnung gemäß vorliegender Erfindung ist zumindest eine der ersten oder zweiten Form der Formanordnung eine beschichtete Form, worin der Körperabschnitt mit dem thermoplastischen Film beschichtet ist, der den Formhohlraum teilweise definiert und die Formungsfläche zur Formung einer entsprechenden der gegenüberliegenden Oberflächen der zu erhaltenden Sehbehelflinse ergibt. Demgemäß wird die Formungsfläche des thermoplastischen Films durch die Verstärkungsfläche des Körperabschnitts wirksam gestützt oder verstärkt, so dass verhindert wird, dass sich die Formungsfläche, die durch den thermoplastischen Film bereitgestellt wird, während des Formvorgangs zum Formen der Sehbehelflinse unerwünschterweise verformt. Somit weist die Sehbehelflinse, die durch die Verwendung der vorliegenden Formanordnung erhalten werden soll, die gewünschte Konfiguration auf. Außerdem kann die beschichtete Form leicht erhalten werden, indem die Verstärkungsfläche des Körperabschnitts mit dem thermoplastischen Film beschichtet wird. Darüber hinaus kann der Körperabschnitt der beschichteten Form wiederholt verwendet werden, indem der verwendete thermoplastische Film einfach nach dem Formvorgang entfernt und entsorgt wird.

**[0014]** Bei einer bevorzugten Form des ersten As-

pekts der Erfindung ist der thermoplastische Film aus Polyolefin gebildet.

**[0015]** Der thermoplastische Film wird vorzugsweise durch einen Formpressvorgang in engem Kontakt mit der Verstärkungsfläche des Körperabschnitts gehalten, so dass der thermoplastische Film mit dem Körperabschnitt zusammenwirkt, um die beschichtete Form bereitzustellen.

**[0016]** Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung einer Formanordnung zum Formen einer Sehbehelflinse gemäß dem oben genannten ersten Aspekt der Erfindung, wie es in Anspruch 3 dargelegt ist, bereitgestellt.

**[0017]** Bei diesem Verfahren kann die beschichtete Form, welche die oder beide der ersten und zweiten Form darstellt ausbildet, leicht durch einen einfachen Formpressvorgang erhalten werden, bei dem der thermoplastische Film auf der Verstärkungsfläche des Körperabschnitts gebildet oder in engem Kontakt mit dieser gehalten wird. Dieses Verfahren erfordert kein herkömmlicherweise durchgeführtes Hochdruckformverfahren, bei dem relativ starre metallene Prägeplatten verwendet werden.

**[0018]** Bei einer bevorzugten Form des zweiten Aspekts der vorliegenden Erfindung wird die Bahn aus thermoplastischem Material vor dem Formpressvorgang auf eine Temperatur erhitzt, die 50 bis 150°C über einer Übergangstemperatur zweiter Ordnung des thermoplastischen Materials liegt, und der Formpressvorgang der Bahn aus thermoplastischem Material wird bei einem Druck von 1 bis 100 kg/cm<sup>2</sup> durchgeführt.

**[0019]** Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung einer Sehbehelflinse, wie sie in Anspruch 5 dargelegt ist, bereitgestellt.

**[0020]** Bei diesem Verfahren besteht die beschichtete Form, welche die oder beide der ersten und zweiten Form ausbildet, aus dem Körperabschnitt und dem thermoplastischen Film, der auf dem Körperabschnitt gehalten wird. Beim vorliegenden Verfahren wird der thermoplastische Film, der die Formungsfläche bereitstellt, durch die Verstärkungsfläche des Körperabschnitts verstärkt, so dass wirksam verhindert wird, dass sich der thermoplastische Film während des Formvorgangs zum Formen der Sehbehelflinse verformt. Demgemäß weist die erhaltene Linse eine gewünschte Konfiguration der optischen Oberfläche auf. Darüber hinaus kann der Körperabschnitt der beschichteten Form wiederholt verwendet werden, wodurch die Herstellungskosten der Formanordnung und somit auch die Herstellungskosten der Sehbehelflinse effektiv gesenkt werden können.

**[0021]** Bei einer bevorzugten Form des dritten Aspekts der vorliegenden Erfindung wird der Schritt der Durchführung des Formvorgangs durchgeführt, indem zuerst ein polymerisches Material, das ein Polymer ergibt, welches wiederum die Sehbehelflinse bildet, in den Formhohlraum eingebracht wird, und das polymerische Material im Formhohlraum dann polymerisiert wird.

**[0022]** Bei einer weiteren bevorzugten Form des dritten Aspekts der vorliegenden Erfindung sind der Körperabschnitt und der thermoplastische Film, die miteinander zusammenwirken, um die beschichtete Form bereitzustellen, aus einem lichtdurchlässigen Material gebildet, und das polymerische Material, das in den Formhohlraum eingebracht wird, wird durch Licht polymerisiert, das durch den Körperabschnitt und den thermoplastischen Film hindurch gelassen wird.

**[0023]** Bei einer weiteren bevorzugten Form des dritten Aspekts der vorliegenden Erfindung besteht zumindest eine der ersten oder zweiten Form, die als beschichtete Form dient, aus einer aus der ersten und der zweiten Form und der Schritt des Auseinandernehmens der ersten und der zweiten Form wird durchgeführt, indem zunächst die beschichtete Form entfernt wird, während die Sehbehelflinse auf dem thermoplastischen Film der beschichteten Form gehalten wird, und dann der Körperabschnitt und der thermoplastische Film von der Sehbehelflinse entfernt werden.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0024]** Die oben erwähnten und andere beliebige Ziele, Merkmale, Vorteile und die technische Bedeutung der vorliegenden Erfindung werden durch die folgende detaillierte Beschreibung der derzeit bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung klarer, in der auf die folgenden beiliegenden Zeichnungen Bezug genommen wird:

**[0025]** Fig. 1(a) ist ein Aufriss des Querschnitts einer Formanordnung, die eine beschichtete Matrizenform und eine nicht beschichtete Matrizenform umfasst, wobei die Formanordnung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gestaltet ist und die Darstellung die Formanordnung vor dem Zusammenbauen der beiden Formen zeigt;

**[0026]** Fig. 1(b) ist ein Aufriss des Querschnitts der Formanordnung von Fig. 1(a), wobei die Darstellung die Formanordnung nach dem Zusammenbauen der beiden Formen zeigt;

