



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0807286-8 B1



(22) Data do Depósito: 08/02/2008

(45) Data de Concessão: 07/01/2020

(54) Título: MÉTODO PARA FABRICAÇÃO DE LENTES PARA ÓCULOS

(51) Int.Cl.: B24B 13/00.

(30) Prioridade Unionista: 08/02/2007 DE 10 2007 007 006.5.

(73) Titular(es): SCHNEIDER GMBH & CO. KG.

(72) Inventor(es): STEPHAN HUTTENHUIS; GUNTER SCHNEIDER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2008051568 de 08/02/2008

(87) Publicação PCT: WO 2008/096007 de 14/08/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 10/08/2009

(57) Resumo: MÉTODO PARA FABRICAÇÃO DE LENTES PARA ÓCULOS Método para a criação de um produto semi-acabado (3.1) para lentes de óculos positivas ou negativas (1), com lado posterior (2) em formato tórico ou não tórico como superfície de prescrição (2.1), onde a peça pré-formada(3) com um diâmetro DR e lado anterior com um raio de curvatura rv (4) é montada pela parte anterior a fim de se realizar uma usinagem na parte posterior onde a superfície de prescrição (2.1) é produzida sobre apenas uma parte do diâmetro D, onde não obstante a curvatura da superfície de prescrição (2.1) quer nas áreas da parte posterior (2), onde, devido a geração do raio da base rB a espessura hB da borda (3.2) ficaria menor do que uma medida mínima hmin, deixando uma medida em excesso (5.1) criando assim uma superfície auxiliar de modo que a espessura do produto semiacabado (3.1) não exceda a medida mínima hmin em nenhum ponto e onde a espessura hB da borda (3.2) seja no máximo cinco vezes maior do que o ponto S mais fino do produto semiacabado (3.1), ou nas áreas da parte posterior onde, devido a geração do raio do cilindro rz onde a borda (3.2) ficaria mais espessa do que a espessura hB da borda (3.2) do produto (...).

"MÉTODO PARA FABRICAÇÃO DE LENTES PARA ÓCULOS"

A invenção refere-se a um método de fabricação de produto semiacabado para lentes de óculos positivas ou negativas em formato tórico ou não tórico, geralmente côncavo, com superfície de prescrição posterior, que geralmente tem um raio cilíndrico r_z e um raio da base r_B , obtido a partir de uma peça pré-formada geralmente convexa com diâmetro D_R e um raio de curvatura r_v na parte anterior, que é montada pela parte anterior e submetida a uma operação de usinagem na parte posterior, por fresamento ou preferencialmente processamento giratório. A parte anterior da peça pré-formada está geralmente com a forma pronta e não é mais trabalhada, daí que a peça pré-formada em seu estado da arte também é caracterizada como parte semiacabada. A partir desta forma bruta, a peça pré-formada é ao menos trabalhada em sua parte posterior. Esta etapa intermediária após o processamento da superfície de prescrição é caracterizada como produto semiacabado. Deste produto semiacabado obtém-se a lente após o polimento e o acabamento das bordas bem como diversos processos de revestimento. A forma não tórica compreende especialmente superfícies deslizantes que incluem curvaturas em contínua modificação possibilitando progressivas superfícies de quebra. As mencionadas superfícies deslizantes sobrepõem a forma tórica, de modo a possibilitar práticas semelhantes para a fabricação em superfícies tóricas. O mesmo vale para o processamento de matérias-primas cuja parte côncava posterior esteja pronta. Estas são montadas na parte posterior e submetidas à usinagem na parte anterior para obter a superfície de prescrição.

Já é conhecido um processo para a fabricação de uma lente de óculos do texto de patente DE 38 17 850 A1. Para produzir

a lente de óculos, obtém-se em primeiro lugar, neste caso, a forma exata do aro dos óculos, bem como o ponto de perspectiva e de fixação relativamente a um sistema de coordenadas para a lente dos óculos. O corte transversal da lente dos óculos é calculada em n cortes em
5 relação ao sistema de coordenadas, sendo que esse cálculo é repetido até que seja calculada uma melhor lente de óculos com o mínimo de espessura central, em se tratando da espessura mínima da borda prevista pelo aro dos óculos. Após o ajuste e a fixação da lente bruta, a lente do óculo é desbastada, lapidada e polida.

