



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0028682

(51)^{2020.01} G02C 7/04; B29C 39/26; B29C 39/12;
B29C 39/24

(13) B

(21) 1-2020-02763

(22) 17/10/2018

(86) PCT/JP2018/038590 17/10/2018

(87) WO/2019/078231 25/04/2019

(30) 2017-202114 18/10/2017 JP

(45) 25/06/2021 399

(43) 27/07/2020 388ASC

(73) SEED CO., LTD. (JP)

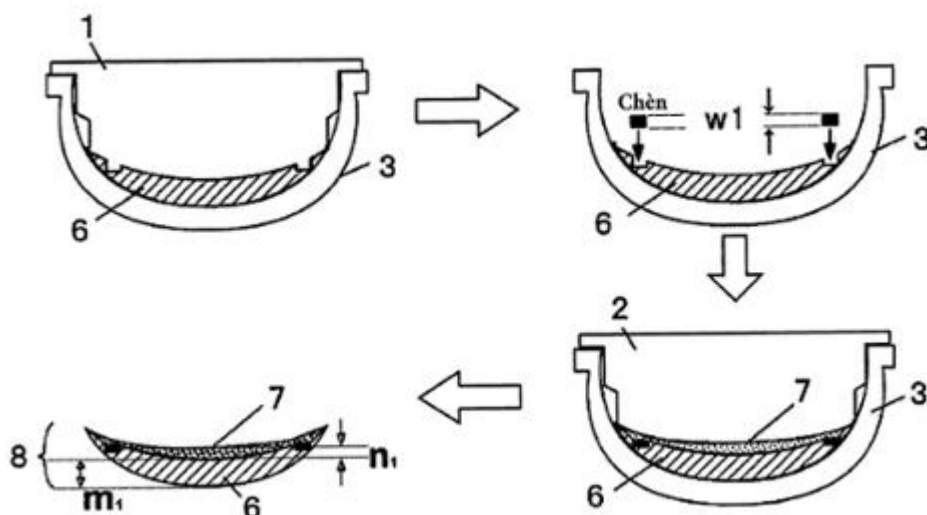
40-2, Hongo 2-chome, Bunkyo-ku, Tokyo 1138402 (JP)

(72) JONIN, Kunio (JP); ARAI, Ritsuko (JP); FUKUDA, Takeshi (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT THẤU KÍNH DÙNG CHO MẮT CÓ CHỨA CHI TIẾT ĐƯỢC ĐẶT CHÌM

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất thấu kính dùng cho mắt với các chi tiết được đặt chìm, trong khi dựa trên các kỹ thuật tạo kính áp tròng thông thường sử dụng khuôn, không gây trôi nổi hoặc dịch chuyển các chi tiết được đặt chìm trong quá trình ghép khớp của khuôn, do đó đạt được sự ổn định vị trí được cải thiện của các chi tiết được đặt chìm. Sáng chế còn đề xuất phương pháp tạo thấu kính dùng cho mắt trong sáng chế bằng cách sử dụng khuôn đục hoặc cái thứ nhất có phần nhô ra trên bề mặt phía thấu kính dùng cho mắt của khuôn phù hợp với hình dạng của chi tiết được đặt chìm, khuôn cái hoặc đục thứ hai tương ứng với khuôn đục hoặc cái thứ nhất và không có phần nhô ra trên đó, và khuôn đục hoặc cái thứ ba tương ứng với khuôn cái hoặc đục thứ hai và không có phần nhô ra trên đó.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất thấu kính dùng cho mắt có chứa chi tiết được đặt chìm trong đó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thấu kính dùng cho mắt được phát triển ban đầu như là thiết bị để điều chỉnh thị lực. Đặc biệt, gần đây, đã đề xuất kính áp tròng được tăng thêm giá trị, bao gồm cái gọi là kính áp tròng thời trang có vùng màu hình khuyên để dịch chuyển màu sắc và kết cấu mỏng mắt và kính áp tròng có độ được trang bị với thiết bị năng lượng tự cung cấp mà cho phép theo dõi và/hoặc kiểm tra các chức năng sinh học.

Kính áp tròng thời trang và kính áp trong có độ như vậy có thể được tạo ra bằng cách đặt chìm trong để kính áp tròng chi tiết như màng mỏng mắt có hoa văn và thiết bị năng lượng. Ví dụ, phương pháp tạo ra thiết bị chèn nhiều mảnh có linh kiện điện tử được bảo đảm gần bề mặt của thiết bị dùng cho mắt (xem Tài liệu sáng chế 1 được liệt kê bên dưới, được kết hợp ở đây bằng cách tham chiếu toàn bộ) và phương pháp sản xuất thiết bị với phần chèn có hoa văn có màu (xem Tài liệu sáng chế 2 được liệt kê bên dưới, được kết hợp ở đây bằng cách tham chiếu toàn bộ) được biết đến.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2014-134795

Tài liệu sáng chế 2: Bài luận ngắn của WO2014/073568

Vấn đề kỹ thuật

Đối với kính áp tròng có chi tiết được đặt chìm, vị trí của chi tiết được đặt chìm trong kính áp tròng ảnh hưởng đến sự an toàn của kính áp tròng khi đeo. Nếu chi tiết được đặt chìm bị lộ một phần hoặc toàn bộ trên bề mặt kính áp tròng, nó có thể gây tổn thương cho mô mắt. Ngoài ra, nếu chi tiết được đặt chìm xen

vào vùng quang, sẽ xuất hiện mối lo ngại rằng các đặc tính về quang học của kính áp tròng có thể bị ảnh hưởng bất lợi.

Phương pháp được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1 sử dụng khuôn có tính năng dính để dính khuôn đực và khuôn cái. Tuy nhiên, khuôn không bao gồm bất kỳ tính năng định vị nào để định vị chi tiết được đặt chìm (ví dụ, chi tiết được đặt chìm). Do đó, phương pháp được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1 có thể dẫn đến sự dịch chuyển của các chi tiết được đặt chìm do áp lực gây ra khi liên kết của khuôn đực. Phương pháp được mô tả trong Tài liệu sáng chế 2 kiểm soát độ dày của các thành phần thứ nhất và thứ hai để tránh làm khô kính áp tròng và do đó giảm thiểu các khuyết tật do biến dạng gây ra bởi quá trình sấy khô. Mặc dù phương pháp này có thể kiểm soát độ dày của đế kính áp tròng mang màng màu nhúng, phương pháp này không sử dụng các tính năng cụ thể nào để định vị màng màu nhúng.

Như đã mô tả ở trên, không có phương pháp truyền thống nào để tạo ra kính áp tròng với các chi tiết được đặt chìm có tính đến sự dịch chuyển của các chi tiết được đặt chìm xảy ra trong quá trình tạo ra kính áp tròng và do đó, vẫn còn mối lo ngại về ảnh hưởng đến các đặc tính về quang học thu được.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất thấu kính dùng cho mắt với các chi tiết được đặt chìm, trong khi dựa trên các kỹ thuật tạo thấu kính dùng cho mắt thông thường sử dụng khuôn, không gây ra sự nổi hoặc dịch chuyển của các chi tiết được đặt chìm trong quá trình ghép khớp của các khuôn, do đó đạt được việc ổn định vị trí của các chi tiết được đặt chìm được cải thiện.

Giải pháp cho vấn đề

Các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu sâu rộng để tìm ra cách cải thiện tính ổn định vị trí của các chi tiết được đặt chìm và, thông qua các thử nghiệm và thất bại trong nỗ lực tạo ra các khuôn dùng để tạo ra thấu kính dùng cho mắt và các phương pháp tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng cách sử dụng khuôn, đã tập trung vào việc sử dụng các khuôn cụ thể để tạo ra các dấu ấn. Các tác giả sáng chế đã hình dung rằng việc tạo ra trước hốc phù hợp với hình dạng

của chi tiết được đặt chìm trên bề mặt của thấu kính dùng cho mắt có thể đạt được vị trí ổn định của chi tiết được đặt chìm.

Trong quá trình nỗ lực liên tục của các tác giả sáng chế để phát triển hơn nữa khái niệm được mô tả ở trên, các tác giả sáng chế cuối cùng đã nghĩ ra phương pháp tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng cách sử dụng khuôn đực hoặc cái thứ nhất có phần nhô ra trên bề mặt thấu kính dùng cho mắt của khuôn phù hợp với hình dạng của chi tiết được đặt chìm, khuôn cái hoặc đực thứ hai tương ứng với khuôn đực hoặc cái thứ nhất và không có phần nhô ra trên đó, và khuôn đực hoặc cái thứ ba tương ứng với khuôn cái hoặc đực thứ hai và có không có phần nhô ra trên đó. Đặc biệt, các tác giả sáng chế đã tạo thành công thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm vào vị trí mong muốn bằng cách đưa vật liệu thấu kính dùng cho mắt vào phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất sử dụng khuôn đực hoặc cái thứ nhất có phần nhô ra ở trên đó cũng như khuôn đực hoặc cái thứ hai không có phần nhô ra trên bề mặt của khuôn cái hoặc đực thứ hai, lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt có hốc tạo ra trên đó tương ứng với phần nhô ra, đặt chi tiết này vào hốc được tạo ra, và sau đó, đưa vật liệu thấu kính dùng cho mắt bổ sung vào phản ứng đồng trùng hợp thứ hai bằng cách sử dụng khuôn đực hoặc cái thứ ba mà không có phần nhô ra để tạo thành thấu kính dùng cho mắt với chi tiết được đặt chìm vào vị trí mong muốn. Chính những phát hiện này và các ví dụ thành công đã dẫn đến việc hoàn thành sáng chế.

Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp để sản xuất thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm trong đó, phương pháp bao gồm các bước:

(A1) ghép khớp khuôn đực thứ nhất với khuôn cái thứ nhất với vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ nhất được bơm vào đó, và đưa vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ nhất vào phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất để tạo thành lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ nhất, trong đó khuôn đực thứ nhất có bề mặt tạo lõm có phần nhô ra phù hợp với hình dạng của chi tiết được đặt chìm trong thấu kính dùng cho mắt, và khuôn cái thứ nhất có bề mặt tạo lõm tương ứng với khuôn đực thứ nhất;

(B1) tách khuôn đực thứ nhất khỏi khuôn cái thứ nhất, đặt chi tiết được đặt chìm vào hốc trong lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt tương ứng với

phần nhô ra, và bơm vật liệu thấu kính thứ hai lên bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ nhất;

(C1) ghép khớp khuôn đực thứ hai với khuôn cái thứ nhất bằng vật liệu thấu kính thứ hai được bơm vào đó, khuôn đực thứ hai có bề mặt tạo lõm tương ứng với khuôn cái thứ nhất, và đưa vật liệu thấu kính thứ hai vào phản ứng đồng trùng hợp thứ hai để tạo thành lớp thứ hai của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ nhất; và

(D1) tách khuôn đực thứ hai khỏi khuôn cái thứ nhất để thu được thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm giữa lớp thứ hai và lớp thứ nhất.

Theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp để sản xuất thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm trong đó, phương pháp bao gồm các bước:

(A2) ghép khớp khuôn đực thứ ba với khuôn cái thứ hai với vật liệu thấu kính thứ ba được bơm vào đó, và đưa vật liệu thấu kính thứ ba vào phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất để tạo thành lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn đực thứ ba, trong đó khuôn cái thứ hai có bề mặt tạo lõm có phần nhô ra phù hợp với hình dạng của chi tiết được đặt chìm trong thấu kính dùng cho mắt, và khuôn đực thứ ba có bề mặt tạo lõm tương ứng với khuôn cái thứ hai;

(B2) tách khuôn cái thứ hai ra khỏi khuôn đực thứ ba, đặt chi tiết được đặt chìm vào hốc trong lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt tương ứng với phần nhô ra, và bơm vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ tư vào bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ ba tương ứng với khuôn đực thứ ba;

(C2) ghép khớp khuôn đực thứ ba với khuôn cái thứ ba với vật liệu thấu kính thứ tư được bơm vào đó, và đưa vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ tư vào phản ứng đồng trùng hợp thứ hai để tạo thành lớp thứ hai của thấu kính dùng cho mắt trên lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn đực thứ ba; và

(D2) tách khuôn đực thứ ba khỏi khuôn cái thứ ba để thu được thấu kính dùng cho mắt với chi tiết được đặt chìm giữa lớp thứ hai và lớp thứ nhất.

Trong phương pháp chế tạo thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm vào đó, tỷ lệ độ dày của lớp thứ nhất ở tâm của nó so với độ dày của lớp

thứ hai ở tâm của nó tốt hơn là trong khoảng từ 1:0,1 đến 1:25.

Trong phương pháp sản xuất thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm trong đó, lớp thứ nhất và lớp thứ hai được tạo ra từ cùng vật liệu.

Trong phương pháp sản xuất thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm trong đó, lớp thứ nhất và lớp thứ hai được tạo ra từ các vật liệu khác nhau.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm vào vị trí mong muốn có thể được tạo ra một cách đáng tin cậy. Thấu kính dùng cho mắt thu được theo sáng chế không gây tổn thương cho mô mắt khi đeo chúng vì các chi tiết được đặt chìm không được tiếp xúc trên bề mặt của thấu kính dùng cho mắt.

Ngoài ra, thấu kính dùng cho mắt thu được theo sáng chế không có tác dụng phụ đối với các đặc tính về quang học của thấu kính dùng cho mắt do các chi tiết được đặt chìm không can thiệp vào vùng quang. Bằng cách tạo ra trước các dấu ấn của chi tiết được đặt chìm, thấu kính dùng cho mắt của sáng chế cho phép nhúng chính xác bất kỳ thành phần nào, do đó cho phép nhúng thành phần phức tạp hơn, chính xác hơn với hình học phức tạp hơn. Theo đó, thấu kính dùng cho mắt dự kiến sẽ tìm thấy các ứng dụng rộng rãi trong lĩnh vực sử dụng mỹ phẩm và y tế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa phương án thứ nhất của khuôn để sử dụng trong sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ nguyên lý của phương pháp sản xuất thấu kính dùng cho mắt theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa phương án thứ hai của khuôn để sử dụng trong sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ nguyên lý của phương pháp sản xuất thấu kính dùng cho mắt theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.5A là sơ đồ minh họa thấu kính dùng cho mắt với thiết bị đo hình lát

mỏng (hình chữ nhật) là chi tiết được đặt chìm của sáng chế được chèn vào đó.

Fig.5B là sơ đồ minh họa thấu kính dùng cho mắt với thiết bị đo hình lát mỏng (hình tròn) là chi tiết được đặt chìm của sáng chế được chèn vào đó.

Fig.6 là sơ đồ minh họa thấu kính dùng cho mắt với thiết bị đo hình khuyên là chi tiết được đặt chìm của sáng chế được chèn vào đó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mặc dù phương pháp tạo ra thấu kính dùng cho mắt với chi tiết được đặt chìm theo sáng chế (có thể được gọi là “phương pháp của sáng chế”, sau đây) sẽ được mô tả chi tiết hơn, phạm vi của sáng chế là không giới hạn ở những gì được mô tả trong phần này; thay vào đó, sáng chế có thể có nhiều hình thức khác trong phạm vi mà các mục tiêu của nó đạt được.