**[0027]** Fig. 2 ist ein Aufriss des Querschnitts einer Formanordnung, die gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung gestaltet ist und die beschichtete Matrizenform und beschichtete Matrizen-

form umfasst, wobei die Ansicht jener von **Fig. 1(a)** entspricht;

**[0028]** **Fig. 3** ist eine schematische Ansicht eines Verfahrens zur Herstellung der beschichteten Patrizenform der Formanordnung zum Formen einer Sehbehelflinse; und

**[0029]** **Fig. 4** ist eine schematische Ansicht eines Verfahrens zur Herstellung der Sehbehelflinse gemäß vorliegender Erfindung unter Verwendung der Formanordnung von **Fig. 1**.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0030]** In **Fig. 1(a)** und **1(b)** ist eine Formanordnung dargestellt, die gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gestaltet ist. Die Formanordnung umfasst eine Patrizenform **2** und eine Matrizenform **4**. Wie in **Fig. 1(b)** dargestellt ist, werden die Patrizen- und die Matrizenform **2** und **4** zusammengefügt, um dazwischen einen Formhohlraum **6** zu definieren, dessen Profil jenem einer gewünschten Sehbehelflinse, d. h. in dieser Ausführungsform einer Kontaktlinse, folgt.

**[0031]** Bei der vorliegenden Ausführungsform ist die Patrizenform **2** eine beschichtete Form die gemäß dem Prinzip der vorliegenden Erfindung gestaltet ist, wobei die beschichtete Form **2** aus einem Körperabschnitt **8** mit einer Verstärkungsfläche in Form einer konvexen Oberfläche **9** und einem thermoplastischen Film **10**, der auf dem Körperabschnitt **8** so gehalten wird, dass der thermoplastische Film **10** die konvexe Oberfläche **9** des Körperabschnitts **8** bedeckt, besteht. Der thermoplastische Film **10**, der fest auf dem Körperabschnitt **8** ausgebildet ist, weist eine konvexe Formungsfläche **11** auf, deren Profil dem entsprechenden der gegenüberliegenden Oberflächen der zu erhaltenden Sehbehelflinse folgt. Die konvexe Formungsfläche **11** des Films **10** wirkt nämlich mit einer konkaven Formungsfläche **12** der Matrizenform **4** zusammen, um den Formhohlraum **6** zu definieren.

**[0032]** Da der Körperabschnitt **8** der beschichteten Patrizenform **2** dazu dient, den daran haftenden thermoplastischen Film **10** zu stützen oder zu verstärken, ist der Körperabschnitt **8** aus einem Harzmaterial oder einem metallenen Material gebildet, das genug Starrheit und mechanische Festigkeit aufweist, um dem Formvorgang zum Formen der gewünschten Sehbehelflinse im Formhohlraum **6**, der definiert wird, wenn die beiden Formen **2**, **4** zusammengefügt werden, standzuhalten. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Körperabschnitt **8** aus einem Material hergestellt wird, dessen Wärmeverformungstemperatur über  $80^{\circ}\text{C}$  liegt, so dass die konvexe Oberfläche **9** des Körperabschnitts **8**, der mit dem thermoplasti-

schen Film **10** beschichtet ist, während des Formvorgangs eine geeignete gekrümmte Konfiguration aufrecht erhält, ohne das unerwünschte Verformung auftritt. Diese konvexe Oberfläche **9** des Körperabschnitts **8** weist ein Profil auf, das dem der entsprechenden gegenüberliegenden Oberfläche der gewünschten Sehbehelflinse entspricht, so dass die konvexe Formfläche **11** des thermoplastischen Films **10**, der an der konvexen Oberfläche **9** des Körperabschnitts **8** haftet, ein Profil aufweist, das die oben genannte Oberfläche der Sehbehelflinse ergibt, in dieser Ausführungsform beispielsweise die Base-Curve-Fläche (Rückfläche) der Kontaktlinse.

**[0033]** Der thermoplastische Film **10**, der die konvexe Formungsfläche **11** bereitstellt, wird auf dem Körperabschnitt **8** so ausgebildet, dass der Film **10** die konvexe Oberfläche **9** des Körperabschnitts **8** bedeckt. Da die konvexe Formungsfläche **11** des thermoplastischen Films **10** die Base-Curve-Fläche der zu erhaltenden Sehbehelflinse ergibt, wird der thermoplastische Film **10** vorzugsweise aus einem geeigneten thermoplastischen Harzmaterial gebildet, das durch das Material der Sehbehelflinse und deren Formungsbedingungen nicht negativ beeinträchtigt werden. Wenn der thermoplastische Film **10** aus einem thermoplastischen Harzmaterial, wie beispielsweise Polypropylen, Polyethylen, Polyethylenterephthalat oder Polymethylmethacrylatharz gebildet wird, wird verhindert, dass die Oberflächenbedingungen der konvexen Formungsfläche **11** des thermoplastischen Films **10** durch das Linsenmaterial, das in den Formhohlraum **6** eingebracht wird, und die Formungsbedingungen, unter denen die Linse aus dem Linsenmaterial geformt wird, negativ beeinträchtigt wird. Außerdem kann die geformte Sehbehelflinse leicht vom thermoplastischen Film **10** abgetrennt oder abgelöst werden. Besonders bevorzugt ist die Verwendung eines Polyolefins, wie beispielsweise Polyethylen oder Polypropylen, das in relativ kurzer Zeit schmilzt, wodurch der Formvorgang vereinfacht und sichergestellt wird, dass die erhaltene Sehbehelflinse leicht vom thermoplastischen Film **10** abgelöst werden kann.

**[0034]** Die Dicke des thermoplastischen Films **10** liegt im Allgemeinen im Bereich von 0,1 bis 1 mm, um so eine hohe Formungseffizienz sicherzustellen. Wenn die Dicke des thermoplastischen Films **10** übermäßig gering ist, neigt der thermoplastische Film **10** dazu, leicht zu reißen, wodurch die Formungseffizienz verringert wird. Außerdem haftet ein übermäßig dünner thermoplastischer Film aufgrund der Luft, die zwischen dem thermoplastischen Film **10** und der konvexen Oberfläche **9** des Körperabschnitts **8** eingeschlossen ist, nicht sicher am Körperabschnitt **8**. Auf der anderen Seite kann, wenn der thermoplastische Film **10** zu dick ist, die Formungseffizienz abnehmen, was zu verringerter Produktivität in Bezug auf die Sehbehelflinse führt.