10 Também é conhecido um processo para a fabricação de lentes de óculos do texto de patente DE 103 18 597 Al. Nesse processo, são utilizadas as peças semiacabadas com a lateral traseira da lente com eficácia óptica, na qual essas peças são fixadas em blocos. Em seguida, as peças são colocadas em
15 dispositivos de aperto de máquinas de processamento controladas por CNC. Nesse local, é realizado o processamento mecânico das laterais frontais da lente convexa. Em todos os processos mecânicos para fabricar a lateral frontal da lente convexa com eficácia óptica, a peça bruta fica presa. Sua forma circular, que corresponde ao
20 diâmetro da peça semiacabada, permanece conservada neste caso. Durante o processamento mecânico, realiza-se uma otimização da espessura e produz-se um contorno da peça bruta moldado de tal forma que começa no centro da peça bruta e segue para a parte externa progressivamente para baixo, formando a lateral frontal da lente
25 convexa. Essa termina no contorno virtual. A direção da curvatura do contorno da peça é invertida a partir do contorno virtual, aumentando novamente o contorno da peça bruta para a parte externa,

em se tratando de outro avanço, sendo que é formada uma borda de suporte circular côncava.

Com relação à tecnologia atual e aos princípios do processo de acordo com a invenção, faz-se referência explícita às configurações da DE 103 18 597 Al, parágrafos 2 a 25.

Os conhecimentos obtidos da DE 103 18 597 Al se ocupam, por um lado, da problemática da espessura, particularmente a problemática da espessura da borda da lente de acordo com a DE 38 17 850 Al. De forma complementar, descreve-se na DE 103 18 597 Al a preparação de uma borda de suporte, que, subseqüentemente a um contorno virtual da lente, ou seja, uma borda virtual da lente, está prevista para aumentar a estabilidade na área dessa borda virtual e aumentar a qualidade do processamento superficial, particularmente nessa área marginal virtual. Desta forma, os conhecimentos da DE 103 18 597 Al renunciam a um processamento da borda da lente de óculos. O diâmetro permanece sem alterações. A peça bruta deverá conservar, durante todo o processo de produção, a forma circular e o diâmetro da peça semiacabada, de modo que possam ser utilizadas as ferramentas de aperto padronizadas. A curvatura da superfície de prescrição não é considerada na formação da borda de suporte. A superfície de prescrição é limitada pelo contorno virtual e tem a mesma dimensão que a lente de óculos desejada.

A invenção toma por base o objetivo de preparar um processo de fabricação aperfeiçoado para lentes de óculos.

O objetivo é solucionado de acordo com a invenção pelo fato de que a superfície de prescrição é produzida, com base no tamanho, somente sobre uma parte do diâmetro D_R , sendo que, afastando-se da curvatura da superfície de prescrição nas áreas da

parte traseira, nas quais a espessura h_B da borda se tornaria mais fina devido à geração do raio de base r_B do que uma dimensão mínima h_{min} , é conservada uma medida excedente e conseqüentemente criada uma superfície auxiliar, de modo que a espessura do produto
5 semiacabado formado não atingirá, em ponto algum, a medida mínima h_{min} e a espessura h_B da borda será no máximo cinco vezes mais espessa do que o ponto mais fino S do produto semiacabado. Assegurando a medida mínima h_{min} ou medida excedente, que depende da espessura do produto semiacabado, será garantida a estabilidade da peça em bruto
10 da lente na área marginal sobre todo o comprimento. Também poderá ser conservada a forma circular da peça em bruto, apesar da otimização da espessura do produto semiacabado. Para fins de centralização da peça em bruto fixada relativamente à unidade em bloco, é necessário, via de regra, um processamento do comprimento
15 ou do diâmetro para que sejam eliminados os desequilíbrios existentes ou falhas superficiais na borda. Devido à estabilidade e rigidez aumentadas da peça em bruto processada na área marginal, poderá ser realizado um processo de polimento a jusante mais preciso, evitando o risco de evasões da borda, que implicam margens
20 pontudas. Entretanto, no geral, a espessura da peça em bruto também é reduzida na área da medida excedente a um mínimo para que o produto semiacabado produzido desta forma venha a apresentar um peso o menor possível.