Phương pháp của sáng chế bao gồm tạo ra hốc trong lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt được tạo ra từ ít nhất hai lớp và đặt thành phần mong muốn vào hốc để tạo ra thấu kính dùng cho mắt với chi tiết được đặt chìm giữa hai lớp.

Phương pháp của sáng chế có thể dựa trên hai cách tiếp cận chung sau: - cách tiếp cận thứ nhất sử dụng kết hợp khuôn đực đặc biệt với phần nhô ra được tạo ra và khuôn cái chuẩn để tạo thành lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt với hốc được tạo ra trong đó; - cách tiếp cận thứ hai bằng cách sử dụng kết hợp khuôn đực chuẩn và khuôn cái đặc biệt với phần nhô ra tạo ra trên đó để tạo thành lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt với hốc được tạo ra trong đó.

Sự khác biệt duy nhất giữa “khuôn đặc biệt” và “khuôn chuẩn” là khuôn đặc biệt có phần nhô ra trên bề mặt của nó trong khi khuôn chuẩn thì không. Mặt khác, các khuôn không được phân biệt với nhau trừ khi có quy định khác, và vật liệu và kích thước của chúng có thể giống hệt nhau hoặc khác nhau.

Mặc dù thấu kính dùng cho mắt được sản xuất theo cách này có cấu trúc hai lớp, nhưng thấu kính dùng cho mắt có hai hoặc nhiều lớp, mỗi lớp có chi tiết được đặt chìm có thể thu được bằng cách sử dụng các khuôn có các cách bố trí khác nhau. Mặc dù vật liệu hoặc thành phần cho lớp thứ nhất và lớp thứ hai được mô tả ở đây là vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ nhất, thứ hai, thứ ba hoặc thứ tư, chúng không bị giới hạn đặc biệt và có thể giống hệt hoặc khác nhau.

[1. Phương pháp tạo ra thứ nhất của sáng chế]

Phương pháp thứ nhất tạo ra thấu kính dùng cho mắt với chi tiết được đặt chìm theo sáng chế bao gồm ít nhất các Bước từ (A1) đến (D1) sau đây:

(A1) ghép khớp khuôn đực thứ nhất với khuôn cái thứ nhất với vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ nhất được bơm vào đó, và đưa vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ nhất vào phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất để tạo ra lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ nhất, trong đó khuôn đực thứ nhất có bề mặt tạo lõm có phần nhô ra phù hợp với hình dạng của chi tiết được đặt chìm trong thấu kính dùng cho mắt, và khuôn cái thứ nhất có bề mặt tạo lõm tương ứng với khuôn đực thứ nhất;

(B1) tách khuôn đực thứ nhất khỏi khuôn cái thứ nhất, đặt chi tiết được đặt chìm vào hốc trong lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt tương ứng với phần nhô ra và bơm vật liệu thấu kính thứ hai lên bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ nhất;

(C1) ghép khớp khuôn đực thứ hai với khuôn cái thứ nhất bằng vật liệu thấu kính thứ hai được bơm vào đó, khuôn đực thứ hai có bề mặt tạo lõm tương ứng với khuôn cái thứ nhất, và tạo ra vật liệu thấu kính thứ hai vào phản ứng đồng trùng hợp thứ hai để tạo thành lớp thứ hai của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ nhất; và

(D1) tách khuôn đực thứ hai khỏi khuôn cái thứ nhất để thu được thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm giữa lớp thứ hai và lớp thứ nhất.

Tóm lại, phương pháp thứ nhất của sáng chế đề xuất thấu kính dùng cho mắt theo cách sau: Trong Bước (A1), khuôn đực thứ nhất mà phần nhô ra phù hợp với chi tiết được đặt chìm đã được tạo thành trước được liên kết với khuôn cái thứ nhất trong đó vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ nhất đã được bơm. Vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ nhất sau đó được phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất để tạo thành lớp thứ nhất. Tiếp theo, trong Bước (B1), khuôn đực thứ nhất được tách ra khỏi khuôn cái thứ nhất và chi tiết được đặt chìm được đặt trong hốc tạo ra trong lớp thứ nhất trong khuôn cái thứ nhất, hốc tương ứng với phần nhô ra. Vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ hai sau đó được bơm vào khuôn cái

thứ nhất. Tiếp theo, trong Bước (C1), khuôn đục thứ hai được liên kết với khuôn cái thứ nhất và vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ hai phải chịu phản ứng đồng trùng hợp thứ hai để tạo thành lớp thứ hai trên bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ nhất. Tiếp theo, trong Bước (D1), khuôn đục thứ hai được tách ra khỏi khuôn cái thứ nhất để thu được thấu kính dùng cho mắt. Như đã mô tả ở trên, trong phương pháp thứ nhất của sáng chế, khuôn đục thứ nhất tương ứng với khuôn đặc biệt có phần nhô ra trong khi khuôn đục thứ hai và khuôn cái thứ nhất mỗi khuôn tương ứng với khuôn chuẩn mà không có phần nhô ra. Vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ nhất và thứ hai có thể giống hoặc khác nhau.

Theo phương pháp của sáng chế, có thể đạt được thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm đáng tin cậy ở vị trí mong muốn trong thấu kính. Trong phương pháp của sáng chế, các bước từ (A1) đến (D1) và các bước từ (A2) đến (D2) không nhất thiết phải được thực hiện tuần tự; thay vào đó, các bước hoặc quy trình khác nhau có thể được thực hiện giữa hoặc trong các bước đến mức độ mà các mục tiêu của sáng chế đạt được.

Các sáng chế hiện tại sẽ được mô tả cụ thể cùng với việc tham chiếu đến các bản vẽ đi kèm. Trong sáng chế, thiết bị dùng cho mắt được tạo ra trong ít nhất hai bước trùng hợp để có cấu trúc hai lớp. Với việc tham chiếu đến các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, trong Bước (A1) của phương pháp thứ nhất của sáng chế, khuôn đục thứ nhất 1 được liên kết với khuôn cái thứ nhất 3 với vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ nhất được bơm vào đó. Vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ nhất sau đó được phản ứng đồng trùng hợp để tạo thành lớp thứ nhất 6 của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ nhất 3.

Khuôn đục thứ nhất 1 có bề mặt tạo lõm và phần nhô ra 5 được tạo ra trước trên bề mặt của khuôn và phù hợp với hình dạng của thành phần để được đặt chìm trong thấu kính dùng cho mắt. Như được sử dụng ở đây, “bề mặt của khuôn đục thứ nhất 1” đề cập đến bề mặt của khuôn đục thứ nhất 1 ở bên phía liên kết với cặp khuôn cái thứ nhất 3. Ngoài phần nhô ra 5, bề mặt của khuôn đục thứ nhất 1 cũng có vùng quang 4. Vùng quang 4 tương ứng với vùng quang của thấu kính dùng cho mắt tạo ra. Vị trí của phần nhô ra 5 không bị giới hạn đặc biệt miễn là vùng quang 4 không bị ảnh hưởng; nó được tạo ra ở vị trí mong muốn

tùy thuộc vào việc sử dụng và hình dạng của chi tiết được đặt chìm. Trong sáng chế, chiều cao z của phần nhô ra 5 tốt hơn là từ 50% đến 150% độ dày w_1 của chi tiết được đặt chìm. Chiều cao z của phần nhô ra 5 tương ứng với độ sâu của hốc trong lớp thứ nhất 6 được tạo ra trong bước tiếp theo. Độ dày w_1 của chi tiết được đặt chìm liên quan đến chiều cao của thành phần theo hướng mà chi tiết được đặt chìm. Như được sử dụng ở đây, “tâm của lớp thứ nhất 6” tương ứng với tâm của thấu kính dùng cho mắt 8 được tạo ra trong bước tiếp theo và đề cập đến tâm của khuôn mà lớp thứ nhất 6 được tạo ra.

Khuôn cái thứ nhất 3 có bề mặt tạo lõm được tạo ra tương ứng với khuôn đực thứ nhất 1 với phần nhô ra 5 được tạo ra trên đó. Đường kính của khuôn đực thứ nhất 1 và đường kính của khuôn cái thứ nhất 3 có cùng kích thước x_1 và tương ứng với đường kính của thấu kính dùng cho mắt 8 được tạo ra trong bước tiếp theo. Chiều cao y_1 của khuôn đực thứ nhất 1 cho biết chiều cao thẳng đứng được đo từ mép ngoài của lớp thứ nhất được tạo ra giữa khuôn đực thứ nhất 1 và khuôn cái thứ nhất 3 khi liên kết của khuôn với tâm thấu kính trên bề mặt của lớp thứ nhất đối diện với khuôn đực thứ nhất 1.

Tham chiếu đến Fig.2, Vật liệu thấu kính dùng cho mắt được bơm vào bề mặt tạo ra của khuôn cái thứ nhất 3. Khuôn cái thứ nhất 3 sau đó được liên kết với bề mặt tạo ra của khuôn đực thứ nhất 1 trên đó tạo ra phần nhô ra 5. Phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất sau đó được thực hiện. Theo cách này, lớp thứ nhất 6 của thấu kính dùng cho mắt có hốc tương ứng với hình dạng của chi tiết được đặt chìm được tạo ra trên bề mặt của khuôn cái thứ nhất 3.

Trong phương pháp của sáng chế, vật liệu thấu kính dùng cho mắt để tạo ra cấu trúc hai lớp có thể giống hệt nhau hoặc khác nhau cho lớp thứ nhất và lớp thứ hai. Ví dụ về các vật liệu của thấu kính dùng cho mắt bao gồm các thành phần đơn phân, chẳng hạn như các đơn phân ưa nước, các đơn phân kỵ nước, các đơn phân silicon và đơn phân liên kết chéo, tốt hơn là đơn phân (meth)acrylat. Vật liệu cho thấu kính dùng cho mắt được lựa chọn thích hợp để cung cấp các tính chất vật lý của thấu kính dùng cho mắt mong muốn. Lượng thành phần đơn phân có thể là bất kỳ lượng thích hợp nào cho phép chất đồng trùng hợp thu được từ phản ứng đồng trùng hợp để duy trì khả năng định dạng của nó và không bị

giới hạn đặc biệt. Ví dụ, các thành phần đơn phân có thể được sử dụng với lượng thường được sử dụng trong sản xuất kính áp tròng.

Ví dụ của các đơn phân (meth)acryl ưa nước bao gồm 2-hydroxyetyl (meth)acrylat (HEMA), 2-hydroxymetyl (meth)acrylat, hydroxypropyl (meth)acrylat, và glycerol (meth)acrylat.

Ví dụ của các đơn phân (meth)acryl kỵ nước bao gồm các alkyl (meth)acrylat mạch thẳng, nhánh hoặc vòng, như là metyl (meth)acrylat (MMA), etyl (meth)acrylat, propyl (meth)acrylat, i-propyl (meth)acrylat, n-butyl (meth)acrylat, i-butyl (meth)acrylat, t-butyl (meth)acrylat, 2-ethylhexyl (meth)acrylat, cyclohexyl (meth)acrylat, benzyl (meth)acrylat, và lauryl acrylat (LA); và các (meth)acrylat gốc flo, như là trifloetyl (meth)acrylat, tetraflopropyl (meth)acrylat (V-4F), tetraflopropyl (meth)acrylat, và hexaflorbutyl (meth)acrylat.

Ví dụ của các đơn phân (meth)acryl silicon bao gồm metacryloxypropylbis(trimetylsiloxy)metylsilan, α,ω -dimetacryloxypropyl polydimetylsiloxan (FM7725), α -metacryloxy- ω -butylpolydimetylsiloxan, metacryloxy propyltris(trimetylsiloxy)silan, và tris(trimetylsiloxy)silylpropylmetacrylat (TRIS).

Ví dụ của các đơn phân (meth)acryl liên kết chéo bao gồm etylenglycol di(meth)acrylat (EDMA), và trimetylol propanetri(meth)acrylat.

Ví dụ về chất khởi tạo trùng hợp được sử dụng trong phản ứng trùng hợp hỗn hợp các đơn phân được mô tả ở trên bao gồm các chất khởi tạo trùng hợp gốc phổ biến bao gồm các peroxit như lauroyl peroxit, cumen hydroperoxit, và benzoyl peroxit, và azobis valeronitril và azobisisobutyronitril (AIBN). Lượng của bộ khởi tạo trùng hợp có thể là bất kỳ lượng thích hợp nào để đạt được mục tiêu mong muốn và không bị giới hạn đặc biệt. Ví dụ, bộ khởi tạo trùng hợp được sử dụng với lượng khoảng từ 10 ppm đến khoảng 3500 ppm so với tổng lượng các đơn phân.

Vật liệu thấu kính dùng cho mắt trong sáng chế có thể chứa chất hấp thụ tia cực tím. Ví dụ cụ thể bao gồm 2-hydroxy-4-(meth)acryloyloxybenzophenon, 2-hydroxy-4-(meth)acryloyloxy-5-t-butylbenzophenon, 2-(2'-hydroxy-5'-(meth)acryloyloxyetylphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(2'-hydroxy-5'-

(meth)acryloyloxyethylphenyl)-5-chloro-2H-benzotriazol, 2-hydroxy-4-metacryloyloxymethyl phenylbenzoat, và axit metacrylic 2-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-4-hydroxyphenyl]etyl (RUVA). Chất hấp thụ tia cực tím có thể được thêm vào với bất kỳ lượng thích hợp nào để cung cấp khả năng hấp thụ tia cực tím mong muốn.

Bộ khởi tạo trùng hợp được thêm vào hỗn hợp của bất kỳ sự kết hợp nào của các đơn phân (meth)acryl ưa nước, các đơn phân (meth)acryl kỵ nước, các đơn phân (meth)acryl silicon, và các đơn phân (meth)acryl liên kết chéo và hỗn hợp được khuấy để hòa tan các thành phần đơn phân để thu được hỗn hợp đơn phân.

Hỗn hợp đơn phân thu được được đặt trong khuôn tạo ra từ vật liệu như kim loại, thủy tinh hoặc nhựa và khuôn được bịt kín. Nhiệt độ của khuôn sau đó được nâng lên từ 25°C đến 130°C theo từng bước hoặc liên tục bằng cách sử dụng bồn được kiểm soát nhiệt độ và duy trì trong khoảng từ 5 giờ đến 120 giờ để hoàn thành quá trình trùng hợp. Ánh sáng tia cực tím, chùm điện tử hoặc tia gamma cũng có thể được sử dụng để trùng hợp. Ngoài ra, nước hoặc dung môi hữu cơ có thể được thêm vào hỗn hợp đơn phân để tiến hành trùng hợp dung dịch.

Với việc tham chiếu đến Fig.2, trong Bước (B1) của phương pháp thứ nhất của sáng chế, khuôn đực thứ nhất 1 và khuôn cái thứ nhất 3 được tách ra khỏi nhau sau khi tạo ra lớp thứ nhất 6 trên khuôn cái thứ nhất 3 trong Bước (A1). Kết quả là hốc tương ứng với hình dạng của chi tiết được đặt chìm được tạo ra trên bề mặt của lớp thứ nhất 6 của thấu kính dùng cho mắt. Hình dạng của hốc được xác định dựa trên hình dạng của phần nhô ra 5. Cụ thể, chiều cao z của phần lồi cung cấp độ sâu của hốc.