**[0035]** Um die beschichtete Patrizenform **2**, die aus dem Körperabschnitt **8** und dem thermoplastischen Film **10** besteht, bereitzustellen, wird der thermoplastische Film **10**, der durch Erhitzen erweicht wurde, mithilfe eines einfachen Formpressvorgangs, der im Folgenden beschrieben wird, auf der konvexen Oberfläche **9** des Körperabschnitts **8** gehalten.

**[0036]** Durch die Durchführung des Formvorgangs mit einem geeigneten Linsenmaterial, das in den Formhohlraum **6** eingebracht wird, der durch die und zwischen der so geformte(n) beschichtete(n) Patrizenform **2** und nicht beschichtete(n) Matrizenform **4**, die zusammengefügt wurden, definiert wird, wird verhindert, dass der thermoplastische Film **10** während des Formvorgangs verformt wird, da der thermoplastische Film **10**, der die konvexe Formungsfläche **11** bereitstellt, welche die oben genannte Oberfläche der gewünschten Sehbehelflinse (in dieser Ausführungsform die Base-Curve-Fläche) ergibt, durch den Körperabschnitt **8** gestützt und verstärkt wird. Demgemäß erhält die konvexe Formungsfläche **11**, die durch den thermoplastischen Film **10** bereitgestellt wird, hohe Genauigkeit der gekrümmten Konfiguration aufrecht, was die Herstellung der oben genannten Base-Curve-Fläche der Sehbehelflinse mit entsprechend hoher Genauigkeit der Konfiguration ermöglicht. Wenn der Formvorgang zum Formen der Sehbehelflinse abgeschlossen ist, wird der thermoplastische Film **10** vom Körperabschnitt **8** entfernt und schließlich entsorgt, während der Körperabschnitt **8**, vom dem der thermoplastische Film **10** entfernt wurde, danach für einen weiteren Formvorgang verwendet werden kann, indem einfach durch einen Formpressvorgang ein neuer oder anderer thermoplastischer Film **10** darauf aufgebracht wird, da der Körperabschnitt **8** während des Formvorgangs nicht beschädigt oder verformt wird und auch nach dem Formvorgang fleckenlos und sauber ist.

**[0037]** Die nicht beschichtete Matrizenform **4**, die mit der beschichteten Patrizenform **2** zusammenwirkt, um den Formhohlraum **6** zu definieren, weist die konkave Formungsfläche **12** auf, welche die andere der gegenüberliegenden Oberflächen der gewünschten Sehbehelflinse, in dieser Ausführungsform beispielsweise eine gekrümmte Vorderfläche, ergibt. Während die nicht beschichtete Matrizenform **4** aus einem geeigneten Harz- oder metallenen Material bestehen kann, das auf dem Gebiet der Erfindung bekannt ist, ist die nicht beschichtete Matrizenform **4** im Allgemeinen eine Harzstruktur, die aus einem Harzmaterial besteht, das dem des Körperabschnitts **8** der beschichteten Patrizenform **2** ähnelt. Vorzugsweise werden Polyolefine, wie beispielsweise Polyethylen und Polypropylen, oder Kunstharzmaterialien, wie beispielsweise Polystyrol, Polycarbonat, Polymethyl, Methacrylat, ein Copolymer aus Ethylen und Vinylalkohol, Polyacetal, Polyamid, Polyester und Polysulfon verwendet. Die nicht beschich-

tete Matrizenform **4** wird mithilfe eines beliebigen bekannten Verfahrens, wie beispielsweise Spritzgießen oder Schneiden, aus der gewünschten Harzstruktur hergestellt, wobei insbesondere Polypropylen verwendet wird.

**[0038]** Während bei der in **Fig. 1** dargestellten Formanordnung die Patrizenform **2**, die aus dem Körperabschnitt **8** und dem thermoplastischen Film **10** besteht, die beschichtete Form darstellt, kann auch die Matrizenform **4** als beschichtete Form ausgebildet sein. Alternativ dazu können sowohl die Patrizen- als auch die Matrizenform **2**, **4** beschichtete Formen sein, wie in **Fig. 2** dargestellt ist, worin eine beschichtete Matrizenform **4a** aus einem Körperabschnitt **13** und einem thermoplastischen Film **14** besteht, der eine Verstärkungsfläche in Form einer konkaven Oberfläche **13a** des Körperabschnitts **13** bedeckt. Der thermoplastische Film **14** weist eine konkave Formungsfläche **15** auf, die dem Profil der anderen Oberfläche (beispielsweise der gekrümmten Vorderfläche) der zu erhaltenden Sehbehelflinse entspricht. Der thermoplastische Film **14** wird durch den Körperabschnitt **13** gestützt oder verstärkt.

**[0039]** Bei der vorliegenden Erfindung ist besonders zu bevorzugen, dass die Formanordnung aus der beschichteten Patrizenform **2** und der beschichteten Matrizenform **4a** besteht, wie sie in **Fig. 2** dargestellt sind, um den größten Vorteil der vorliegenden Erfindung zu erhalten.

**[0040]** Bei der Herstellung der Formanordnung aus **Fig. 1** wird die beschichtete Patrizenform **2** mithilfe eines in **Fig. 3** schematisch dargestellten Verfahrens erzeugt.

**[0041]** Zuerst wird eine thermoplastische Bahn **10a** mit der vorgegebenen Dicke mithilfe eines geeigneten Heizmittels erhitzt, um die thermoplastische Bahn **10a** zu erweichen. Die erweichte thermoplastische Bahn **10a** wird zu einer Presse zugeführt, so dass die thermoplastische Bahn **10a** zwischen dem Körperabschnitt **8**, der als erste oder obere Prägeplatte dient und von einem ersten Prägeplattenhalter **16** gehalten wird, und einer zweiten oder unteren Prägeplatte **20**, die von einem zweiten Prägeplattenhalter **18** gehalten wird, geschoben wird. Die Prägeplattenhalter **16**, **18** werden in Bezug zueinander bewegt, um auf der thermoplastischen Bahn **10a**, die sich zwischen der ersten Prägeplatte (Körperabschnitt **8**) und der zweiten Prägeplatte **20** befindet, einen Formpressvorgang durchzuführen.