A medida excedente, que poderá ser designada também
25 por excesso, é produzida por meio de uma remoção de material reduzida com referência à superfície de prescrição na área marginal da parte traseira, de modo que é garantida uma espessura marginal mínima do produto semiacabado. A parte traseira não é removida até a

superfície de prescrição nessa área marginal de acordo com a invenção. A medida excedente constitui a assim chamada superfície auxiliar, que está disposta na área marginal quase acima da superfície de prescrição externa próxima à borda e se integra à superfície de prescrição interna. A superfície de prescrição interna é, neste caso, via de regra, maior do que a lente de óculos desejada. Entretanto, não precisa ser desta forma. A superfície auxiliar de acordo com a invenção também poderá ser, especialmente no caso de lentes de óculos grandes, uma parte da lente de óculos acabada, ou seja, constituir a área marginal da lente de óculo acabada. Desta forma, a lente de óculos poderá ser formada de forma integralmente muito fina, sendo que, nas áreas marginais críticas, na área do raio de base r_B , a medição de acordo com a invenção é conservada para garantir uma borda da lente suficientemente espessa. A superfície auxiliar na área marginal e a superfície de prescrição interna formam a parte traseira de acordo com a invenção do produto semiacabado não polido e circular processado. A altura da medida excedente dependerá da relação das curvaturas das partes frontal e traseira do produto semiacabado.

Conservando a forma circular na peça em bruto rotativa, em especial, durante o processamento giratório, também não surge nenhuma interrupção do corte na área marginal, evitando as desvantagens que implicam uma interrupção de corte.

Nessa correlação, poderá ser vantajoso que a peça em bruto seja reduzida a um diâmetro $D = D_z$ do produto semiacabado, sendo que o diâmetro D_z é selecionado de modo que, considerando o tamanho da superfície de prescrição a ser gerada, uma espessura h_z da borda do produto semiacabado em uma superfície E_z do raio do

cilindro r_z não exceda a medida mínima h_{nun} necessária para o processamento. Desta maneira, obtém-se que o diâmetro da peça em bruto a ser processada, especialmente para a geração da superfície de prescrição, é reduzida a uma medida mínima e é garantida simultaneamente, conservando uma forma circular, a espessura marginal h_{min} . Com a minimização do diâmetro é possível obter as vantagens que implicam um volume reduzido da peça em bruto.

Devido à medida excedente prevista na área do raio de base r_B de acordo com a invenção, medida excedente essa que se estende, nas superfícies tóricas, em sentido periférico crescentiforme até o nível do raio do cilindro r_z , também em sentido periférico em torno de 90° nos dois sentidos, é reduzida a diferença de altura entre o raio do cilindro e o raio de base r_z , com referência ao sentido axial, de modo que, durante o processamento giratório, ou seja, quando do movimento de oscilação resultante durante uma inversão da peça em bruto, é minimizada a elevação necessária para tanto. Desta forma, ocorre um aumento do número de rotação durante esse processamento, uma vez que os motores utilizados para o movimento oscilante dependem da altura da elevação, com relação à sua frequência máxima de elevação. Isto é, os motores poderão ser operados com pequena elevação e maior frequência, resultando daí, ao todo, um número de rotação maior na superfície de prescrição processada e conseqüentemente um processamento mais rápido da peça em bruto.