Sau đó, chi tiết được đặt chìm (ví dụ, chèn) được đặt trong hốc tạo ra trên lớp thứ nhất 6 trong khuôn cái thứ nhất 3. Vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ hai sau đó được bơm vào khuôn cái thứ nhất 3. Cần lưu ý rằng các vật liệu không nhất thiết phải được thêm vào bằng cách bơm; chúng có thể chỉ cần được thêm vào.

Trong sáng chế, chi tiết được đặt chìm trong thấu kính dùng cho mắt có thể có nhiều dạng mong muốn khác nhau tùy thuộc vào các chức năng được

truyền vào kính áp tròng. Ví dụ, trong việc tạo ra chiếc kính áp tròng thời trang, thành phần tốt hơn là có hình dạng hình khuyên với mẫu mỏng mắt được sắp xếp trên nó. Khi tạo ra kính áp tròng để theo dõi và/hoặc kiểm tra chức năng sinh học, tốt hơn là thành phần này có dạng lát mỏng có thể đóng vai trò là cảm biến cho chức năng sinh học hoặc có thể có hình dạng hình khuyên.

Fig.5A cho thấy một ví dụ về thấu kính dùng cho mắt với thiết bị đo nhúng 17A ở dạng lát mỏng (dạng hình chữ nhật) để dùng làm cảm biến. Fig.5B cho thấy một ví dụ về thấu kính dùng cho mắt với thiết bị đo nhúng 17B ở dạng lát mỏng (dạng hình tròn) để dùng làm cảm biến. Fig.6 cho thấy một ví dụ về thấu kính dùng cho mắt với thiết bị đo hình khuyên được đặt chìm 18 để dùng làm cảm biến. Sự kết hợp của hình dạng hình khuyên và hình dạng lát mỏng cũng có thể được sử dụng.

Độ dày của thấu kính dùng cho mắt ở tâm của nó không bị giới hạn đặc biệt. Ví dụ, độ dày ở tâm có thể không lớn hơn 0,5 mm.

Độ dày w_1 của chi tiết được đặt chìm trong thấu kính dùng cho mắt (còn được gọi là “các chi tiết được đặt chìm”) không bị giới hạn đặc biệt. Sáng chế cho phép, ví dụ, nhúng thành phần có độ dày 0,001 mm trở lên, tốt hơn là 0,01 mm trở lên, tốt hơn nữa là 0,1 mm trở lên, và thậm chí tốt hơn nữa là 0,2 mm trở lên.

Vị trí của chi tiết được đặt chìm nằm trong thấu kính được tạo ra và không bị giới hạn đặc biệt miễn là nó được đặt bên ngoài vùng quang. Tốt hơn là, chi tiết được đặt chìm được định vị sao cho tâm của chi tiết được đặt chìm nằm ở phần rìa của bề mặt của lớp thứ nhất, ví dụ, từ 1 mm đến 5 mm từ mép ngoài của thấu kính dùng cho mắt được tạo ra. Theo phương pháp của sáng chế, khi chi tiết được đặt chìm có phần máy dò ở một phía của thành phần, thành phần có thể được đặt để được định hướng theo ý muốn, ví dụ, theo cách mà phía đó với phần máy dò đối diện hướng vào bên trong mắt.

Vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ hai được bơm vào khuôn cái thứ nhất 3 có thể giống hoặc khác với vật liệu thấu kính được sử dụng trong Bước (A1) trước đó và có thể được chọn thích hợp cho loại và tỷ lệ thành phần tùy thuộc vào thấu kính dùng cho mắt muốn có được.

Với việc tham chiếu đến các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, trong Bước (C1) của phương pháp thứ nhất của sáng chế, khuôn đực thứ hai 2 tương ứng với khuôn cái thứ nhất 3 được liên kết với khuôn cái thứ nhất 3 với vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ hai được bơm vào đó. Vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ hai sau đó được phản ứng đồng trùng hợp thứ hai tạo thành lớp thứ hai 7. Khuôn đực thứ hai 2 có bề mặt tạo lồi mà không có phần nhô ra như khuôn tạo ra trên khuôn đực thứ nhất 1. Đường kính x2 của lớp thứ hai khuôn đực 2 giống với đường kính x1 của khuôn đực thứ nhất 1 được sử dụng trong các Bước (A1) và (B1). Chiều cao y2 của khuôn đực thứ hai 2 cho biết chiều cao thẳng đứng được đo từ điểm tiếp xúc giữa khuôn đực thứ hai 2 và khuôn cái thứ nhất 3 được liên kết với nhau, hoặc cạnh ngoài của lớp thứ nhất 6 hoặc lớp thứ hai 7 được tạo ra giữa các tâm thấu kính trên bề mặt của lớp thứ hai 7 đối diện với khuôn đực thứ hai 2. Chiều cao y2 của khuôn đực thứ hai 2 tốt hơn là từ 50% đến 99,9%, tốt hơn nữa là từ 75% đến 99%, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 80% đến 99% tương ứng với chiều cao y1 của khuôn đực thứ nhất 1 được sử dụng trong Bước (A1) và (B1). Điều này nhận ra cấu trúc hai lớp của thấu kính dùng cho mắt.

Với việc tham chiếu đến Fig.2, ở Bước (D1) của sáng chế, khuôn đực thứ hai 2 và khuôn cái thứ nhất 3 được liên kết với nhau ở Bước (C1) được tách ra khỏi nhau để thu được thấu kính dùng cho mắt 8 có chi tiết được đặt chìm vào giữa lớp thứ hai 7 và lớp thứ nhất 6.

Sau khi tách khuôn đực thứ hai 2 và khuôn cái thứ nhất 3, một trong những khuôn có thấu kính dùng cho mắt 8 kèm theo được ngâm trong dung dịch để tháo thấu kính ra khỏi khuôn. Điều này cho thấu kính dùng cho mắt mong muốn. Các phương tiện phân tách không đặc biệt hạn chế. Ví dụ, kỹ thuật tách bằng cách sử dụng dung môi hữu cơ hoặc hỗn hợp dung môi/nước hữu cơ có thể được sử dụng. Dung môi hữu cơ được sử dụng trong kỹ thuật tách nổi không bị giới hạn đặc biệt và có thể là bất kỳ dung môi hữu cơ nào có thể trải qua quá trình hòa tan và có thể trộn với nước khi vật liệu thấu kính có chứa đơn phân chứa silicon. Ví dụ, dung môi hữu cơ có thể là rượu sơ cấp hoặc thứ cấp. Các ví dụ cụ thể của dung môi hữu cơ được sử dụng trong việc loại bỏ bằng tách nổi bao gồm, nhưng không giới hạn, metanol, etanol, propanol, isopropanol, n-

butanol và isobutanol. Các dung môi hữu cơ được sử dụng trong việc loại bỏ bằng cách tách nổi có thể được sử dụng một mình hoặc như hỗn hợp của hai hoặc nhiều dung môi. Khi lấy ra khỏi khuôn thấu kính dùng cho mắt, có thể lấy được thấu kính dùng cho mắt mềm gốc silicon mà từ đó các thành phần không phản ứng đã được loại bỏ. Khi vật liệu thấu kính dùng cho mắt bao gồm đơn phân hydrat, dung dịch nước muối sinh lý và đệm photphat cũng có thể được sử dụng.

Thấu kính dùng cho mắt 8 được tạo ra để có cấu trúc được mô tả ở trên có tỷ lệ độ dày $m1$ ở tâm của lớp thứ nhất với độ dày $n1$ ở tâm của lớp thứ hai trong khoảng từ 1:0,1 đến 1:25, tốt hơn là trong khoảng từ 1:0,1 đến 1:20. Điều này cho phép chi tiết được đặt chìm hiệu quả trong thấu kính dùng cho mắt. Độ dày $m1$ ở tâm của lớp thứ nhất 6 được định nghĩa là khoảng cách giữa tâm thấu kính trên bề mặt tạo lồi của khuôn đực thứ nhất 1 và tâm thấu kính của khuôn cái thứ nhất 3. Độ dày $n1$ ở tâm của lớp thứ hai 7 được định nghĩa là khoảng cách giữa tâm thấu kính trên bề mặt tạo lồi của khuôn đực thứ hai 2 và tâm thấu kính của bề mặt bên trong của khuôn cái thứ nhất 3 trừ đi độ dày $m1$ ở tâm của lớp thứ nhất.

Lớp thứ nhất 6 của thấu kính dùng cho mắt 8 có hốc để đặt thành phần trong đó, thu được trong các Bước (A1) và (B1) của phương pháp thứ nhất của sáng chế, bám dính một cách có chọn lọc khuôn chuẩn không có phần nhô ra, đó là, khuôn cái thứ nhất 3 trên Fig.2, cso hốc mở, khi khuôn đực thứ nhất 1 được tách ra khỏi khuôn cái thứ nhất 3.

Để lớp thứ nhất 6 của thấu kính dùng cho mắt bám dính một cách chọn lọc khuôn mong muốn, ái lực của khuôn, trong trường hợp này, khuôn cái thứ nhất 3, đối với lớp thứ nhất 6 của thấu kính dùng cho mắt được tăng lên. Phương án trong đó khuôn đực thứ nhất 1 và khuôn cái thứ nhất 3 được tạo thành từ cùng loại nhựa, một quy trình mẫu mực để tăng ái lực liên quan đến việc sửa đổi bề mặt của khuôn mà người ta muốn bám dính thấu kính dùng cho mắt, ví dụ, bề mặt của khuôn cái thứ nhất 3 trên Fig.2, được xử lý vật lý như chiếu xạ plasma và phóng điện corona. Sau đó, sự kết hợp khuôn được sử dụng để thực hiện phản ứng đồng trùng hợp của thấu kính dùng cho mắt. Quá trình, tuy nhiên, không giới hạn ở cách này. Theo cách này, độ bám dính của lớp thứ nhất 6 của thấu

kính dùng cho mắt với khuôn 3 được tăng lên, do đó cho phép lớp thứ nhất 6 của thấu kính dùng cho mắt bám dính một cách chọn lọc khuôn mong muốn. Trong những trường hợp như vậy, nhựa có thể được chọn thích hợp từ các loại nhựa được liệt kê bên dưới bất kể bản chất của thấu kính dùng cho mắt.

Nhựa được sử dụng để làm khuôn không bị giới hạn đặc biệt; bất kỳ loại nhựa nào trơ và không có khả năng hòa tan với vật liệu thấu kính dùng cho mắt đều có thể được sử dụng như nhau cho dù khuôn là khuôn đặc biệt có phần nhô ra hay khuôn chuẩn không có phần nhô ra, hoặc khuôn đực hay khuôn cái. Ví dụ cụ thể của nhựa bao gồm, nhưng không giới hạn, polyetylen, polypropylen, etylen/vinyl axetat, polystyren, các nhựa AS, các nhựa ABS, polymethylmetacrylat, polyvinyl clorua, các nhựa xenlulôzơ, polyaxetal, polyamit, polybutylen terephthalat, polyetylen terephthalat, polycacbonat, polyphenylen ête biến tính, polyphenylen sulfua, polyête ête keton, dung dịch tinh thể polyme, polysulfon, polyête sulfon, polyarylat, polyamit-imit, polyêteimit, polymethylpenten, nhựa phenol, nhựa urê, nhựa melamin, và nhựa epoxy. Những loại nhựa được sử dụng để chế tạo khuôn có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp từ hai loại nhựa trở lên. Kỹ thuật tạo khuôn có thể được chọn thích hợp từ đúc bơm ép và các kỹ thuật đã biết khác như đúc nén và đúc chân không. Polypropylen được sử dụng tốt hơn cho khả năng định dạng của nó.

Trong phương án khác trong đó khuôn đực thứ nhất 1 và khuôn cái thứ nhất 3 được tạo thành từ các loại nhựa khác nhau, khuôn mà người ta muốn bám dính lớp thứ nhất 6 của thấu kính dùng cho mắt, đó là khuôn cái thứ 3 chuẩn, được tạo ra từ loại nhựa có ái lực cao đối với lớp thứ nhất 6 của thấu kính dùng cho mắt, trong khi khuôn tương ứng, hoặc khuôn đực thứ nhất 1, được tạo thành từ nhựa có ái lực thấp với thấu kính dùng cho mắt. Sau đó, sự kết hợp khuôn được sử dụng để thực hiện phản ứng đồng trùng hợp của thấu kính dùng cho mắt. Điều này cho phép lớp thứ nhất 6 của thấu kính dùng cho mắt bám dính một cách chọn lọc khuôn mong muốn, hoặc khuôn cái thứ nhất 3.

[2. Phương pháp tạo ra thứ hai của sáng chế]

Là phương án khác của phương pháp của sáng chế, phương pháp thứ hai

tạo ra thấu kính dùng cho mắt với chi tiết được đặt chìm theo sáng chế bao gồm ít nhất các Bước từ (A2) đến (D2) sau đây:

(A2) ghép khớp khuôn đực thứ ba với khuôn cái thứ hai với vật liệu thấu kính thứ ba được bơm vào đó, và đưa vật liệu thấu kính thứ ba vào phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất để tạo thành lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn đực thứ ba, trong đó khuôn cái thứ hai có bề mặt tạo lõm có phần nhô ra phù hợp với hình dạng của chi tiết được đặt chìm trong thấu kính dùng cho mắt, và khuôn đực thứ ba có bề mặt tạo lõm tương ứng với khuôn cái thứ hai;

(B2) tách khuôn cái thứ hai ra khỏi khuôn đực thứ ba, đặt chi tiết được đặt chìm vào hốc trong lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt tương ứng với phần nhô ra và bơm vật liệu thấu kính thứ tư vào bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ ba tương ứng với khuôn đực thứ ba;

(C2) ghép khớp khuôn đực thứ ba với khuôn cái thứ ba với vật liệu thấu kính thứ tư được bơm vào đó, và đưa vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ tư vào phản ứng đồng trùng hợp thứ hai để tạo thành lớp thứ hai của thấu kính dùng cho mắt trên lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn đực thứ ba; và

(D2) tách khuôn đực thứ ba khỏi khuôn cái thứ ba để thu được thấu kính dùng cho mắt với chi tiết được đặt chìm giữa lớp thứ hai và lớp thứ nhất.