**[0042]** Die zweite Prägeplatte **20** in der Presse weist eine Formpressfläche **20a** auf, welche die konvexe Formungsfläche **11** des thermoplastischen Films **10** ergibt, wobei die Formungsfläche **11** wiederum die Base-Curve-Fläche der in der Formanordnung **2**, Matrizenform **4** zu formenden Sehbehelflinse ergibt. Die

Formpressfläche **20a** der zweiten Prägeplatte **20** weist nämlich ein Profil auf, das dem der Base-Curve-Fläche der Sehbehelflinse ähnelt. Während die zweite Prägeplatte **20** aus einem beliebigen bekannten Material, wie beispielsweise Harz oder Metall, bestehen kann, besteht die zweite Prägeplatte **20** vorzugsweise aus einem Material mit einer Rockwell-Härte (HR) von nicht mehr als 30, um bei einem Schneidvorgang unter Verwendung solch eines Materials hohe Schneideeffizienz bei der Herstellung der zweiten Prägeplatte **20** zu garantieren. Die zweite Prägeplatte **20** kann beispielsweise aus einem Nicht-eisenmetall, wie beispielsweise Messing oder Aluminium, vorzugsweise jedoch einer Kupferlegierung, bestehen, um die Schneideeffizienz zu erhöhen.

**[0043]** Die thermoplastische Bahn **10a** kann leicht zum thermoplastischen Film **10** mit der gewünschten Konfiguration geformt werden, indem der oben beschriebene Formpressvorgang zwischen dem Körperabschnitt **8** und der zweiten Prägeplatte **20** durchgeführt wird. Demgemäß kann der Formpressvorgang auf der thermoplastischen Bahn **10a** bei relativ geringem Druck durchgeführt werden, beispielsweise bei einem Druck von 1 bis 100 kg/cm<sup>2</sup>. Um den Formpressvorgang der thermoplastischen Bahn **10a** zu vereinfachen, wird die thermoplastische Bahn **10a** vor dem Formpressvorgang auf eine Temperatur erhitzt, die 50 bis 150°C über einer Übergangstemperatur der zweiten Stufe des Materials der thermoplastischen Bahn **10a** liegt.

**[0044]** Da die thermoplastische Bahn **10a** mithilfe des oben beschriebenen Formpressvorgangs bei geringem Druck zum Film **10** mit der gewünschten Konfiguration geformt wird, kann der Formpressvorgang unter Verwendung einer relativ kostengünstigen Presse, wie beispielsweise einer Druckluftpresse, durchgeführt werden. Außerdem kann, da der Körperabschnitt **8** der beschichteten Patrizienform **2** keine beträchtlich hohe mechanische Festigkeit aufweisen muss, wie das bei herkömmlichem Hochdruckformen der Fall ist, der Körperabschnitt **8** aus einem Material mit relativ geringer mechanischer Festigkeit hergestellt werden.

**[0045]** Durch den oben beschriebenen Formpressvorgang wird der thermoplastische Film **10** in engem Haftkontakt mit dem Körperabschnitt **8** in der Form der ersten Prägeplatte ausgebildet, um so die gewünschte konvexe Formungsfläche **11** bereitzustellen, welche die Base-Curve-Fläche der zu erhaltenden Sehbehelflinse ergibt. Nach dem Formpressvorgang wird zuerst die erste Prägeplatte (**8**), auf welcher der thermoplastische Film **10** ausgebildet ist, von der zweiten Prägeplatte **20** und dann vom Prägeplattenhalter **16** entfernt, wodurch die in **Fig. 1** dargestellte beschichtete Patrizienform **2** hergestellt wird.

**[0046]** **Fig. 4** ist eine schematische Darstellung ei-

nes Verfahrens zur Herstellung einer gewünschten Sehbehelflinse, wie beispielsweise einer Kontaktlinse oder einer intraokularen Linse, unter Verwendung der Formanordnung, die aus der wie oben beschriebenen hergestellten beschichteten Patrizienform **2** und der nicht beschichteten Matrizenform **4** besteht.

**[0047]** Zuerst wird Linsenmaterial **22** in eine Vertiefung der Matrizenform **4** eingebracht, wobei die Vertiefung durch die konkave Formungsfläche **12** definiert ist, welche die gekrümmte Vorderfläche der gewünschten Sehbehelflinse ergibt. Als Nächstes werden die beschichtete Patrizienform **2** und die nicht beschichtete Matrizenform **4** zusammengefügt, um den Formhohlraum **6** bereitzustellen, der mit dem Linsenmaterial **22** gefüllt ist. In diesem Zustand wird das Linsenmaterial **22** im Formhohlraum **6** durch Polymerisation des Linsenmaterials zur gewünschten Sehbehelflinse **24** geformt.

**[0048]** Obwohl das Linsenmaterial **22**, das den Formhohlraum **6** ausfüllt, aus beliebigen bekannten Materialien, wie beispielsweise Polymeren und Monomeren, ausgewählt sein kann, wird vorzugsweise ein polymerisches Material verwendet, das dem herkömmlicherweise verwendeten Material ähnelt, d. h. eine monomere Flüssigkeit, die ein Polymer der gewünschten Sehbehelflinse ergibt. Die monomere Flüssigkeit umfasst im Allgemeinen zumindest eine herkömmliche radikalpolymerisierbare Verbindung. Alternativ dazu kann die monomere Flüssigkeit aus einem Macromer oder Prepolymer bestehen. Solche eine Verbindung umfasst in ihrem Molekül zumindest eine von Vinyl-, Allyl-, Acryl- und Methacrylgruppen und wird herkömmlicherweise als Material für harte Kontaktlinsen, weiche Kontaktlinsen oder intraokulare Linsen verwendet. Beispiele für solch eine Verbindung umfassen: Ester von (Meth)acrylsäure, wie z. B. Alkyl(meth)acrylat, Siloxanyl(meth)acrylat, Fluoralkyl(meth)acrylat, Hydroxylalkyl(meth)acrylat, Polyethylenglykol(meth)acrylat und Polyalkohol(meth)acrylat; Derivate von Styrol; und N-Vinylacetat. Die monomere Flüssigkeit umfasst, je nach Bedarf, ein polyfunktionelles Monomer, wie beispielsweise Ethylenglykoldi(meth)acrylat oder Diethylenglykoldi(meth)acrylat, als Vernetzer. Die monomere Flüssigkeit umfasst außerdem als Additive einen Polymerisationsinitiator, wie beispielsweise einen Thermopolymerisationsinitiator oder einen Photopolymerisationsinitiator, und einen Photosensibilisator.