Também poderá ser vantajoso neste caso que seja previsto, para medida mínima h_{min} , um tamanho entre 0,3 mm e 2 mm ou 1 mm. A medida mínima garante a estabilidade necessária da lente na área da borda da lente, por um lado, e assegura, por outro lado, o

cuidado da ferramenta de polimento. A borda da peça em bruto não atua, desta forma, como aresta de corte.

Além disso, pode ser vantajoso que a espessura h_s da borda do produto semiacabado não exceda a medida de 2 mm a 6 mm no nível E_s do raio de base r_s . Desta maneira, o produto semiacabado fabricado desta forma apresenta um peso o menor possível. A superfície auxiliar e superfície de prescrição não devem passar continuamente uma dentro da outra, e sim apresentarem a menor diferença de curvatura possível para que, no polimento, a ferramenta não sobressaia à superfície de prescrição ao passar para a superfície auxiliar.

Também pode ser vantajoso, neste caso, que a espessura h_B da borda do produto semiacabado no nível E_B do raio de base r_s seja no máximo duas, três ou quatro vezes tão espessa quanto o ponto mais fino S do produto semiacabado. Existem outras medidas para garantir a economia de peso do produto semiacabado.

Nesse sentido, pode ser vantajoso que a espessura do produto semiacabado produto seja constante e idêntica à medida mínima h_{\min} na área da medida excedente e da superfície auxiliar. A medida mínima h_{\min} é, de preferência, a espessura h_z do produto semiacabado no nível E_z do raio do cilindro r_z .

De acordo com um aperfeiçoamento, existe uma possibilidade adicional de que seja prevista, entre a superfície de prescrição e a superfície auxiliar, subsequente à superfície de prescrição em sentido radial e que apresenta a medida excedente, uma passagem constante ou uma superfície intermediária constante adicional. Uma passagem constante entre a superfície de prescrição e a superfície auxiliar irá garantir um melhor processamento da

borda da superfície de prescrição interna, uma vez que, de acordo com a invenção, a superfície auxiliar se integra à borda da superfície de prescrição. A borda da superfície de prescrição corresponde, de maneira vantajosa, à borda virtual da lente dos óculos, de acordo com as informações sobre a lente dos óculos a ser construída e dependendo de uma medida adicional a ser prevista. Eventuais influências, tal como essas surgem no processamento de uma área marginal de uma superfície da lente, são complementarmente evitadas devido à existência da superfície auxiliar que restringe a superfície de prescrição. Em função de a superfície auxiliar não apresentar nenhuma curvatura substancialmente menor do que o raio do cilindro, é possível um melhor polimento da área marginal da superfície de prescrição. A borda de suporte prevista pela tecnologia atual, que apresenta uma curvatura oposta da superfície, implicaria um levantamento da ferramenta de polimento da superfície de prescrição na passagem para a superfície auxiliar.

Além disso, pode ser vantajoso que a extensão radial AB da superfície auxiliar que apresenta a medida excedente seja maior na área do raio de base r_B do que na área do raio do cilindro r_z e/ou que a extensão AB seja formada sobre o comprimento distintamente grande e/ou crescentiforme. A medida excedente dependerá da forma e da espessura da superfície de prescrição.

Também poderá ser vantajoso que a superfície auxiliar apresente um raio de curvatura r_N , sendo que o raio de curvatura r_N é menor do que o respectivo raio de curvatura da superfície de prescrição. Em uma superfície de prescrição tórica, que apresenta um raio de cilindro e um raio de base r_z , r_B , o raio de cilindro e o raio de base r_z , r_B são deslocados em 90° . Com