Không giống như phương pháp thứ nhất, phương pháp thứ hai của sáng chế sử dụng kết hợp khuôn đực chuẩn và khuôn cái đặc biệt với phần nhô ra tạo ra trên đó để tạo thành lớp thứ nhất có hốc tạo ra trong đó. Do đó, phương pháp được thực hiện theo cách tương tự như phương pháp thứ nhất của sáng chế, ngoại trừ khuôn có phần nhô ra trước phù hợp với hình dạng của chi tiết được đặt chìm được dịch chuyển từ khuôn đực thứ nhất được sử dụng trong phương pháp thứ nhất của sáng chế, đến khuôn cái thứ hai có bề mặt tạo lõm; rằng khuôn trên đó tạo thành lớp thứ nhất được dịch chuyển từ khuôn cái thứ nhất thành khuôn đực thứ ba với bề mặt tạo lõm; rằng vật liệu thứ hai (ví dụ, vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ tư) được bơm vào khuôn cái thứ ba trước đó và khuôn đực thứ ba với lớp thứ nhất được liên kết với khuôn cái thứ ba có vật liệu được bơm để thực

hiện phản ứng đồng trùng hợp thứ hai. Khuôn đực thứ ba chuẩn có thể giống hoặc khác với khuôn đực thứ hai chuẩn được sử dụng trong phương pháp thứ nhất. Ngoài ra, khuôn cái thứ ba chuẩn có thể giống hoặc khác với khuôn cái thứ nhất chuẩn được sử dụng trong phương pháp thứ nhất. Sự khác biệt từ phương pháp thứ nhất được mô tả chi tiết dưới đây.

Với việc tham chiếu đến các hình vẽ Fig.3 và Fig.4, trong Bước (A2) của phương pháp thứ hai của sáng chế, khuôn đực thứ ba 11 được liên kết với khuôn cái thứ hai 9 với vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ ba được bơm vào đó. Vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ ba sau đó được phản ứng đồng trùng hợp để tạo thành lớp thứ nhất 14 của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn đực thứ ba 11.

Khuôn cái thứ hai 9 có bề mặt tạo lõm và phần nhô ra 13 tạo ra trên bề mặt của khuôn và phù hợp với hình dạng của thành phần để được đặt chìm trong thấu kính dùng cho mắt. Như được sử dụng ở đây, “bề mặt của khuôn cái thứ hai 9” đề cập đến bề mặt của khuôn cái thứ hai 9 ở bên phía liên kết với cặp khuôn đực thứ ba 11. Ngoài phần nhô ra 13, bề mặt của khuôn cái thứ hai 9 cũng có vùng quang 12. Vùng quang 12 là vùng quang tương tự vùng quang 4. Vị trí của phần nhô ra 13 không bị giới hạn đặc biệt miễn là vùng quang 12 không bị ảnh hưởng; nó được tạo ra ở vị trí mong muốn tùy thuộc vào việc sử dụng và hình dạng của chi tiết được đặt chìm. Trong sáng chế, chiều cao u của phần nhô ra 13 tốt hơn là từ 50% đến 150% độ dày w_2 của chi tiết được đặt chìm. Chiều cao u của phần nhô ra 13 tương ứng với độ sâu của hốc trong lớp thứ nhất 14 được tạo ra trong bước tiếp theo. Độ dày w_2 của chi tiết được đặt chìm liên quan đến chiều cao của thành phần theo hướng mà chi tiết được đặt chìm. Như được sử dụng ở đây, “tâm của lớp thứ nhất 14” tương ứng với tâm của thấu kính dùng cho mắt 16 được tạo ra trong bước tiếp theo và đề cập đến tâm của khuôn mà lớp thứ nhất 14 được tạo ra.

Khuôn đực thứ ba 11 có bề mặt tạo lõm được tạo ra để tương ứng với khuôn cái thứ hai 9 với phần nhô ra 13 tạo ra trên đó. Đường kính của khuôn cái thứ hai 9 và đường kính của khuôn đực thứ ba 11 có cùng kích thước s_1 và tương ứng với đường kính của thấu kính dùng cho mắt 16 được tạo ra trong bước tiếp

theo. Chiều cao t_1 của khuôn cái thứ hai biểu thị chiều cao thẳng đứng được đo từ mép ngoài của lớp thứ nhất được tạo ra giữa khuôn cái thứ hai 9 và khuôn đực thứ ba 11 khi liên kết của khuôn với tâm thấu kính trên bề mặt của lớp thứ nhất đối diện với khuôn cái thứ hai 9.

Tham chiếu đến Fig.4, Vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ ba được bơm vào bề mặt tạo ra của khuôn cái thứ hai 9. Khuôn cái thứ hai 9 sau đó được liên kết với bề mặt tạo ra của khuôn đực thứ ba 11. Sau đó, phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất được thực hiện. Theo cách này, lớp thứ nhất 14 của thấu kính dùng cho mắt có hốc tương ứng với hình dạng của chi tiết được đặt chìm được tạo ra trên bề mặt của khuôn đực thứ ba 11. Sự tạo ra lớp thứ nhất bằng phản ứng đồng trùng hợp tương tự như vậy trong phương pháp thứ nhất được mô tả ở trên.

Với việc tham chiếu đến Fig.4, trong Bước (B2) của phương pháp thứ hai của sáng chế, khuôn cái thứ hai 9 và khuôn đực thứ ba 11 được tách ra khỏi nhau sau khi tạo ra lớp thứ nhất 14 trên khuôn đực thứ ba 11 trong Bước (A2). Kết quả là hốc tương ứng với hình dạng của chi tiết được đặt chìm được tạo ra trên bề mặt của lớp thứ nhất 14 của thấu kính dùng cho mắt. Hình dạng của hốc được xác định dựa trên hình dạng của phần nhô ra 13. Cụ thể, chiều cao u của phần lồi 13 cung cấp độ sâu của hốc.

Sau đó, chi tiết được đặt chìm (ví dụ, chèn) được đặt trong hốc tạo ra trên lớp thứ nhất 14 trên khuôn đực thứ ba 11. Vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ tư sau đó được bơm vào khuôn cái thứ ba 10.

Chi tiết được đặt chìm và vật liệu thấu kính dùng cho mắt tương tự như vật liệu được sử dụng trong phương pháp thứ nhất. Do đó, chiều cao w_2 của chi tiết được đặt chìm tương tự như w_1 được mô tả ở trên.

Với việc tham chiếu đến các hình vẽ Fig.3 và Fig.4, khuôn cái thứ ba 10 có bề mặt tạo lõm tương ứng với khuôn đực thứ ba 11 và không có phần nhô ra như khuôn đực tạo trên khuôn cái thứ nhất 9. Đường kính s_2 của khuôn cái thứ ba 10 giống như đường kính s_1 của khuôn cái thứ hai 9 được sử dụng trong Bước (A2) và (B2). Chiều cao t_2 của khuôn cái thứ ba 10 cho biết chiều cao thẳng đứng được đo từ điểm tiếp xúc giữa khuôn cái thứ ba 10 và khuôn đực thứ ba 11 khi liên kết với nhau, hoặc cạnh ngoài của lớp thứ nhất 14 hoặc lớp thứ hai 15

được tạo thành giữa chúng, đến tâm thấu kính trên bề mặt của lớp thứ hai 15 đối diện với khuôn cái thứ ba 10. Chiều cao t_2 của khuôn cái thứ ba 10 tốt hơn là từ 100,1% đến 200%, tốt hơn nữa là từ 101% đến 150%, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 101% đến 125% tương ứng với chiều cao t_1 của khuôn cái thứ hai 9 được sử dụng trong các Bước (A2) và (B2). Điều này nhận ra cấu trúc hai lớp của thấu kính dùng cho mắt.

Với việc tham chiếu đến Fig.4, trong Bước (D2) của sáng chế, khuôn đực thứ ba 11 và khuôn cái thứ ba 10 được liên kết với nhau trong Bước (C2) được tách ra khỏi nhau để thu được thấu kính dùng cho mắt 16 có chi tiết được đặt chìm giữa lớp thứ hai 15 và lớp thứ nhất 14.

Sau khi tách khuôn đực thứ ba 11 và khuôn cái thứ ba 10, một trong những khuôn có thấu kính dùng cho mắt 16 được ngâm vào dung dịch để tháo thấu kính ra khỏi khuôn. Điều này cho thấu kính dùng cho mắt mong muốn.

Thấu kính dùng cho mắt 16 được tạo ra để có cấu trúc được mô tả ở trên có tỷ lệ độ dày m_2 ở tâm của lớp thứ nhất với độ dày n_2 ở tâm của lớp thứ hai trong khoảng từ 1:0,1 đến 1:25, tốt hơn là trong khoảng từ 1:0,1 đến 1:20. Điều này cho phép chi tiết được đặt chìm hiệu quả trong thấu kính dùng cho mắt. Độ dày m_2 tại tâm của lớp 14 được xác định là khoảng cách giữa tâm thấu kính trên bề mặt tạo lõm của khuôn đực thứ ba 11 và tâm thấu kính trên bề mặt bên trong tạo ra lõm của khuôn cái thứ hai 9. Độ dày n_2 ở tâm của lớp thứ hai 15 được định nghĩa là khoảng cách giữa tâm thấu kính trên bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ ba 10 và tâm thấu kính của bề mặt tạo lõm của khuôn đực thứ ba 11 trừ đi độ dày m_2 tại tâm của lớp thứ nhất.

Cũng trong phương pháp thứ hai của sáng chế, lớp thứ nhất 14 của thấu kính dùng cho mắt 16 có hốc để đặt thành phần trong đó nên bám dính một cách chọn lọc khuôn chuẩn không có phần nhô ra, đó là khuôn đực thứ ba 11 trên Fig.4, có hốc mở, khi khuôn đực thứ ba 11 tách ra khỏi khuôn cái thứ hai 9. Để lớp thứ nhất 14 của thấu kính dùng cho mắt bám dính một cách chọn lọc khuôn mong muốn, ái lực của khuôn thông thường, trong trường hợp này, khuôn đực thứ ba 11, hướng tới lớp thứ nhất 14 của thấu kính dùng cho mắt có thể được tăng lên.

Cần lưu ý rằng trong phương pháp thứ nhất của sáng chế, lớp bao gồm mặt ngoài (ví dụ mặt đối diện với mặt tiếp xúc mắt) của thấu kính dùng cho mắt được tạo thành thứ nhất là lớp thứ nhất, tiếp theo là sự tạo ra của lớp thứ hai bao gồm mặt trong của thấu kính dùng cho mắt. Ngược lại, trong phương pháp thứ hai của sáng chế, mặt trong của thấu kính dùng cho mắt được tạo ra thứ nhất là lớp thứ nhất, tiếp theo là sự tạo ra của lớp thứ hai bao gồm mặt ngoài của thấu kính dùng cho mắt. Thứ tự này không đặc biệt hạn chế và một trong hai phương pháp có thể được sử dụng để nhúng thành phần trong thấu kính dùng cho mắt một cách đáng tin cậy. Do đó, các vật liệu và tỷ lệ thành phần cho thấu kính dùng cho mắt có thể được chọn tùy thuộc vào thành phần mong muốn được đặt chìm để tạo thành thấu kính dùng cho mắt có cấu trúc hai lớp.

Thấu kính dùng cho mắt đề cập đến bất kỳ thiết bị dùng cho mắt nào có trong hoặc trên mắt. Những thiết bị như vậy có thể là những thiết bị nhằm mục đích cung cấp hiệu chỉnh quang hoặc những thiết bị nhằm mục đích cung cấp hiệu ứng thẩm mỹ. Ví dụ như kính áp tròng, thấu kính nội nhãn, thấu kính che phủ, chèn mắt, chèn quang, các thiết bị khác cung cấp hiệu chỉnh hoặc điều chỉnh thị lực tương tự và các thiết bị có thể cải thiện chức năng sinh lý hoặc thẩm mỹ của mắt, ví dụ, bằng cách dịch chuyển màu móng mắt, mà không can thiệp vào tầm nhìn. Một phương án được ưu tiên của sáng chế là kính áp tròng.

Thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm cho phép định vị chính xác chi tiết được đặt chìm bằng cách sử dụng khuôn có các dấu ấn được tạo ra trước của thành phần. Như được mô tả trong các ví dụ, thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm cung cấp độ bám dính chọn lọc được cải thiện của chi tiết được đặt chìm cũng như cải thiện độ ổn định mà không gây ra sự dịch chuyển hoặc nhô ra của chi tiết được đặt chìm. Thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm cho phép xác định trước sự định hướng của các thành phần phức tạp và tinh tế, như các thiết bị y tế, do đó rất thuận tiện cho người đeo.

Ngoài các bước được mô tả ở trên, phương pháp của sáng chế có thể bao gồm sự kết hợp của nhiều bước khác nhau được biết đến với những người am hiểu về kỹ thuật miễn là có thể đạt được phương pháp sản xuất thấu kính dùng cho mắt với các chi tiết được đặt chìm. Mặc dù các bước khác không bị giới hạn

đặc biệt, ví dụ, phương pháp của sáng chế có thể bao gồm các bước cụ thể sau:

(A1) ghép khớp khuôn đực thứ nhất với khuôn cái thứ nhất với vật liệu thấu kính dùng cho mắt được bơm vào đó, vật liệu thấu kính dùng cho mắt có chứa thành phần đơn phân được chọn từ nhóm bao gồm các đơn phân ura nước, đơn phân kỵ nước, đơn phân silicon, và đơn phân liên kết chéo, và đưa vật liệu thấu kính dùng cho mắt vào phản ứng đồng trùng hợp để tạo thành lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ nhất, trong đó khuôn đực thứ nhất có bề mặt tạo lõm có phần nhô ra phù hợp với hình dạng của thành phần hình khuyên có mẫu mỏng mắt hoặc thành phần cảm biến cho chức năng sinh học được đặt chìm trong thấu kính dùng cho mắt, trong đó khuôn cái thứ nhất có bề mặt tạo lõm tương ứng với khuôn đực thứ nhất và trong đó chiều cao của phần nhô ra là từ 50% đến 150% độ dày của chi tiết được đặt chìm;

(B1) tách khuôn đực thứ nhất khỏi khuôn cái thứ nhất, đặt chi tiết được đặt chìm vào hốc trong lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt tương ứng với phần nhô ra và bơm vật liệu thấu kính thứ hai lên bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ nhất, vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ hai có chứa các thành phần giống hoặc khác với thấu kính dùng cho mắt thứ nhất;

(C1) ghép khớp khuôn đực thứ hai với khuôn cái thứ nhất với vật liệu thấu kính thứ hai được bơm vào đó, khuôn đực thứ hai có bề mặt tạo lõm tương ứng với khuôn cái thứ nhất và đưa vật liệu thấu kính thứ hai vào phản ứng đồng trùng hợp thứ hai tạo thành lớp thứ hai của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ nhất, trong đó chiều cao của khuôn đực thứ hai là từ 50% đến 99,9% chiều cao của khuôn đực thứ nhất và trong đó tỷ lệ của độ dày ở tâm của lớp thứ nhất với độ dày ở tâm của lớp thứ hai là từ 1:0,1 đến 1:25; và

(D1) tách khuôn đực thứ hai khỏi khuôn cái thứ nhất để thu được thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm giữa lớp thứ hai và lớp thứ nhất, trong đó độ dày của chi tiết được đặt chìm nhỏ hơn 0,5 mm và trong đó định hướng của chi tiết được đặt chìm sao cho tâm của chi tiết được đặt chìm được đặt ở vị trí từ 1 mm đến 5 mm từ mép ngoài của thấu kính dùng cho mắt.