**[0049]** Das polymerische Material (monomere Flüssigkeit) **22**, welche den Formhohlraum **6** ausfüllt, kann beispielsweise laut einem bekannten Thermopolymerisations- oder Photopolymerisationsverfahren polymerisiert werden. Wenn das polymerische Material (**22**) durch das Photopolymerisationsverfahren polymerisiert wird, muss das polymerische Material mit Licht, wie beispielsweise mit UV-Strahlung, bestrahlt werden. Angesichts dessen bestehen der

Körperabschnitt **8** und der thermoplastische Film **10** der beschichteten Patrizenform **2** vorzugsweise aus einem lichtdurchlässigen Material, so dass das polymerische Material (**22**) im Formhohlraum **6** durch Bestrahlung mit Licht polymerisiert werden kann, das durch den Körperabschnitt **8** und den thermoplastischen Film **10** hindurch gelassen wird.

**[0050]** Wenn die Formvorgang zum Formen der Linse aus dem Linsenmaterial **22** nach Beendigung der Polymerisation des polymerischen Materials abgeschlossen ist, werden die beschichtete Patrizenform **2** und die nicht beschichtete Matrizenform **4** auseinander genommen. Die beschichtete Patrizenform **2** wird so von der Matrizenform **4** entfernt, dass die geformte Sehbehelflinse **24** (in dieser Ausführungsform eine Kontaktlinse) auf dem thermoplastischen Film **10** der beschichteten Patrizenform **2** gehalten wird.

**[0051]** Danach wird der Körperabschnitt **8** der beschichteten Patrizenform **2** vom thermoplastischen Film **10** entfernt, auf dem die geformte Sehbehelflinse **24** gehalten wird, wonach die Linse **24** vom thermoplastischen Film **10** abgelöst wird, so dass die gewünschte Sehbehelflinse **24** erhalten wird.

**[0052]** Damit die geformte Sehbehelflinse **24** durch den thermoplastischen Film **10** auf dem Körperabschnitt **8** gehalten wird, wenn die beschichtete Patrizenform **2** von der Matrizenform **4** entfernt wird, besteht die Matrizenform **4** aus dem oben beschriebenen Harzmaterial, beispielsweise Polypropylen, das sicherstellt, dass die erhaltene Linse **24** davon abgetrennt oder entfernt werden kann. Außerdem besteht, damit der thermoplastische Film **10** leicht vom Körperabschnitt **8** und von der geformten Sehbehelflinse **24** abgelöst werden kann, der thermoplastische Film **10** aus dem oben beschriebene thermoplastischen Harzmaterial, wie beispielsweise Polyolefin. Alternativ dazu kann der thermoplastische Film **10** auch vom Körperabschnitt **8** oder von der Sehbehelflinse **24** abgelöst werden, indem die Formanordnung in ein geeignetes Lösungsmittel getaucht oder heiße Luft zugeführt wird. Außerdem kann der thermoplastische Film **10** vom Körperabschnitt **8** oder von der Sehbehelflinse **24** getrennt werden, indem der thermoplastische Film thermoplastische Film **10** durch Kraftanwendung verformt wird.

**[0053]** Nachdem die Sehbehelflinse **24** wie oben beschrieben von der Formanordnung abgelöst wurde, wird der verwendete thermoplastische Film **10** entsorgt, während der Körperabschnitt **8** erneut als erste Prägeplatte eines Formpressvorgangs (siehe **Fig. 3**) zum Formpressen eines weiteren thermoplastischen Films **10** darauf verwendet werden kann, um die beschichtete Patrizenform **2** bereitzustellen, da der Körperabschnitt **8**, der beim Formvorgang verwendet wurde, keinerlei Verformungen oder Schäden aufweist und nicht durch Linsenmaterial verschmutzt

ist, weil der thermoplastische Film **10** die konvexe Oberfläche **9** des Körperabschnitts **8** bedeckte, wobei die Oberfläche **9** als Verstärkungsfläche dient, welche im Wesentlichen die Konfiguration der konvexen Formungsfläche **11** bestimmt.

**[0054]** Beim Formvorgang zum Formen der gewünschten Sehbehelflinse **24** unter Verwendung der Formanordnung, die aus der beschichteten Patrizenform **2** und der nicht beschichteten Matrizenform **4** gemäß vorliegender Erfindung besteht, wird der thermoplastische Film **10**, der die konvexe Formungsfläche **11** aufweist, welche die Base-Curve-Fläche der gewünschten Sehbehelflinse **24** ergibt, durch den Körperabschnitt **8** gestützt oder verstärkt, so dass eine Verformung des thermoplastischen Films **10** wirksam verhindert werden kann. Demgemäß weist die zu erhaltende Sehbehelflinse **24** die gewünschte Oberflächenkonfiguration auf. Außerdem erhält der thermoplastische Film **10**, der am Körperabschnitt **8** haftet und von diesem gehalten wird, während des gesamten Formvorgangs wirksam seine nominale gekrümmte Konfiguration aufrecht, die zur Verleihung der gewünschten optischen Oberfläche der zu erhaltenden Linse geeignet ist. Das wäre schwierig, wenn der thermoplastische Film **10** nicht vom Körperabschnitt **8** gestützt würde.

**[0055]** Wenn die vorliegende Erfindung auch in Bezug auf derzeit bevorzugte Ausführungsform im Detail beschrieben wurde, versteht sich, dass die Erfindung nicht auf die Details der obigen Ausführungsformen beschränkt ist, sondern auch anders umgesetzt werden kann.

**[0056]** Beispielsweise können die konvexen und konkaven Oberflächen **9**, **13a** der Patrizen- und Matrizenform **2**, Matrizenform **4** je nach den Konfigurationen der zu erhaltenden Sehbehelflinse geeignet geformt werden. Bei der Herstellung einer konvexen Sehbehelflinse werden zwei Formhälften mit jeweils konkaven Formungsflächen zusammengefügt, um eine Formanordnung gemäß vorliegender Erfindung zu erhalten.