referência ao sentido do comprimento, o raio do cilindro e o raio de base se sobrepõem na área entre os dois raios. Eventualmente, uma parte da superfície tórica também chega à essa sobreposição. Por conseguinte, o respectivo raio de curvatura r_R da superfície de prescrição é, à exceção das duas áreas do raio do cilindro r_z e do raio de base r_B , uma sobreposição dos raios acima referidos, inclusive de uma possível parte da superfície tórica. Uma vez que se tratam das assim chamadas lentes de grau positivo, nas quais o raio do cilindro e o raio de base r_z , r_B é maior do que o raio básico r_v da lateral frontal da peça em bruto, uma peça em bruto dessa espécie ou uma lente dessa espécie é basicamente mais espessa na parte central e termina fina na borda. Por isso, para garantir da superfície auxiliar e da medida excedente de acordo com a invenção, é necessário que o raio da curvatura seja menor no mínimo na área da passagem do que aquele da superfície de prescrição, engrossando a lente dos óculos novamente na borda de acordo com a Figura 1. Neste caso, o raio da curvatura r_N é geralmente não apenas na área da passagem mas também basicamente na área de toda a superfície auxiliar, menor do que aquele da superfície de prescrição. A superfície auxiliar também pode ser moldada de acordo com o raio de curvatura r_v da lateral frontal ou com o raio do cilindro r_3 . Essa superfície também poderá evoluir de forma retilínea. Entretanto, a passagem contínua deverá ser considerada vantajosa.

Também poderá ser uma vantagem que esteja previsto um molde da lente de óculos definido para a lente de óculos a ser produzida, sendo que, no cálculo do diâmetro D , será considerado o molde da lente dos óculos. O molde da lente dos óculos é a superfície posterior do aro, ou seja, o molde da lente dos óculos acabada, que

corresponde também à superfície de prescrição desejada. Na fabricação de uma lente de óculos pequena relativa à superfície do aro poderá ser considerado de acordo com a invenção, na fabricação, o fato de que possa ser realizada a redução do diâmetro da peça em bruto de acordo com a invenção no tamanho efetivamente necessário da lente dos óculos, considerando uma eventual medida de segurança. Nesse sentido, a superfície auxiliar pode ser parte da lente dos óculos.

Poderá ser de importância específica, na presente invenção, que seja produzida uma lente de grau positivo do produto semiacabado, sendo que a espessura h_M seja minimizada na parte central da lente dos óculos. Correspondentemente ao tamanho minimizado da peça em bruto de acordo com a invenção, fazendo referência ao seu diâmetro, a unidade em bloco utilizada possa ser mais bem adaptada a esse diâmetro, tornando possível um apoio máximo da peça em bruto circular. A espessura da borda h_{min} garantida de acordo com a invenção poderá ser otimizada, desta forma, em relação ao diâmetro D_R da unidade em bloco e à estabilidade necessária da borda sobressalente. Na minimização do diâmetro de acordo com a invenção, a espessura h_M poderá ser reduzida na parte central da lente dos óculos, bem como a espessura total da lente dos óculos, especialmente na fabricação de uma lente de grau positivo, sendo que simultaneamente é garantida a espessura da borda h_{min} remanescente de acordo com a invenção.

Desta forma, pode ser vantajoso que a superfície auxiliar seja uma parte da lente dos óculos e esteja prevista na área do raio do cilindro r_z e/ou na área do raio de base r_B . Consequentemente, a espessura da lente poderá continuar sendo

otimizada. Nas áreas marginais críticas, nas quais a borda é muito fina, está prevista a medida excedente da superfície auxiliar. Especialmente no caso de lentes grandes, isto não é desvantajoso para a impressão óptica no caso de usar.