Ví dụ: phương pháp của sáng chế có thể bao gồm các bước cụ thể khác sau đây:

(A2) ghép khớp khuôn đực thứ ba với khuôn cái thứ hai với vật liệu thấu kính thứ ba được bơm vào đó, vật liệu thấu kính thứ ba có chứa thành phần đơn phân được chọn từ nhóm bao gồm các đơn phân ưa nước, đơn phân kỵ nước, đơn phân silicon, và đơn phân liên kết chéo, và đưa vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ ba vào phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất tạo thành lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõi của khuôn đực thứ ba, trong đó khuôn cái thứ hai có bề mặt tạo lõm phù hợp với hình dạng của thành phần hình khuyên có mẫu mỏng mắt hoặc thành phần cảm biến cho chức năng sinh học được đặt chìm trong thấu kính dùng cho mắt, trong đó khuôn đực thứ ba có bề mặt tạo lõi tương ứng với khuôn cái thứ hai và trong đó chiều cao của phần nhô ra là từ 50% đến 150% độ dày của chi tiết được đặt chìm;

(B2) tách khuôn cái thứ hai khỏi khuôn đực thứ ba, đặt chi tiết được đặt chìm vào hốc trong lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt tương ứng với phần nhô ra và bơm vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ tư lên bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ ba tương ứng với khuôn đực thứ ba, vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ tư có chứa các thành phần giống hoặc khác với vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ ba;

(C2) ghép khớp khuôn đực thứ ba với khuôn cái thứ ba với vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ tư được bơm vào đó, và đưa vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ tư vào phản ứng đồng trùng hợp thứ hai để tạo thành lớp thứ hai của thấu kính dùng cho mắt trên lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõi của khuôn đực thứ ba, trong đó chiều cao của khuôn cái thứ ba là từ 100,1% đến 200% chiều cao của khuôn cái thứ hai và trong đó tỷ lệ độ dày ở tâm của lớp thứ nhất với độ dày ở tâm của lớp thứ hai là từ 1:0,1 đến 1:25; và

(D2) tách khuôn đực thứ ba khỏi khuôn cái thứ ba để thu được thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm giữa lớp thứ hai và lớp thứ nhất, trong đó độ dày của chi tiết được đặt chìm nhỏ hơn 0,5 mm và trong đó định hướng của chi tiết được đặt chìm sao cho tâm của chi tiết được đặt chìm được đặt ở vị trí từ 1 mm đến 5 mm từ mép ngoài của thấu kính dùng cho mắt.

Sáng chế hiện tại sẽ được mô tả chi tiết hơn với việc tham chiếu đến các ví dụ sau, không nhằm mục đích giới hạn sáng chế. Sáng chế có thể có nhiều

hình thức khác nhau trong phạm vi mà các mục tiêu của sáng chế đạt được.

Các ví dụ

[1. Tạo ra khuôn]

Mỗi khuôn có hình dạng như trong các bảng từ Bảng 1 đến Bảng 12 được tạo ra bằng cách đúc bơm ép để cung cấp các sự kết hợp khuôn từ 1 đến 12 để sử dụng trong sáng chế.

(1) Tổ hợp 1

Kết hợp 1 tương ứng với sự kết hợp trong kết cấu thứ nhất của sáng chế (các hình vẽ Fig.1 và Fig.2) (Bảng 1). Sự kết hợp của khuôn đục thứ nhất 1 có phần nhô ra, khuôn cái thứ nhất 3 tương ứng với khuôn đục thứ nhất 1 và khuôn đục thứ hai 2 tương ứng với khuôn cái và có chiều cao y_2 thấp hơn chiều cao y_1 của khuôn đục thứ nhất 1 đã được chuẩn bị. Đường kính x_1 , x_2 bằng nhau cho mỗi khuôn đục thứ nhất 1, khuôn cái thứ nhất 3 và khuôn đục thứ hai 2. Mẫu mỏng mất hình khuyên được sử dụng làm chi tiết được đặt chìm. Phần nhô ra 5 của khuôn đục thứ nhất 1 là phần nhô ra hình khuyên phù hợp với hình dạng của chi tiết được đặt chìm và chiều cao z của phần nhô ra là 133% so với độ dày w_1 của chi tiết được đặt chìm. Khuôn cái thứ nhất 3 đã được xử lý phóng điện corona.

(2) Tổ hợp 2

Kết hợp 2 tương ứng với sự kết hợp trong kết cấu thứ hai của sáng chế (các hình vẽ Fig.3 và Fig.4) (Bảng 2). Sự kết hợp của khuôn cái thứ hai 9 có phần nhô ra, khuôn đục thứ ba 11 tương ứng với khuôn cái thứ hai 9, và khuôn cái thứ ba 10 tương ứng với khuôn đục và có chiều cao t_2 cao hơn chiều cao t_1 của khuôn cái thứ hai 9 đã được chuẩn bị. Đường kính s_1 , s_2 bằng nhau cho mỗi khuôn cái thứ hai, khuôn đục thứ ba và khuôn cái thứ ba. Thiết bị đo hình lát mỏng 17A được hiển thị trên Fig.5A đã được sử dụng làm chi tiết được đặt chìm. Phần nhô ra 13 của khuôn cái thứ hai 9 là phần nhô ra hình vuông và chiều cao u của phần nhô ra 13 là 150% so với độ dày w_2 của chi tiết được đặt chìm. Khuôn đục thứ ba 11 đã được xử lý phóng điện corona.

(3) Tổ hợp 3

Kết hợp 3 tương ứng với sự kết hợp trong kết cấu thứ nhất của sáng chế.

Thiết bị đo hình khuôn 18 được hiển thị trên Fig.6 đã được sử dụng như là chi tiết được đặt chìm. Chiều cao z của phần nhô ra là 75% so với độ dày w_1 của chi tiết được đặt chìm. Mặt khác, sự kết hợp có cùng kết cấu (Bảng 3).

(4) Tổ hợp 4

Kết hợp 4 tương ứng với sự kết hợp trong kết cấu thứ hai của sáng chế. Chiều cao u của phần nhô ra là 100% so với độ dày w_2 của chi tiết được đặt chìm. Mặt khác, sự kết hợp có cùng kết cấu (Bảng 4).

(5) Tổ hợp 5

Kết hợp 5 tương ứng với sự kết hợp trong kết cấu thứ nhất của sáng chế. Đường kính x_1 của khuôn đực thứ nhất 1 và khuôn cái thứ nhất 3 bằng nhau trong khi đường kính x_2 của khuôn đực thứ hai 2 lớn hơn đường kính của khuôn đực thứ nhất 1 và khuôn cái thứ nhất 3. Mặt khác, sự kết hợp có cùng kết cấu (Bảng 5).

(6) Tổ hợp 6

Kết hợp 6 tương ứng với sự kết hợp trong kết cấu thứ hai của sáng chế. Đường kính s_1 của khuôn cái thứ hai 9 và khuôn đực thứ ba 11 bằng nhau trong khi đường kính s_2 của khuôn cái thứ ba 10 lớn hơn đường kính của khuôn cái thứ hai 9 và khuôn đực thứ ba 11. Mặt khác, sự kết hợp có cùng kết cấu (Bảng 6).

(7) Tổ hợp 7

Kết hợp 7 tương ứng với sự kết hợp trong kết cấu thứ nhất của sáng chế. Đường kính x_1 của khuôn đực thứ nhất 1 và khuôn cái thứ nhất 3 bằng nhau trong khi đường kính x_2 của khuôn đực thứ 2 nhỏ hơn đường kính của khuôn đực thứ nhất 1 và khuôn cái thứ nhất 3, sự kết hợp có cùng kết cấu (Bảng 7).

(8) Tổ hợp 8

Kết hợp 8 tương ứng với sự kết hợp trong kết cấu thứ hai của sáng chế. Đường kính s_1 của khuôn cái thứ hai 9 và khuôn đực thứ ba 11 bằng nhau trong khi đường kính s_2 của khuôn cái thứ ba 10 nhỏ hơn đường kính của khuôn cái thứ hai 9 và khuôn đực thứ ba 11. Mặt khác, sự kết hợp có cùng kết cấu (Bảng 8).

(9) Tổ hợp 9

Kết hợp 9 tương ứng với sự kết hợp trong kết cấu thứ nhất của sáng chế với chiều cao y_2 của khuôn đực thứ hai 2 cao hơn chiều cao y_1 của khuôn đực thứ nhất 1. Mặt khác, sự kết hợp có cùng kết cấu (Bảng 9).

(10) Tổ hợp 10

Kết hợp 10 tương ứng với sự kết hợp trong kết cấu thứ hai của sáng chế với chiều cao t_2 của khuôn cái thứ ba 10 thấp hơn chiều cao t_1 của khuôn cái thứ hai 9. Chiều cao z của phần nhô ra là 100% so với độ dày w_2 của chi tiết được đặt chìm. Mặt khác, sự kết hợp có cùng kết cấu (Bảng 10).

(11) Tổ hợp 11

Kết hợp 11 tương ứng với sự kết hợp trong kết cấu thứ nhất của sáng chế. Sự kết hợp có cùng kết cấu, ngoại trừ việc xử lý phóng điện corona không được thực hiện (Bảng 11).

(12) Tổ hợp 12

Kết hợp 12 tương ứng với sự kết hợp trong kết cấu thứ nhất của sáng chế. Sự kết hợp có cùng kết cấu, ngoại trừ việc không có phần nhô ra được tạo ra trên khuôn đực thứ nhất 1 và thiết bị đo hình lát mỏng 17A như trên Fig.5A được sử dụng làm chi tiết được đặt chìm (Bảng 12).

[2. Chuẩn bị vật liệu thấu kính dùng cho mắt]

Các thành phần được cân với lượng tương ứng (wt%) được trình bày trong Bảng 13, khuấy trong 30 phút và trộn cho đến khi thống nhất để chuẩn bị công thức. Lượng AIBN và RUVA cho biết lượng bên ngoài được thêm vào so với tổng lượng đơn phân.

[3. Tạo ra của thấu kính dùng cho mắt]

(Ví dụ 1) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu silicon mềm tương tự

Theo Bảng 14, vật liệu thấu kính dùng cho mắt vào phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất (vật liệu thấu kính dùng cho mắt 1 trong Bảng 13) đã được phân phối vào khuôn cái được xử lý phóng điện corona được sử dụng trong Tổ hợp 1 có bề mặt tạo lõm (Bảng 1). Khuôn đực 1 có bề mặt tạo lỗ sau đó được liên kết

với khuôn cái (các hình vẽ Fig.1 và Fig.2). Các khuôn liên kết được làm ấm từng bước từ nhiệt độ phòng đến 90°C để hoàn thành phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất, nhờ đó thu được lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt.

Khuôn đực thứ nhất 1 của Tổ hợp 1 đã được gỡ bỏ và sau đó, bằng cách sử dụng nhíp, chi tiết được đặt chìm (mẫu mỏng mắt hình khuyên) được đặt trong hốc trên lớp thứ nhất 6 của thấu kính dùng cho mắt đã được tạo ra trên khuôn cái thứ nhất 3 là kết quả của việc liên kết với khuôn đực thứ nhất 1 (Fig.2).

Sau đó, vật liệu thấu kính dùng cho mắt vào phản ứng đồng trùng hợp thứ hai được thể hiện trong Bảng 14 (vật liệu thấu kính dùng cho mắt 1 trong Bảng 13) đã được phân phối vào khuôn cái thứ nhất 3 có lớp thứ nhất của vật liệu dùng cho mắt được tạo ra trên đó. Khuôn đực thứ hai 2 sau đó được liên kết với khuôn cái. Các khuôn liên kết được làm ấm từng bước từ nhiệt độ phòng đến 90°C để hoàn thành phản ứng đồng trùng hợp thứ hai, nhờ đó thu được lớp thứ hai 7 của thấu kính dùng cho mắt.

Khuôn đực thứ hai 2 sau đó đã được loại bỏ và khuôn cái thứ nhất 3 với thấu kính dùng cho mắt được tạo ra trên đó được ngâm trong dung dịch trong Bảng 14 (2-propanol:i-PrOH) và để trong 30 phút ở nhiệt độ phòng để loại bỏ thấu kính dùng cho mắt từ khuôn cái thứ nhất 3.

Thấu kính dùng cho mắt được lấy ra khỏi khuôn sau đó được đặt trong máy sấy chân không và được xử lý ở 80°C dưới áp suất giảm trong 150 phút để loại bỏ dung dịch ngâm, nhờ đó thu được thấu kính dùng cho mắt 8 mong muốn.

(Ví dụ 2) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu silicon mềm tương tự

Thấu kính dùng cho mắt mong muốn trong Bảng 14 thu được theo cách tương tự như trong phương pháp sản xuất của Ví dụ 1, ngoại trừ vật liệu thấu kính dùng cho mắt vào phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất và thứ hai được thay thế bằng vật liệu thấu kính dùng cho mắt 2 được trình bày trong Bảng 13.

(Ví dụ 3) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu silicon mềm khác

Thấu kính dùng cho mắt mong muốn trong Bảng 14 thu được theo cách tương tự như trong phương pháp sản xuất của Ví dụ 1, ngoại trừ vật liệu thấu kính dùng cho mắt vào phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất và thứ hai được thay

thể bằng vật liệu thấu kính dùng cho mắt 1 và 2 được trình bày trong Bảng 13, tương ứng và dung môi được thay thế bằng etanol (EtOH).

(Ví dụ 4) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu silicon mềm khác

Theo Bảng 14, vật liệu thấu kính dùng cho mắt vào phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất (vật liệu thấu kính dùng cho mắt 2 trong Bảng 13) đã được phân phối vào khuôn cái thứ hai 9 được sử dụng trong Tổ hợp 2 có bề mặt tạo lõm (Bảng 2). Khuôn đực thứ ba 11 được xử lý phóng điện corona với bề mặt tạo lỗ sau đó được liên kết với khuôn cái (các hình vẽ Fig.3 và Fig.4). Các khuôn liên kết được làm ấm từng bước từ nhiệt độ phòng đến 90°C để hoàn thành phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất, nhờ đó thu được lớp thứ nhất 14 của thấu kính dùng cho mắt.

Khuôn cái thứ hai 9 của Tổ hợp 2 đã được lấy ra khỏi khuôn đực thứ ba 11 và sau đó, bằng cách sử dụng nhíp, chi tiết được đặt chìm (thiết bị đo hình lát mỏng 17A) được đặt trong hốc trên lớp thứ nhất 14 của thấu kính dùng cho mắt đã được tạo ra trên khuôn đực thứ ba 11 là kết quả của việc liên kết với khuôn cái thứ hai 9 (Fig.4).

Sau đó, vật liệu thấu kính dùng cho mắt vào phản ứng đồng trùng hợp thứ hai được thể hiện trong Bảng 14 (vật liệu thấu kính dùng cho mắt 1 trong Bảng 13) đã được phân phối vào khuôn cái thứ ba 10 được sử dụng trong Tổ hợp 2 có bề mặt tạo lõm. Khuôn đực thứ ba 11 với lớp thứ nhất 14 của thấu kính dùng cho mắt được tạo ra trên đó sau đó được liên kết với khuôn cái. Các khuôn liên kết được làm ấm từng bước từ nhiệt độ phòng đến 90°C để hoàn thành phản ứng đồng trùng hợp thứ hai, nhờ đó thu được lớp thứ hai 15 của thấu kính dùng cho mắt.