**[0057]** Um die vorliegende Erfindung noch genauer zu erläutern, wird im Folgenden ein Beispiel der Erfindung beschrieben. Es versteht sich, dass die Erfindung nicht auf die Details des angeführten Beispiels beschränkt ist, sondern von Fachleuten auf dem Gebiet der Erfindung mit verschiedenen Veränderungen, Verbesserungen und Modifikationen in die Praxis umgesetzt werden kann, ohne vom Schutzzumfang der beiliegenden Ansprüche abzuweichen.

#### Beispiel

**[0058]** Die beschichtete Patrizenform **2**, die in **Fig. 1** dargestellt ist, wurde wie folgt hergestellt. Zuerst wurde der Körperabschnitt **8** als erste Prägeplatte herge-

stellt, die aus Polymethylmethacrylat bestand und eine konvexe, teilweise kugelförmige Oberfläche **9** aufwies, die wie im Folgenden beschrieben mit dem thermoplastischen Film **10** beschichtet wurde und einen Radius von 7,0 aufwies. Dann wurde die zweite Prägeplatte **20**, die in **Fig. 3** dargestellt ist, unter Verwendung eines Messingmaterials hergestellt. Die zweite Prägeplatte **20** wies eine konkave, teilweise kugelförmige Oberfläche **20a** auf, die als Formpressfläche diente, um dem thermoplastischen Film **10** eine konvexe Formungsfläche **11** zu verleihen, und einen Durchmesser von 7,25 mm aufwies.

**[0059]** Der thermoplastische Film **10** wurde ausgebildet, indem ein Polyethylen-(PE-)Film **10a** mit einem Durchmesser von 20 mm und einer Dicke von 0,5 mm verwendet wurde. Der PE-Film **10a** wurde an seinem zentralen kreisförmigen Abschnitt mit einem Durchmesser von 14 mm mithilfe einer Elektroheizvorrichtung etwa zehn Sekunden lang erhitzt, wodurch der Film **10a** ausreichen erweicht wurde.

**[0060]** Als Nächstes wurde die erste Prägeplatte in Form des Körperabschnitts **8**, die wie oben beschrieben hergestellt wurde, am Prägeplattenhalter **16** einer Druckluftpresse befestigt, während die zweite Prägeplatte **20** am Prägeplattenhalter **18** befestigt wurde. Nachdem der PE-Film **10a**, der durch Erhitzen erweicht worden war, zwischen der ersten und der zweiten Prägeplatte **8**, **20** platziert worden war, wurde der PE-Film **10a** 15 Sekunden lang einem Formpressvorgang bei einem Druck von 10 kg/cm<sup>2</sup> unterzogen. Als der Formpressvorgang auf dem PE-Film **10a** zur Bildung des thermoplastischen Films **10** beendet war, wurde der Druck aufgehoben, und die erste und die zweite Prägeplatte **8**, **20** wurden voneinander getrennt. Es wurde sichergestellt, dass der Film **10** in engem Kontakt mit dem Körperabschnitt **8** ausgebildet worden war. In diesem Zustand wurde die konvexe, teilweise kugelförmige Oberfläche **11** des Films **10** mithilfe eines Laserinterferometers auf ihre Kugelform untersucht. Das Ergebnis der Untersuchung zeigt, dass die Kugelform der konvexen Oberfläche **11** des Films **10**, der am Körperabschnitt **8** haftete, ausreichte, um die Base-Curve-Fläche der gewünschten Kontaktlinse zu erreichen.

**[0061]** Die so erhaltene beschichtete Patrizenform **2**, die aus dem Körperabschnitt **8** und dem daran haftenden thermoplastischen Film **10** bestand, wurde vom Prägeplattenhalter **16** entfernt. Danach wurde der Formvorgang (Polymerisation) zum Formen der gewünschten Kontaktlinse **24** auf die in **Fig. 4** dargestellte Weise durchgeführt, wobei die so erhaltene beschichtete Patrizenform **2** und die Polypropylen-Matrizenform **4**, die separat mithilfe eines Schneidvorgangs hergestellt worden war und die konkave, teilweise kugelförmige Formungsfläche **12** aufwies, deren Profil jenem der gekrümmten Vorderfläche der

gewünschten Kontaktlinse **24** folgte, verwendet wurden.

**[0062]** Genauer gesagt wurde in eine Vertiefung, die durch die konkave, teilweise kugelförmige Formungsfläche **12** der Matrizenform **4** definiert wurde, das polymerische Linsenmaterial **22** eingebracht, das aus einer monomeren Flüssigkeit bestand, das 100 Gew.-% 2-Hydroxyethylmethacrylat, 0,2 Gewichtsanteile eines Photopolymerisationsinitiators und 0,2 Gew.-% Ethylenglykoldimethacrylat als Vernetzer enthielt. Als die Vertiefung der Matrizenform **4** mit dem Linsenmaterial **22** gefüllt war, wurde die beschichtete Patrizenform **2** mit der Matrizenform **4** zusammengesetzt. In diesem Zustand wurde die beschichtete Patrizenform **2** auf der von der Matrizenform **4** entfernten Seite eine Stunde lang mit UV-Strahlung mit einer Hauptwellenlänge von 360 nm und einer Intensität von etwa 0,1 mW/cm<sup>2</sup> bestrahlt, wodurch das Linsenmaterial **22** photopolymerisiert wurde.

**[0063]** Als die Photopolymerisation des Linsenmaterials **22** durch Bestrahlung mit UV-Strahlen beendet war, wurde die beschichtete Patrizenform **2** von der Matrizenform **4** entfernt, wobei die geformte Kontaktlinse **24** auf dem Film **10** der beschichteten Form **2** gehalten wurde. Danach wurde der Körperabschnitt **8** der beschichteten Patrizenform **2** durch Kraftanwendung vom thermoplastischen Film **10** entfernt. Dann wurde eine Struktur, die aus dem Film **10** und der geformten Kontaktlinse **24** bestand, einer Hydratationsbehandlung unterzogen, so dass die Kontaktlinse **24** vom Film **10** abgetrennt wurde.

**[0064]** Die so erhaltene Kontaktlinse **24** wurde auf ihre optische Leistung untersucht, und es wurde bestätigt, dass die Kontaktlinse **24** die gewünschte optische Leistung und zufriedenstellende optische Merkmale aufwies.