5 O objetivo é solucionado pelo fato de que a superfície de prescrição é produzida, devido ao tamanho, somente sobre uma parte do diâmetro D_S , sendo que, diferentemente da curvatura da superfície de prescrição nas áreas da lateral traseira, nas quais a borda se tornaria mais espessa em função da geração do
10 raio do cilindro r_z do que uma espessura h_B da borda do produto semiacabado em um nível E_B do raio de base r_B , a espessura é reduzida de modo que a espessura do produto semiacabado formado não excede, de modo algum, a medida máxima h_B . Neste caso, obtém-se que a peça em bruto e o produto semiacabado processados desta forma se tornam
15 mais leves e sobretudo mais planos na área marginal. Nas áreas marginais, nas quais não é formada a superfície de prescrição, são minimizadas e eliminadas as diferenças de altura manifestadas sobre um comprimento. Esse fato tem as vantagens descritas para a lente de grau positivo com referência à frequência de processamento da
20 ferramenta de corte oscilante. Nesse sentido, a superfície de prescrição se torna maior do que o tamanho desejado da lente dos óculos ou, no caso de lentes grandes de óculos, menores do que o tamanho desejado da lente dos óculos, sendo que a superfície auxiliar constitui uma parte da superfície da lente dos óculos
25 acabada. O diâmetro D também é ajustado e calculado de acordo com o tamanho desejado da lente dos óculos.

Também poderá ser vantajoso que a peça em bruto, para fins de redução do diâmetro, seja reduzida a um diâmetro $D =$

D_B do produto semiacabado, sendo que o diâmetro D_B é selecionado de forma que seja garantida a fabricação de um tamanho desejado da lente dos óculos (1), com ou sem superfície auxiliar integrada. Diferentemente do processo descrito acima, o ajuste de um tamanho de lente de óculos ou do molde da lente dos óculos pré-determinado está associado a várias vantagens. A minimização do volume e da altura da borda, bem como o nivelamento resultante, tornam-se consequentemente bem maiores.

Com relação às lentes de grau positivo é lentes de grau negativo poderá ser vantajoso que a peça em bruto seja reduzida a um diâmetro $D = D_{min}$, sendo que D_{min} tem de preferência um valor independente do tamanho da lente dos óculos entre 30 mm e 90 mm ou tem o tamanho de 40 mm, 50 mm, 60 mm, 70 mm ou 80 mm. De a lente dos óculos desejada não exceder um determinado tamanho básico, como por exemplo, 30 mm, está previsto de acordo com a invenção padronizar o diâmetro da peça em bruto a uma medida maior - caso ela não apreseem de modo algum esse tamanho. A superfície auxiliar e de passagem adjacente à superfície de prescrição é consequentemente um pouco maior. No caso de lentes de grau positivo, a superfície auxiliar recebe a espessura mínima necessária, considerando também a medida excedente para que a peça em bruto a ser processada não seja fina demais e permaneça circular. No caso de lentes de grau negativo, a superfície de passagem é limitada à medida máxima da espessura para que a peça em bruto seja circular e mais leve. Em ambos os casos, isto implica um nivelamento de acordo com a invenção da área marginal adjacente à superfície de prescrição e nas vantagens daí resultantes e descritas acima.

Desta forma, poderá ser vantajoso que, entre a superfície de prescrição e a superfície de passagem formada pela variação da superfície de prescrição, esteja prevista uma passagem ou uma superfície intermediária.

5 Também poderá ser vantajoso que a espessura do produto semiacabado produzido seja constante na área da superfície de passagem e idêntico à medida máxima h_B .

Também é vantajoso que a extensão radial A_z da superfície de passagem seja maior na área do raio do cilindro r_i do
10 que na área do raio de base r_B e que a extensão A_z seja formada sobre o comprimento de forma distintamente grande e/ou crescentiforme.

Além disso, poderá ser vantajoso que a superfície de passagem apresente um raio de curvatura r_u , sendo que o raio de curvatura r_u é maior do que o respectivo raio de curvatura r_R da
15 superfície de prescrição. A passagem constante garante as mesmas vantagens como já esclarecido acima com relação às lentes de óculos de grau positivo. Especialmente no polimento, evita-se um levantamento ou retirada da ferramenta de polimento. A ferramenta de polimento apresenta parcialmente um diâmetro, que é 25% a 50% do
20 diâmetro da peça em bruto ou do produto semiacabado, de modo que a curvatura da borda conhecida pela tecnologia atual evita uma pressão de polimento desejada da ferramenta de polimento na área marginal da superfície de prescrição.