Khuôn cái thứ ba 10 sau đó được loại bỏ và khuôn đực thứ ba 11 với thấu kính dùng cho mắt được tạo ra trên đó được ngâm trong dung dịch trong Bảng 14 (i-PrOH/EtOH) và để trong 30 phút ở nhiệt độ phòng để loại bỏ thấu kính dùng cho mắt từ khuôn đực thứ ba 11.

Thấu kính dùng cho mắt được lấy ra khỏi khuôn sau đó được đặt trong máy sấy chân không và được xử lý ở 80°C dưới áp suất giảm trong 150 phút để loại bỏ dung dịch ngâm, nhờ đó thu được thấu kính dùng cho mắt 16 (Fig.5A).

(Ví dụ 5) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu silicon mềm tương tự

Thấu kính dùng cho mắt mong muốn được trình bày trong Bảng 14 thu được theo cách tương tự như trong phương pháp sản xuất của Ví dụ 1, ngoại trừ các khuôn được sử dụng đã được thay thế bằng Tổ hợp 3 trong Bảng 3 (Fig.6).

(Ví dụ 6) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu silicon mềm tương tự

Thấu kính dùng cho mắt mong muốn trong Bảng 14 thu được theo cách tương tự như trong phương pháp sản xuất của Ví dụ 2, ngoại trừ các khuôn được sử dụng đã được thay thế bằng Tổ hợp 4 trong Bảng 4.

(Ví dụ 7) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu ngậm nước mềm tương tự

Thấu kính dùng cho mắt mong muốn trong Bảng 14 thu được theo cách tương tự như trong phương pháp sản xuất của Ví dụ 1, ngoại trừ vật liệu thấu kính dùng cho mắt vào phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất và thứ hai đã được thay thế bằng vật liệu thấu kính dùng cho mắt 3 trong Bảng 13 và dung môi được thay thế bằng nước muối sinh lý.

(Ví dụ 8) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu ngậm nước mềm tương tự

Thấu kính dùng cho mắt mong muốn trong Bảng 14 thu được theo cách tương tự như trong phương pháp sản xuất của Ví dụ 4, ngoại trừ vật liệu thấu kính dùng cho mắt vào phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất và thứ hai đã được thay thế bằng vật liệu thấu kính dùng cho mắt 4 được trình bày trong Bảng 13 và dung môi được thay thế bằng đệm photphat.

(Ví dụ so sánh 1) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu silicon mềm tương tự được đúc bằng khuôn có đường kính khác nhau

Thấu kính dùng cho mắt mong muốn được trình bày trong Bảng 15 thu được theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, ngoại trừ các khuôn được sử dụng đã được thay thế bằng Tổ hợp 5 trong Bảng 5.

(Ví dụ so sánh 2) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu silicon mềm tương tự được đúc bằng khuôn có đường kính khác nhau

Thấu kính dùng cho mắt mong muốn trong Bảng 15 thu được theo cách tương tự như trong Ví dụ 4, ngoại trừ các khuôn được sử dụng đã được thay thế bằng Tổ hợp 6 trong Bảng 6, vật liệu thấu kính dùng cho mắt vào phản ứng đồng trùng hợp thứ hai được thay thế bằng vật liệu thấu kính dùng cho mắt 2 trong Bảng 13, và dung môi được thay thế bằng i-PrOH.

(Ví dụ so sánh 3) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu silicon mềm tương tự khác nhau được đúc bằng khuôn có đường kính khác nhau

Thấu kính dùng cho mắt mong muốn được trình bày trong Bảng 15 thu được theo cách tương tự như trong Ví dụ 3, ngoại trừ các khuôn được sử dụng đã được thay thế bằng Tổ hợp 7 trong Bảng 7.

(Ví dụ so sánh 4) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu silicon mềm tương tự được đúc bằng khuôn có đường kính khác nhau

Thấu kính dùng cho mắt mong muốn trong Bảng 15 thu được theo cách tương tự như trong Ví dụ 4, ngoại trừ các khuôn được sử dụng đã được thay thế bằng Kết hợp 8 trong Bảng 8 và dung môi được thay thế bằng i-PrOH.

(Ví dụ so sánh 5) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu silicon mềm tương tự được đúc bằng khuôn có độ cao khác nhau

Thấu kính dùng cho mắt mong muốn trong Bảng 15 thu được theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, ngoại trừ các khuôn được sử dụng đã được thay thế bằng Tổ hợp 9 trong Bảng 9 và dung môi được thay thế bằng EtOH.

(Ví dụ so sánh 6) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu silicon mềm tương tự được đúc bằng khuôn có độ cao khác nhau

Thấu kính dùng cho mắt mong muốn trong Bảng 15 thu được theo cách tương tự như trong Ví dụ 2, ngoại trừ các khuôn được sử dụng được thay thế bằng Tổ hợp 10 trong Bảng 10 và dung môi được thay thế bằng i-PrOH/EtOH.

(Ví dụ tham khảo 1) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu silicon mềm khác được đúc bằng khuôn mà không cần xử lý phóng điện corona

Thấu kính dùng cho mắt mong muốn trong Bảng 15 thu được theo cách tương tự như trong Ví dụ 3, ngoại trừ các khuôn được sử dụng đã được thay thế bằng Tổ hợp 11 trong Bảng 11 và không có xử lý phóng điện corona nào được thực hiện.

(Ví dụ tham khảo 2) Tạo ra thấu kính dùng cho mắt bằng vật liệu silicon mềm tương tự được đúc bằng khuôn không có phần nhô ra tạo ra trên đó

Thấu kính dùng cho mắt mong muốn trong Bảng 15 thu được theo cách tương tự như trong Ví dụ 2, ngoại trừ các khuôn được sử dụng đã được thay thế bằng Tổ hợp 12 trong Bảng 12 và không có phần nhô ra được tạo ra trên các khuôn.

[4. Đánh giá thấu kính dùng cho mắt]

Hai mươi mẫu với mỗi mẫu được áp dụng quy trình tạo ra thấu kính dùng cho mắt theo từng phương pháp của các ví dụ từ 1 đến 8, ví dụ so sánh từ 1 đến 6 và ví dụ tham khảo 1 và 2. Các mẫu được đánh giá theo các phương pháp dưới đây.

(1) Độ bám dính chọn lọc với một trong các khuôn mong muốn

Sau khi tách các khuôn đực và cái sau khi hoàn thành phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất, tỷ lệ của các lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt được gắn vào khuôn mà không có phần nhô ra được xác định một cách trực quan. “++” chỉ ra rằng số lượng các lớp thứ nhất được gắn vào khuôn mong muốn là từ 16 đến 20. “+” chỉ ra rằng số lượng các lớp thứ nhất được gắn vào khuôn mong muốn là từ 10 đến 15. “x” chỉ ra số lượng các lớp thứ nhất được gắn vào khuôn mong muốn là từ 0 đến 9.

(2) Dịch chuyển chi tiết được đặt chìm từ vị trí mong muốn

Mỗi mẫu của thấu kính dùng cho mắt mà lớp thứ nhất của nó được gắn vào khuôn mà không có phần nhô ra phải chịu phản ứng đồng trùng hợp thứ hai. Thấu kính dùng cho mắt thu được đã được quan sát trực quan và số lượng thấu kính cho thấy sự dịch chuyển được đánh giá là tỷ lệ tương ứng với số lượng thấu kính chịu phản ứng đồng trùng hợp thứ hai. “++” chỉ ra rằng ít hơn 20% cho thấy sự dịch chuyển. “+” chỉ ra rằng từ 20% đến dưới 60% cho thấy sự dịch chuyển. “x” chỉ ra rằng 60% trở lên cho thấy sự dịch chuyển.

(3) Phơi sáng chi tiết được đặt chìm từ bên trong thấu kính dùng cho mắt

Mỗi mẫu của thấu kính dùng cho mắt mà lớp thứ nhất của nó được gắn

vào khuôn mà không có phần nhô ra phải chịu phản ứng đồng trùng hợp thứ hai. Thấu kính dùng cho mắt thu được đã được quan sát bằng mắt và lượng thấu kính cho thấy sự phơi sáng một phần của thành phần trên bề mặt của thấu kính dùng cho mắt được đánh giá là tỷ lệ so với lượng thấu kính chịu phản ứng đồng trùng hợp thứ hai. “++” chỉ ra rằng ít hơn 20% cho thấy phơi sáng. “+” chỉ ra rằng từ 20% đến dưới 60% cho thấy phơi sáng. “x” chỉ ra rằng 60% trở lên cho thấy phơi sáng.

Đối với các ví dụ từ 1 đến 8, độ bám dính chọn lọc vào khuôn mong muốn là tốt và thấu kính dùng cho mắt cho thấy sự dịch chuyển thấp của chi tiết được đặt chìm cũng như sự phơi sáng thấp, do đó cho thấy kết quả tốt.

Đối với các ví dụ so sánh từ 1 đến 4, việc liên kết không đầy đủ giữa khuôn đực và khuôn cái khi phản ứng đồng trùng hợp thứ hai dẫn đến hình dạng khiếm khuyết cạnh của thấu kính dùng cho mắt, không lý tưởng cho thấu kính dùng cho mắt.

Đối với các ví dụ so sánh 5, 6, độ bám dính chọn lọc vào khuôn mong muốn là tốt và sự xuất hiện của sự dịch chuyển của các chi tiết được đặt chìm là thấp. Tuy nhiên, độ dày không đủ của lớp thứ hai dẫn đến sự xuất hiện cao của chi tiết được đặt chìm trên bề mặt của thấu kính dùng cho mắt, khiến cho thấu kính này khó sử dụng làm thấu kính dùng cho mắt.

Ví dụ tham khảo 1 cho thấy độ bám dính chọn lọc kém với khuôn mong muốn và thấu kính dùng cho mắt ít mong muốn hơn thu được.

Ví dụ tham khảo 2, không có hốc nào để đặt chi tiết được đặt chìm, cho thấy sự dịch chuyển của thành phần gây ra bởi áp lực gây ra khi liên kết của khuôn đực thứ hai, dẫn đến sự dịch chuyển cao.

[Bảng 1]

Kết hợp 1		
Khuôn đực thứ nhất	Đường kính (Vùng thấu kính)	14,5 mm
	Chiều cao	8,52 mm
	Hình dạng của phần nhô ra	hình khuyên
	Chiều cao	0,04 mm

	(Tỷ lệ độ dày của chi tiết được đặt chìm)	133%
	(Tỷ lệ độ dày của lớp thứ nhất)	53,3%
	Vị trí từ cạnh ngoài	4,5mm
	Vật liệu	polypropylen
Khuôn cái thứ nhất	Đường kính (vùng thấu kính)	14,5 mm
	Chiều cao	8,60 mm
	Vật liệu	polypropylen
	Phóng điện Corona	Có
Khuôn đục thứ hai	Đường kính (vùng thấu kính)	14,5 mm
	Chiều cao	8,47 mm
	Vật liệu	polypropylen
Chi tiết được đặt chìm	Hình dạng	mẫu mỏng mắt hình khuyên
	Độ dày	0,03 mm

[Bảng 2]

Kết hợp 2		
Khuôn đục thứ ba	Đường kính (vùng thấu kính)	14,0mm
	Chiều cao	8,60 mm
	Vật liệu	polypropylen
	Phóng điện Corona	Có
Khuôn cái thứ hai	Đường kính (Vùng thấu kính)	14,0 mm
	Chiều cao	8,65 mm
	Hình dạng của phần nhô ra	hình vuông
	Chiều cao	0,03 mm
	(Tỷ lệ độ dày của chi tiết được đặt chìm)	150%
	(Tỷ lệ độ dày của lớp thứ nhất)	60,0%
	Vị trí từ cạnh ngoài	2,5 mm
	Vật liệu	polypropylen
Khuôn cái thứ ba	Đường kính (vùng thấu kính)	14,0 mm
	Chiều cao	8,75 mm

	Vật liệu	polypropylen
Chi tiết được đặt chìm	Hình dạng	thiết bị đo hình dạng lát mỏng
	Độ dày	0,02 mm

[Bảng 3]

Kết hợp 3		
Khuôn đục thứ nhất	Đường kính (Vùng thấu kính)	14,3 mm
	Chiều cao	8,70 mm
	Hình dạng của phần nhô ra	hình khuyên
	Chiều cao	0,15 mm
	(Tỷ lệ độ dày của chi tiết được đặt chìm)	75%
	(Tỷ lệ độ dày của lớp thứ nhất)	300%
	Vị trí từ cạnh ngoài	1,5mm
	Vật liệu	polypropylen
Khuôn cái thứ nhất	Đường kính (vùng thấu kính)	14,3 mm
	Chiều cao	8,75 mm
	Vật liệu	polypropylen
	Phóng điện Corona	Có
Khuôn đục thứ hai	Đường kính (vùng thấu kính)	14,3 mm
	Chiều cao	8,63 mm
	Vật liệu	polypropylen
Chi tiết được đặt chìm	Hình dạng	mẫu mỏng mắt hình khuyên
	Độ dày	0,2 mm

[Bảng 4]

Kết hợp 4		
Khuôn đục thứ ba	Đường kính (vùng thấu kính)	14,2 mm
	Chiều cao	8,65 mm
	Vật liệu	polypropylen

	Phóng điện Corona	Có
Khuôn cái thứ hai	Đường kính (Vùng thấu kính)	14,2 mm
	Chiều cao	8,70 mm
	Hình dạng của phần nhô ra	hình vuông
	Chiều cao	0,1 mm
	(Tỷ lệ độ dày của chi tiết được đặt chìm)	100%
	(Tỷ lệ độ dày của lớp thứ nhất)	200%
	Vị trí từ cạnh ngoài	1,2 mm
	Vật liệu	polypropylen
Khuôn cái thứ ba	Đường kính (vùng thấu kính)	14,2 mm
	Chiều cao	8,73 mm
	Vật liệu	polypropylen
Chi tiết được đặt chìm	Hình dạng	thiết bị đo hình dạng lát mỏng
	Độ dày	0,1 mm

[Bảng 5]

Kết hợp 5		
Khuôn đục thứ nhất	Đường kính (Vùng thấu kính)	14,3 mm
	Chiều cao	8,69 mm
	Hình dạng của phần nhô ra	hình khuyên
	Chiều cao	0,045 mm
	(Tỷ lệ độ dày của chi tiết được đặt chìm)	113%
	(Tỷ lệ độ dày của lớp thứ nhất)	75%
	Vị trí từ cạnh ngoài	4,0 mm
	Vật liệu	polypropylen
Khuôn cái thứ nhất	Đường kính (vùng thấu kính)	14,3 mm
	Chiều cao	8,75 mm
	Vật liệu	polypropylen
	Phóng điện Corona	Có
Khuôn đục thứ hai	Đường kính (vùng thấu kính)	14,7 mm

	Chiều cao	8,64 mm
	Vật liệu	polypropylen
Chi tiết được đặt chìm	Hình dạng	mẫu mỏng mắt hình khuyên
	Độ dày	0,04 mm

[Bảng 6]