## Patentansprüche

1. Formanordnung zum Formen einer Linse, wobei die Formanordnung eine erste Form und eine zweite Form umfasst, die miteinander zusammenwirken, um dazwischen einen Formhohlraum zu bilden, der ein Profil aufweist, das jenem der Linse folgt, worin:

zumindest eine aus der ersten und der zweiten Form eine beschichtete Form (**2**, **4a**) ist, die aus einem Körperabschnitt (**8**, **13**) besteht, der eine Verstärkungsfläche (**9**, **13a**) mit ausreichender Starrheit und mechanischer Festigkeit, um einem Formungsvorgang zum Formen der Sehbehelflinse (**24**) im Formhohlraum (**6**) standzuhalten, und einen thermoplastischen Film (**10**, **14**) umfasst, der auf dem Körperabschnitt so gehalten wird, dass der thermoplastische Film die Verstärkungsfläche des Körperabschnitts bedeckt, wobei der thermoplastische Film eine For-

mungsfläche (**11**, **15**) aufweist, die den Formhohlraum teilweise definiert und eine entsprechende von einander gegenüberliegenden Oberflächen der Linse ergibt,

**dadurch gekennzeichnet**, dass die Formanordnung zum Formen einer Sehbehelflinse dient und der thermoplastische Film eine Dicke im Bereich von 0,1 bis 1 mm aufweist.

2. Formanordnung nach Anspruch 1, worin der thermoplastische Film aus Polyolefin gebildet ist.

3. Verfahren zur Herstellung einer Formanordnung zum Formen einer Sehbehelflinse (**24**) nach Anspruch 1 oder 2, folgende Schritte umfassend:

das Herstellen einer ersten Prägeplatte (**8**), die den Körperabschnitt (**8**) der beschichteten Form bilden soll, und einer zweiten Prägeplatte (**20**), die eine Formpressfläche (**20a**) aufweist, deren Profil jenem der entsprechenden der einander gegenüberliegenden Oberflächen der Sehbehelflinse folgt;

das Anordnen einer Bahn aus thermoplastischem Material (**10a**), das durch Erwärmen erweicht worden ist, zwischen der ersten und der zweiten Prägeplatte; und

das Durchführen eines Formpressvorgangs auf der Bahn aus dem thermoplastischen Material, das zwischen der ersten und der zweiten Prägeplatte angeordnet ist, so dass der thermoplastische Film (**10**) auf der ersten Prägeplatte festgehalten wird, die als der Körperabschnitt (**8**) wirkt, um dadurch die beschichtete Form (**2**) bereitzustellen, die aus dem Körperabschnitt und dem thermoplastischen Film mit einer Dicke im Bereich von 0,1 bis 1 mm besteht.

4. Verfahren nach Anspruch 3, worin die Bahn aus dem thermoplastischen Material vor dem Formpressvorgang auf eine Temperatur erwärmt wird, die um 50 bis 150°C über einem Übergangspunkt zweiter Ordnung des thermoplastischen Materials liegt, und der Formpressvorgang auf der Bahn aus dem thermoplastischen Material bei einem Druck von 1 bis 100 kg/cm<sup>2</sup> durchgeführt wird.

5. Verfahren zur Herstellung einer Sehbehelflinse unter Einsatz einer Formanordnung nach Anspruch 1 oder 2, folgende Schritte umfassend:

das Zusammenbauen der ersten und der zweiten Form (**2**, **4**, **4a**), um den Formhohlraum (**6**) dazwischen zu definieren, wobei die beschichtete Form (**2**, **34**) aus dem Körperabschnitt (**8**, **13**) und dem thermoplastischen Film (**10**, **14**) besteht, der die Verstärkungsfläche (**9**, **13a**) des Körperabschnitts bedeckt; das Durchführen eines Formvorgangs, bei dem ein Linsenmaterial (**22**) in den Formhohlraum (**6**) eingebracht wird, um die Sehbehelflinse im Formhohlraum zu bilden; und

das Auseinandernehmen der ersten und der zweiten Form, um die Sehbehelflinse (**24**) zu entfernen, die im zwischen der ersten und der zweiten Form defi-

nierten Formhohlraum gebildet wurde.

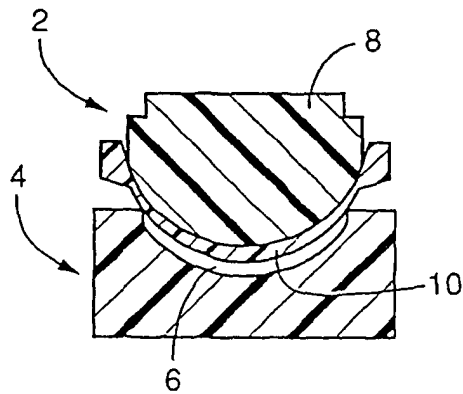
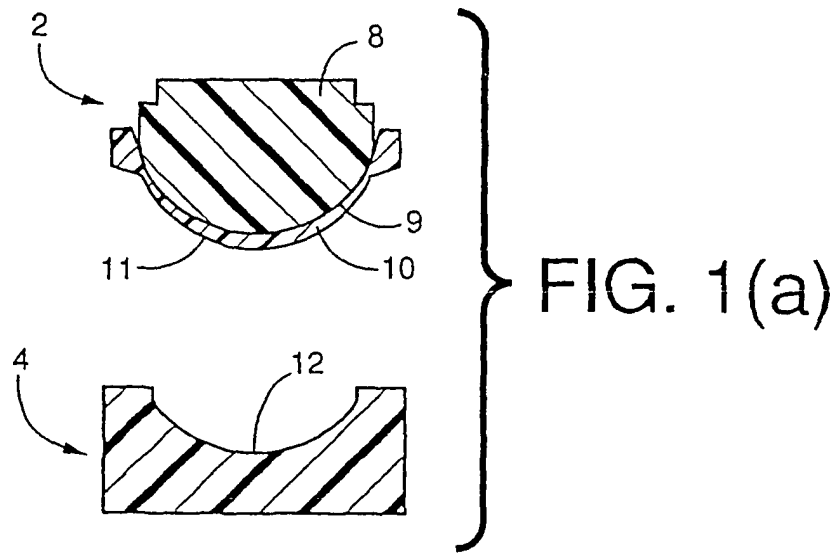
6. Verfahren nach Anspruch 5, worin der Schritt des Durchführens des Formvorgangs durchgeführt wird, indem in den Formhohlraum zuerst ein polymerisches Material (**22**) eingebracht wird, das ein Polymer ergibt, das die Sehbehelflinse (**24**) bildet, und das polymerische Material dann im Formhohlraum polymerisiert wird.