Neste caso, está previsto de maneira vantajosa que
25 seja produzida uma lente de grau negativo do produto semiacabado, sendo que a espessura h_M é otimizada na parte central da lente dos óculos. Para uma lente de grau negativo deve-se minimizar, de

maneira correspondente à lente de grau positivo, a espessura da borda, bem como otimizar a espessura h_M na parte central.

5 Desta forma, poderá ser vantajoso que a superfície de passagem constitua uma parte da lente dos óculos e esteja prevista na área do raio do cilindro r_z e/ou na área do raio de base r_{13} . A espessura da borda da lente dos óculos é moldada mais fina, diferentemente da espessura prevista pelo raio do cilindro e/ou pela raio de base. Por conseguinte, a superfície de prescrição da lente dos óculos termina no limite da superfície de passagem.

10 O objetivo também é solucionado com um processo para fabricar uma lente de óculos de grau positivo, no qual uma peça em bruto com um diâmetro DR com uma primeira lateral que apresenta um raio de curvatura r_v para fins de processamento da segunda lateral é fixada na primeira lateral e alimentada em um processamento de
15 aperto, sendo que a peça em bruto e o produto semiacabado são processados somente de forma giratória e é mantida a forma circular da peça em bruto e do produto semiacabado, sendo que, para fins de otimização da espessura de uma borda do produto semiacabado e da lente dos óculos, está prevista uma superfície auxiliar que
20 apresenta uma medida excedente. Sendo assim, são evitadas as desvantagens decorrentes de uma espessura de lente de óculos otimizada de uma borda fina demais, apesar do processamento na forma circular.

 Outras vantagens e particularidades da invenção são
25 esclarecidas nas reivindicações da patente e na descrição e representadas nas figuras. Mostram-se:

 A Figura 1 é uma peça em bruto 3 com vista perspectiva da lente de grau positivo, bem como a vista superior,

inclusive das representações de corte com relação ao raio de base do cilindro r_B , r_z ;

A Figura 2 é uma vista superior representativa de acordo com a Figura 1 com lente de óculos esboçada em configuração
5 reduzida;

A Figura 3 é uma vista superior representativa de acordo com a Figura 1 da lente de óculos em configuração reduzida;

A Figura 4 é uma representação de acordo com a Figura 1 de lentes de grau negativo com lente de óculos esboçada;

10 A Figura 5 é uma representação de acordo com a Figura 1 de lentes de grau negativo com lente de óculos esboçada em configuração reduzida;

A Figura 6 é o produto semiacabado em corte com peça de bloco e recurso de bloco;

15 A Figura 7 é o produto semiacabado de acordo com a Figura 2 com lente de óculos esboçada em posição variante.

Uma peça em bruto 3 representada na Figura 1 sob a perspectiva de cima, da qual é produzido um produto semiacabado 3.1 através de processamento giratório de uma lateral traseira 2, apresenta uma lateral frontal 4 côncava, formada previamente, sendo
20 que a peça em bruto está disposta, para fins de processamento, sobre uma unidade em bloco 6 e um recurso de bloco 6.1 de acordo com a Figura 3 em uma recepção de peça trabalhada não representada. Dentro da peça em bruto 3 representada de forma perspectiva foi esboçada
25 a forma de um produto semiacabado 3.1 de acordo com a vista superior na Figura 1 e da respectiva representação em corte direita e superior. O produto semiacabado 3.1 é resultado do processamento da

peça em bruto 3 para fins de fabricação de uma lente 1 ou de uma lente de óculos 1 conforme esboçado na Figura 2.

A peça em bruto 3 é reduzida, partindo do diâmetro DR esboçado na vista superior, a um diâmetro D_z , sendo que a peça em bruto 3 ou o produto semiacabado 3.1 produzido no mínimo parcialmente desta forma, após o processamento da lateral traseira 2 côncava e após a geração de uma superfície de prescrição 2.1, considerando o raio do cilindro r_z a ser formado de acordo com a representação de corte, apresenta na lateral direita, em uma área marginal 3.21, uma espessura e altura h_z . A altura h_z corresponde a uma altura h_{run} e garante, para as fases posteriores de processamento, em especial, para o polimento, a estabilidade da borda 3.2, impedindo uma deformação da borda 3,2 ou uma ruptura da borda 3.2.