Kết hợp 6		
Khuôn đục thứ ba	Đường kính (vùng thấu kính)	14,2 mm
	Chiều cao	8,65 mm
	Vật liệu	polypropylen
	Phóng điện Corona	Có
Khuôn cái thứ hai	Đường kính (Vùng thấu kính)	14,2 mm
	Chiều cao	8,70 mm
	Hình dạng của phần nhô ra	hình vuông
	Chiều cao	0,028 mm
	(Tỷ lệ độ dày của chi tiết được đặt chìm)	140%
	(Tỷ lệ độ dày của lớp thứ nhất)	56%
	Vị trí từ cạnh ngoài	2,0 mm
	Vật liệu	polypropylen
Khuôn cái thứ ba	Đường kính (vùng thấu kính)	14,4 mm
	Chiều cao	8,76 mm
	Vật liệu	polypropylen
Chi tiết được đặt chìm	Hình dạng	thiết bị đo hình dạng lát mỏng
	Độ dày	0,02 mm

[Bảng 7]

Kết hợp 7		
Khuôn đục thứ nhất	Đường kính (Vùng thấu kính)	14,3 mm
	Chiều cao	8,69 mm
	Hình dạng của phần nhô ra	hình khuyên

	Chiều cao	0,045 mm
	(Tỷ lệ độ dày của chi tiết được đặt chìm)	113%
	(Tỷ lệ độ dày của lớp thứ nhất)	75%
	Vị trí từ cạnh ngoài	4,0 mm
	Vật liệu	polypropylen
Khuôn cái thứ nhất	Đường kính (vùng thấu kính)	14,3 mm
	Chiều cao	8,75 mm
	Vật liệu	polypropylen
	Phóng điện Corona	Có
Khuôn đục thứ hai	Đường kính (vùng thấu kính)	13,9 mm
	Chiều cao	8,64 mm
	Vật liệu	polypropylen
Chi tiết được đặt chìm	Hình dạng	mẫu mỏng mắt hình khuyên
	Độ dày	0,04 mm

[Bảng 8]

Kết hợp 8		
Khuôn đục thứ ba	Đường kính (vùng thấu kính)	14,2 mm
	Chiều cao	8,65 mm
	Vật liệu	polypropylen
	Phóng điện Corona	Có
Khuôn cái thứ hai	Đường kính (Vùng thấu kính)	14,2 mm
	Chiều cao	8,70 mm
	Hình dạng của phần nhô ra	hình vuông
	Chiều cao	0,028 mm
	(Tỷ lệ độ dày của chi tiết được đặt chìm)	140%
	(Tỷ lệ độ dày của lớp thứ nhất)	56%
	Vị trí từ cạnh ngoài	2,0 mm
	Vật liệu	polypropylen
Khuôn cái thứ ba	Đường kính (vùng thấu kính)	13,9 mm

	Chiều cao	8,76 mm
	Vật liệu	polypropylen
Chi tiết được đặt chìm	Hình dạng	thiết bị đo hình dạng lát mỏng
	Độ dày	0,02 mm

[Bảng 9]

Kết hợp 9		
Khuôn đục thứ nhất	Đường kính (Vùng thấu kính)	14,3 mm
	Chiều cao	8,69 mm
	Hình dạng của phần nhô ra	hình khuyên
	Chiều cao	0,06 mm
	(Tỷ lệ độ dày của chi tiết được đặt chìm)	102%
	(Tỷ lệ độ dày của lớp thứ nhất)	80%
	Vị trí từ cạnh ngoài	4,0 mm
	Vật liệu	polypropylen
Khuôn cái thứ nhất	Đường kính (vùng thấu kính)	14,3 mm
	Chiều cao	8,77 mm
	Vật liệu	polypropylen
	Phóng điện Corona	Có
Khuôn đục thứ hai	Đường kính (vùng thấu kính)	14,3 mm
	Chiều cao	8,71 mm
	Vật liệu	polypropylen
Chi tiết được đặt chìm	Hình dạng	mẫu mỏng mắt hình khuyên
	Độ dày	0,059 mm

[Bảng 10]

Kết hợp 10		
Khuôn đục thứ ba	Đường kính (vùng thấu kính)	14,2 mm
	Chiều cao	8,65 mm
	Vật liệu	polypropylen

	Phóng điện Corona	Có
Khuôn cái thứ hai	Đường kính (Vùng thấu kính)	14,2 mm
	Chiều cao	8,70 mm
	Hình dạng của phần nhô ra	hình vuông
	Chiều cao	0,03 mm
	(Tỷ lệ độ dày của chi tiết được đặt chìm)	100%
	(Tỷ lệ độ dày của lớp thứ nhất)	60%
	Vị trí từ cạnh ngoài	2,0 mm
	Vật liệu	polypropylen
Khuôn cái thứ ba	Đường kính (vùng thấu kính)	14,2 mm
	Chiều cao	8,68 mm
	Vật liệu	polypropylen
Chi tiết được đặt chìm	Hình dạng	thiết bị đo hình dạng lát mỏng
	Độ dày	0,03 mm

[Bảng 11]

Kết hợp 11		
Khuôn đực thứ nhất	Đường kính (Vùng thấu kính)	14,5 mm
	Chiều cao	8,52 mm
	Hình dạng của phần nhô ra	hình khuyên
	Chiều cao	0,04 mm
	(Tỷ lệ độ dày của chi tiết được đặt chìm)	133%
	(Tỷ lệ độ dày của lớp thứ nhất)	53,3%
	Vị trí từ cạnh ngoài	4,5mm
	Vật liệu	polypropylen
	Phóng điện Corona	No
Khuôn cái thứ nhất	Đường kính (vùng thấu kính)	14,5 mm
	Chiều cao	8,60 mm
	Vật liệu	polypropylen
Khuôn đực thứ hai	Đường kính (vùng thấu kính)	14,5 mm

	Chiều cao	8,47 mm
	Vật liệu	polypropylen
Chi tiết được đặt chìm	Hình dạng	mẫu mỏng mắt hình khuyên
	Độ dày	0,03 mm

[Bảng 12]

Kết hợp 12		
Khuôn đục thứ nhất	Đường kính (Vùng thấu kính)	14,5 mm
	Chiều cao	8,52 mm
	Hình dạng của phần nhô ra	No
	Vật liệu	polypropylen
	Phóng điện Corona	Có
Khuôn cái thứ nhất	Đường kính (vùng thấu kính)	14,5 mm
	Chiều cao	8,60 mm
	Vật liệu	polypropylen
Khuôn đục thứ hai	Đường kính (vùng thấu kính)	14,5 mm
	Chiều cao	8,47 mm
	Vật liệu	polypropylen
Chi tiết được đặt chìm	Hình dạng	thiết bị đo hình dạng lát mỏng
	Độ dày	0,02 mm

[Bảng 13]

	Vật liệu thấu kính dùng cho mắt			
	1	2	3	4
FM7725(%)	46,5	50		
TRIS(%)	40	30		30
LA(%)	10			
V-4F(%)		19,5		
MMA(%)	3			

HEMA(%)			98,5	69,5
MAA(%)			1	
EDMA(%)	0,5	0,5	0,5	0,5
AIBN(ppm)	3000	3000	3000	3000
RUVA(ppm)	3000	3000	3000	3000

Các từ viết tắt:

FM7725; α,ω -dimetacryloxypropyl poly(dimetylsiloxan) MW=15000

(JNC)

TRIS; Tris(trimetylsiloxy)silyl propyl metacrylat

LA; Lauryl acrylat

V-4F; 2,2,3,3-tetraflopropyl acrylat

MMA; metyl metacrylat

HEMA; hydroxyetyl metacrylat

MAA; metyl acrylamit

EDMA; etylen glycol dimetacrylat

AIBN; 2,2'-azobisbutyronitril

RUVA; 2-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-4-hydroxyphenyl]etyl metacrylat

[Bảng 14]

		Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5	Ex. 6	Ex. 7	Ex. 8
Điều kiện cho việc tạo ra thấu kính dùng cho mắt	Khuôn kết hợp	1	1	1	2	3	4	1	2
	Phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất vật liệu thấu kính	1	2	1	2	1	2	3	4

	dùng cho mắt								
	phản ứng đồng trùng hợp thứ hai vật liệu thấu kính dùng cho mắt	1	2	2	1	1	2	3	4
	Dung môi	i-PrO H	i-PrO H	EtO H	i-PrO H/ EtO H	i-PrO H	i-PrO H	Nước muối sinh lý	Dung dịch đệm photphat
Xếp hạng đánh giá thấu kính dùng cho mắt	độ dày lớp thứ nhất (mm)	0,075	0,05	0,075	0,05	0,05	0,05	0,075	0,05
	độ dày lớp thứ hai (mm)	0,04	0,045	0,04	0,045	0,07	0,03	0,04	0,045
	Kết dính chọn lọc	++ (18)	++ (17)	++ (18)	++ (16)	++ (17)	++ (19)	++ (17)	++ (18)
	Sự dịch chuyển của chi	++ (0/0 %)	++ (0/0 %)	++ (0/0 %)	++ (0/0 %)	++ (0/0 %)	++ (1/5, 3%)	++ (0/0 %)	++ (1/5,6 %)

	tiết được đặt chìm								
	Sự phơi sáng của chi tiết được đặt chìm	++ (0/0 %)	++ (0/0 %)	++ (0/0 %)	++ (0/0 %)	++ (1/5, 9%)	++ (0/0 %)	++ (1/5, 9%)	++ (0/0%)

[Bảng 15]

		Ví dụ kết hợp 1	Ví dụ kết hợp 2	Ví dụ kết hợp 3	Ví dụ kết hợp 4	Ví dụ kết hợp 5	Ví dụ kết hợp 6	Ví dụ tham chiếu 1	Ví dụ tham chiếu 2
	Khuôn kết hợp	5	6	7	8	9	10	11	12
Điều kiện cho việc tạo ra thấu kính dùng cho mắt	phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất vật liệu thấu kính dùng cho mắt	1	2	1	2	1	2	1	2
	phản ứng đồng trùng hợp	1	2	2	1	1	2	2	2

	thứ hai vật liệu thấu kính dùng cho mắt								
	Dung môi	i- PrO H	i- PrO H	EtO H	i- PrO H	EtO H	i- PrO H/ EtO H	i- PrOH/ EtOH	Dung dịch đệm photp hat
Xếp hạng đánh giá thấu kính dùng cho mắt	độ dày lớp thứ nhất (mm)	hình dạng khiế m	hình dạng khiế m	hình dạng khiế m	hình dạng khiế m	0,07 5	0,05	0,075	0,075
	độ dày lớp thứ hai (mm)	khuy ết ở cạnh (bởi đườn g dấu khuô n)	khuy ết ở cạnh (bởi đườn g dấu khuô n)	khuy ết ở cạnh (bởi đườn g dấu khuô n)	khuy ết ở cạnh (bởi đườn g dấu khuô n)	—	—	0,04	0,04
	Kết dính chọn lọc	++ (16)	++ (17)	++ (17)	++ (18)	++ (18)	++ (16)	x (7)	++ (17)
	Sự dịch chuyển của chi tiết được	—	—	—	—	++ (0/0 %)	++ (1/6- 3%)	++ (1/14, 2%)	x (15/8 8%)

	đặt chìm								
	Sự phơi sáng của chi tiết được đặt chìm	—	—	—	—	x (16/8 9%)	x (15/9 4%)	++ (0/0 %)	++ (3/17, 6%)

Danh sách các số chỉ dẫn

- 1: Khuôn đục thứ nhất trong kết cấu thứ nhất
- 2: Khuôn đục thứ hai trong kết cấu thứ nhất
- 3: Khuôn cái thứ nhất trong kết cấu thứ nhất
- 4: Vùng quang trong kết cấu thứ nhất
- 5: Phần nhô ra trong kết cấu thứ nhất
- 6: Lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt trong kết cấu thứ nhất
- 7: Lớp thứ hai của thấu kính dùng cho mắt trong kết cấu thứ nhất
- 8: Thấu kính dùng cho mắt trong kết cấu thứ nhất
- x1: Đường kính của khuôn đục thứ nhất trong kết cấu thứ nhất
- x2: Đường kính của khuôn đục thứ hai trong kết cấu thứ nhất
- y1: Chiều cao của khuôn đục thứ nhất trong kết cấu thứ nhất
- y2: Chiều cao của khuôn đục thứ hai trong kết cấu thứ nhất
- z: Chiều cao của phần nhô ra trong kết cấu thứ nhất
- m1: Độ dày của lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt trong kết cấu
thứ nhất
- n1: Độ dày của lớp thứ hai của thấu kính dùng cho mắt trong kết cấu
thứ nhất
- w1: Độ dày của chi tiết được đặt chìm trong kết cấu thứ nhất
- 9: Khuôn cái thứ hai trong kết cấu thứ hai
- 10: Khuôn cái thứ ba trong kết cấu thứ hai
- 11: Khuôn đục thứ ba trong kết cấu thứ hai
- 12: Vùng quang trong kết cấu thứ hai
- 13: Phần nhô ra trong kết cấu thứ hai

- 14: Lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt trong kết cấu thứ hai
- 15: Lớp thứ hai của thấu kính dùng cho mắt trong kết cấu thứ hai
- 16: Thấu kính dùng cho mắt trong kết cấu thứ hai
- s1: Đường kính của khuôn cái thứ hai trong kết cấu thứ hai
- s2: Đường kính của khuôn cái thứ ba trong kết cấu thứ hai
- t1: Chiều cao của khuôn cái thứ hai trong kết cấu thứ hai
- t2: Chiều cao của khuôn cái thứ ba trong kết cấu thứ hai
- u: Chiều cao của phần nhô ra kết cấu thứ hai
- m2: Độ dày của lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt trong kết cấu thứ hai
- n2: Độ dày của lớp thứ hai của thấu kính dùng cho mắt trong kết cấu thứ hai
- w2: Độ dày của chi tiết được đặt chìm trong kết cấu thứ hai
- 17A: Thiết bị đo hình dạng lát mỏng (hình vuông)
- 17B: Thiết bị đo hình dạng lát mỏng (hình tròn)
- 18: thiết bị đo hình khuyên

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Thấu kính dùng cho mắt thu được bằng các phương pháp sản xuất được mô tả ở trên cho phép định vị an toàn chi tiết được đặt chìm, vật thể lạ, bằng cách tạo ra trước trên khuôn phần nhô ra để tạo thành vật chứa cho chi tiết được đặt chìm. Theo đó, sáng chế đề xuất kính áp tròng để sử dụng trong nhiều ứng dụng thời trang hoặc y tế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm trong thấu kính dùng cho mắt, bao gồm các bước:

(A1) ghép khớp khuôn đực thứ nhất với khuôn cái thứ nhất với vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ nhất bao gồm thành phần đơn phân được bơm vào đó, và đưa vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ nhất vào phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất để tạo ra lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ nhất nói trên, trong đó khuôn đực thứ nhất nói trên có bề mặt tạo lõm có phần nhô ra trên đó phù hợp với hình dạng của chi tiết trong thấu kính dùng cho mắt, khuôn cái thứ nhất nói trên có bề mặt tạo lõm tương ứng với khuôn đực thứ nhất nói trên, và chiều cao của phần nhô ra là từ 100% đến 150% độ dày của chi tiết được đặt chìm;

(B1) tách khuôn đực thứ nhất nói trên khỏi khuôn cái thứ nhất nói trên, đặt chi tiết nói trên vào hốc trong lớp thứ nhất nói trên của thấu kính dùng cho mắt tương ứng với phần nhô ra nói trên và bơm vật liệu thấu kính thứ hai bao gồm thành phần đơn phân vào bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ nhất nói trên;

(C1) ghép khớp khuôn đực thứ hai với khuôn cái thứ nhất nói trên với vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ hai nói trên được bơm vào đó, khuôn đực thứ hai nói trên có bề mặt tạo lõm tương ứng với khuôn cái thứ nhất nói trên, và vật liệu thấu kính thứ hai nói trên vào phản ứng đồng trùng hợp thứ hai để tạo thành lớp thứ hai của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ nhất nói trên; và

(D1) tách khuôn đực thứ hai nói trên khỏi khuôn cái thứ nhất nói trên để thu được thấu kính dùng cho mắt có chi tiết nói trên được đặt chìm giữa lớp thứ hai và lớp thứ nhất nói trên.