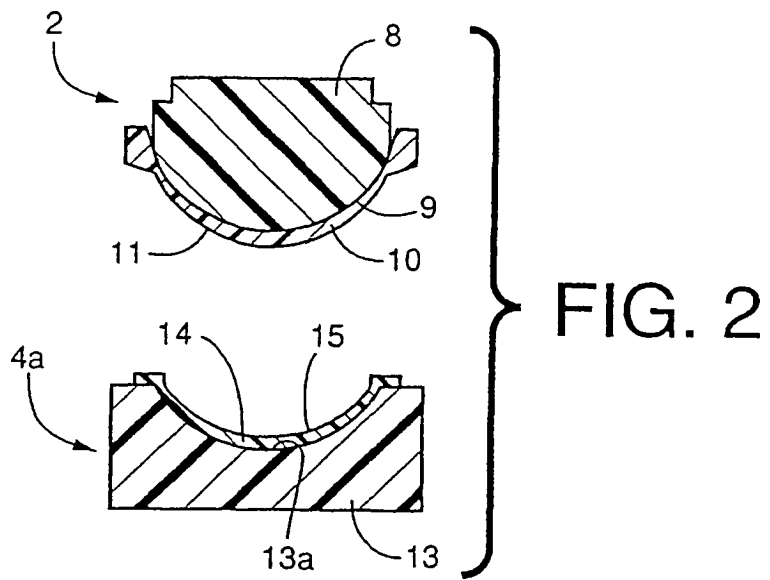
7. Verfahren nach Anspruch 6, worin der Körperabschnitt (**8**, **13**) und der thermoplastische Film (**10**, **14**), die miteinander zusammenwirken, um die beschichtete Form (**2**, **4a**) bereitzustellen, aus einem lichtdurchlässigen Material gebildet sind, und das polymerische Material, das in den Formhohlraum eingebracht wird, durch Licht polymerisiert wird, das durch den Körperabschnitt und den thermoplastischen Film hindurch gelassen wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, worin die beschichtete Form aus einer aus der ersten und der zweiten Form besteht und der Schritt des Auseinandernehmens der ersten und der zweiten Form durchgeführt wird, indem zunächst die beschichtete Form entfernt wird, während die Sehbehelflinse auf dem thermoplastischen Film der beschichteten Form gehalten wird, und dann der Körperabschnitt und der thermoplastische Film von der Sehbehelflinse entfernt werden.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





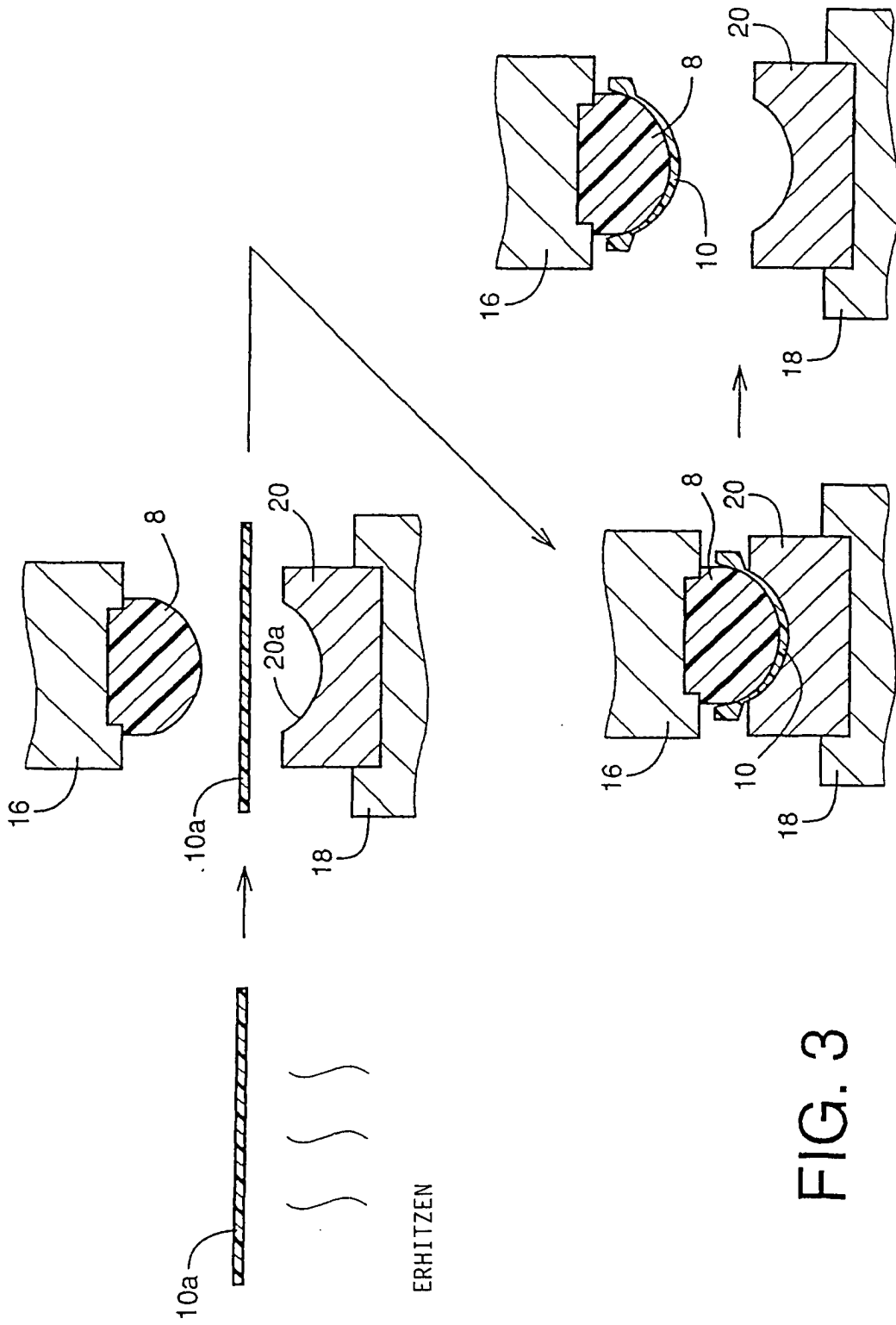


FIG. 3