2. Phương pháp sản xuất thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm trong thấu kính dùng cho mắt, bao gồm các bước:

(A2) ghép khớp khuôn đực thứ ba với khuôn cái thứ hai với vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ ba bao gồm thành phần đơn phân được bơm vào đó, và đưa vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ ba vào phản ứng đồng trùng hợp thứ nhất để tạo

ra lớp thứ nhất của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn đục thứ ba nói trên, trong đó khuôn cái thứ hai nói trên có bề mặt tạo lõm có phần nhô ra trên đó phù hợp với hình dạng của chi tiết trong thấu kính dùng cho mắt, khuôn đục thứ ba nói trên có bề mặt tạo lõm tương ứng với khuôn cái thứ hai nói trên, và chiều cao của phần nhô ra là từ 100% đến 150% độ dày của chi tiết được đặt chìm;

(B2) tách khuôn cái thứ hai nói trên với khuôn đục thứ ba nói trên, đặt chi tiết nói trên vào hốc trong lớp thứ nhất nói trên của thấu kính dùng cho mắt tương ứng với phần nhô ra nói trên và bơm vật liệu thấu kính thứ tư bao gồm thành phần đơn phân vào bề mặt tạo lõm của khuôn cái thứ ba tương ứng với khuôn đục thứ ba nói trên;

(C2) ghép khớp khuôn đục thứ ba nói trên với khuôn cái thứ ba nói trên với vật liệu thấu kính thứ tư được bơm vào đó, và vật liệu thấu kính dùng cho mắt thứ tư nói trên vào phản ứng đồng trùng hợp thứ hai để tạo thành lớp thứ hai của thấu kính dùng cho mắt trên lớp thứ nhất nói trên của thấu kính dùng cho mắt trên bề mặt tạo lõm của khuôn đục thứ ba nói trên; và

(D2) tách khuôn đục thứ ba nói trên với khuôn cái thứ ba nói trên để thu được thấu kính dùng cho mắt với chi tiết nói trên được đặt chìm giữa lớp thứ hai nói trên và lớp thứ nhất nói trên.

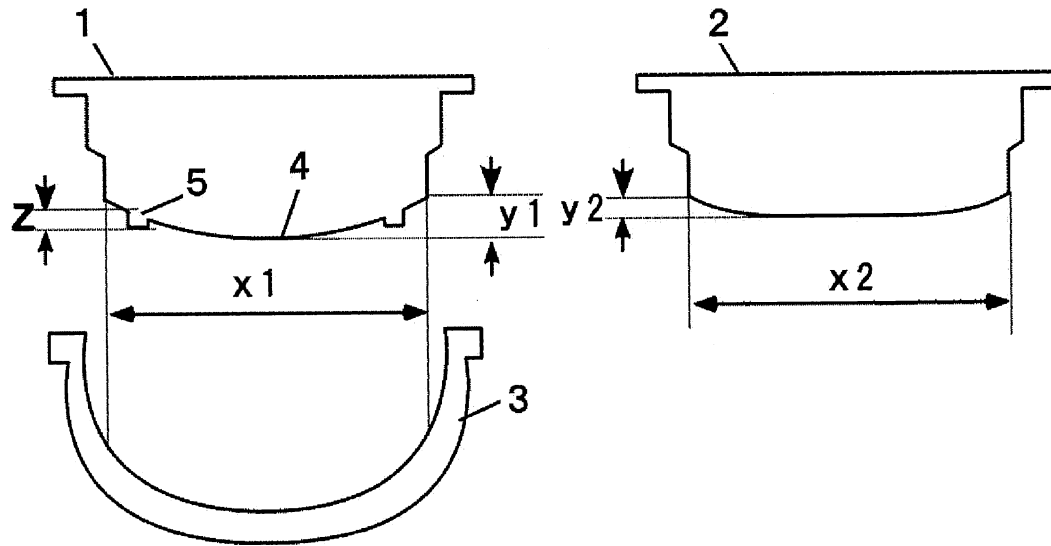
3. Phương pháp sản xuất thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm trong thấu kính dùng cho mắt theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tỷ lệ độ dày của lớp thứ nhất nói trên ở tâm của nó với độ dày của lớp thứ hai nói trên ở tâm của nó nằm trong khoảng từ 1:0,1 đến 1:25.

4. Phương pháp sản xuất thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm trong thấu kính dùng cho mắt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó lớp thứ nhất nói trên và lớp thứ hai nói trên được tạo ra từ cùng vật liệu.

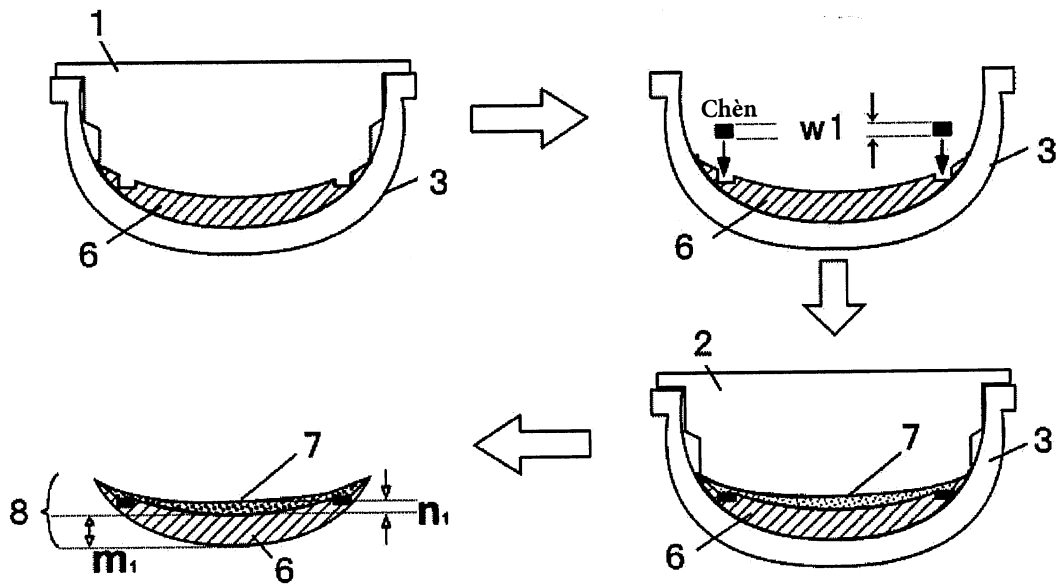
5. Phương pháp sản xuất thấu kính dùng cho mắt có chi tiết được đặt chìm trong thấu kính dùng cho mắt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó

lớp thứ nhất nói trên và lớp thứ hai nói trên được tạo ra từ các vật liệu khác nhau.

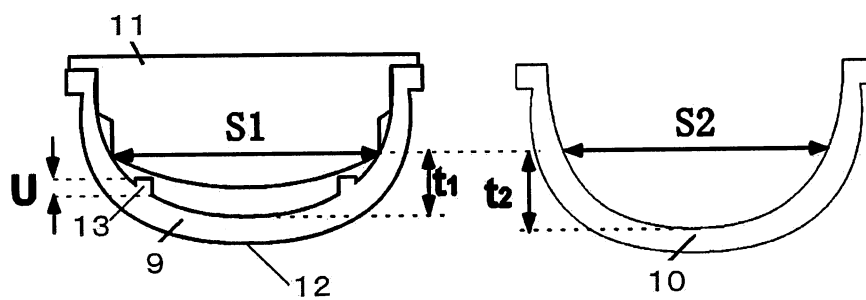
[Fig.1]



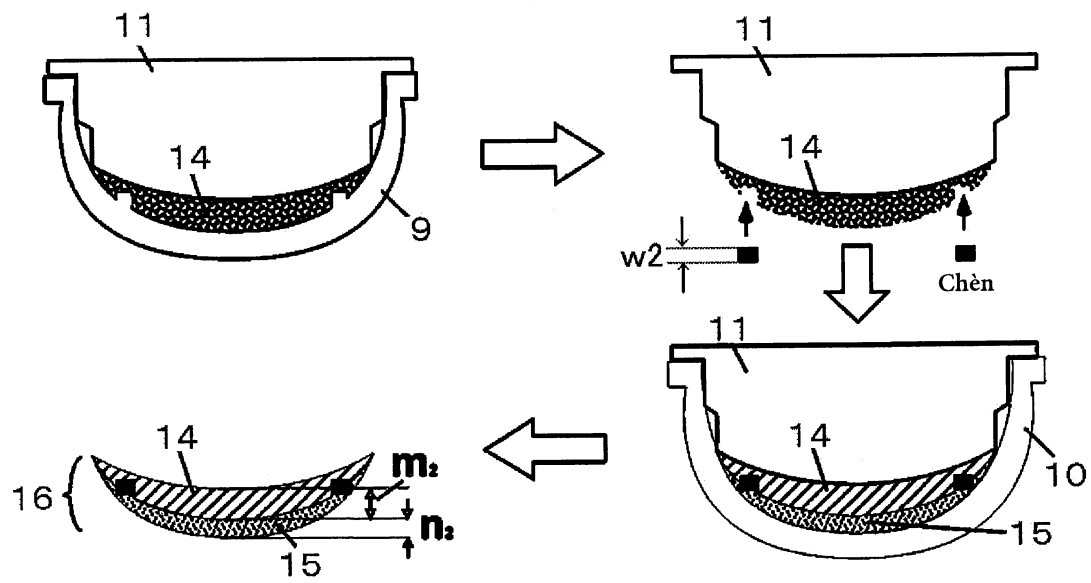
[Fig.2]



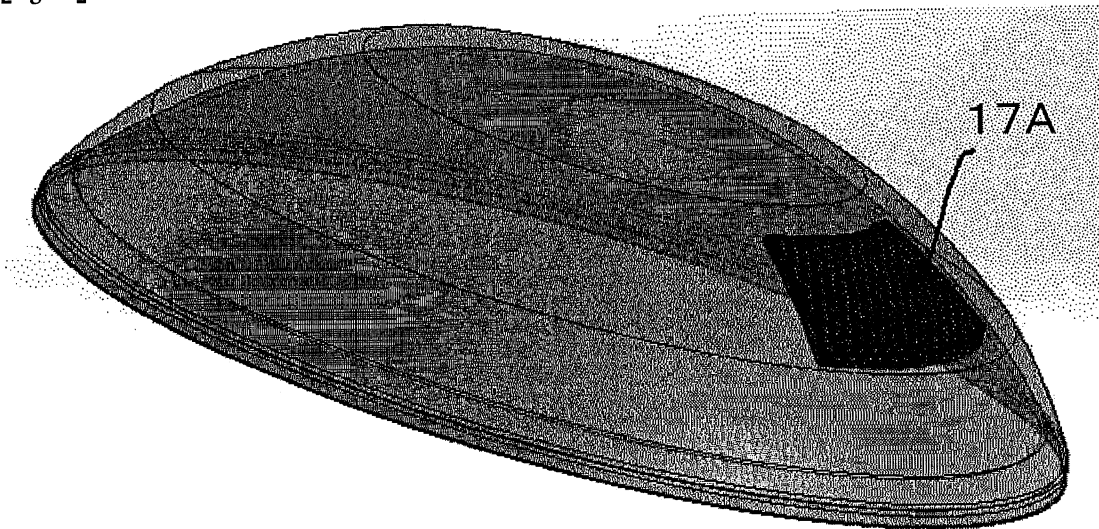
[Fig.3]



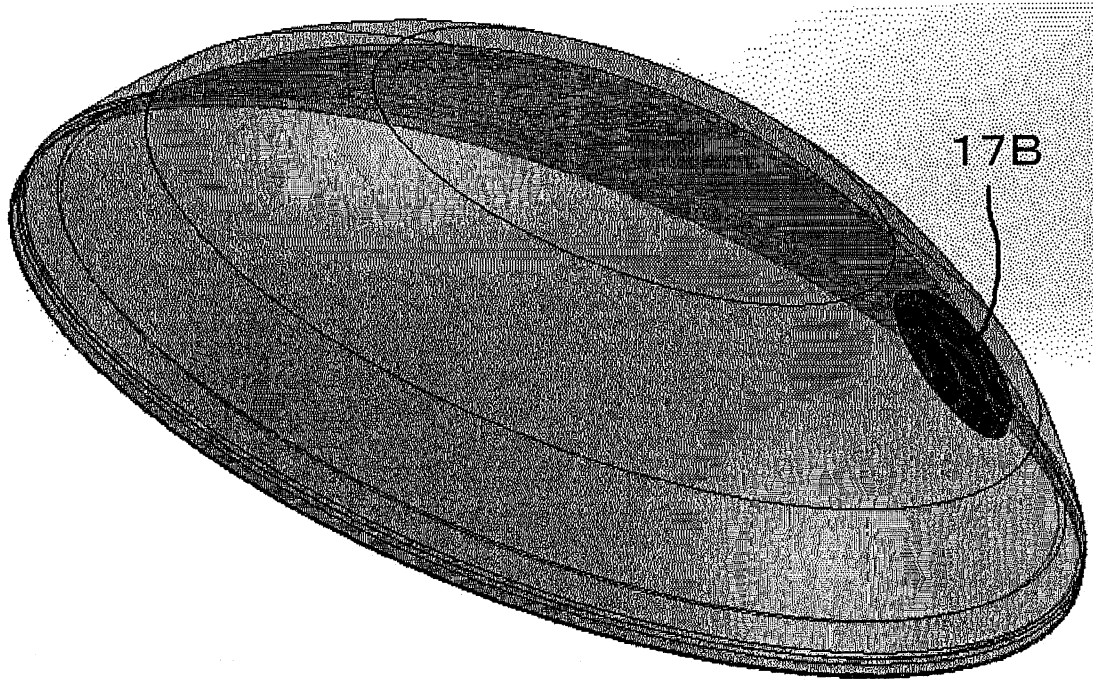
[Fig.4]



[Fig.5A]



[Fig.5B]



[Fig.6]