Nas superfícies tóricas, é atribuído ao respectivo raio de cilindro r_z um raio de base r_B disposto com deslocamento em torno de 90° , de acordo com a representação em corte acima. Uma vez que o raio de base r_B e o raio de cilindro r_z , especialmente no caso das lentes de grau positivo 1 representadas neste caso, são maiores do que um raio de curvatura r_v da lateral frontal 4, o corte transversal da lente 1 é reduzido, de acordo com as representações, partindo-se da região central para a externa. Uma vez que o raio de base r_B também é maior do que o raio do cilindro r_z , o produto semiacabado 3.1, conforme mostrado na lateral esquerda da representação em corte acima, terminaria na borda 3.2 em um nível E_B do raio de base r_B de forma mais plana e pontiaguda, apresentado também uma espessura h_B muito pequena. De acordo com a representação em corte acima, na lateral direita, esta forma que termina

pontiaguda com a espessura h_B está representada tracejada. Nessa área marginal crítica 3.2, está prevista, partindo de uma borda 2.5 da superfície de prescrição 2.1, na qual a espessura h_{\min} ainda é garantida, uma medida excedente 5.1 e uma superfície auxiliar 5 formada pela medida excedente, dando à borda 3.2 a espessura h_{\min} . Por conseguinte, a espessura h_{\min} não continua diminuindo, partindo da borda 2.5 da superfície de prescrição 2.1 até a borda 3.2. Considerando o raio de base r_B a ser gerado de fato da superfície de prescrição 2.2, é mantida desta forma, na área marginal 3.2, com limite na superfície de prescrição 2.1, uma superfície auxiliar adicional 5, que apresenta a medida excedente 5.1, a qual apresenta, por sua vez, neste exemplo de configuração, a espessura h_{\min} na borda 3.2. Considerando a espessura do produto semiacabado 3.1 na borda da superfície de prescrição 2.1, na área de passagem para a superfície auxiliar 5, a espessura do produto semiacabado 3.1 poderá ser menor do que a espessura h_{\min} na borda 3.2 devido à formação do raio de curvatura da superfície auxiliar 5. Desta forma, gera-se um ponto S mais fino do produto semiacabado 3.1. No melhor caso, a superfície auxiliar 5 apresente a espessura constante h_{\min} , que é idêntica à espessura h_z na borda 3.2. O ponto S mais fino é a superfície auxiliar 5 com a espessura h_{\min} .

A passagem entre da superfície de prescrição 2.1 e da superfície auxiliar 5 representa, neste caso, a borda oval 2.5 da superfície de prescrição interna como limite para a superfície auxiliar 5 ou superfície de prescrição externa sobreposta. A passagem entre a superfície 2.1 e a superfície auxiliar 5 é de preferência contínua, sendo que um raio básico r_N da superfície auxiliar 5, em geral, é menor do que o raio de base R_S ou o raio da

superfície de prescrição 2.1 resultante respectivamente da sobreposição do raio de base e do raio do cilindro r_B , r_z . A passagem entre a superfície de prescrição 2.1 e a superfície auxiliar 5 também poderá ser moldada na forma de uma superfície de passagem 5 adicional para garantir a continuidade da superfície.

De acordo com a vista superior da Figura 1, a superfície auxiliar 5 gerada dessa forma apresenta uma forma crescente, resultante da sobreposição da borda 3.2 circular do produto semiacabado 3.1 com a borda da superfície de prescrição 2.5. 10 A extensão radial A_g da superfície auxiliar 5 varia sobre o comprimento e se encontra no máximo na área do raio de base r_B . Sendo assim, considerando a espessura $h_{\min}-h_B$ do produto semiacabado 3.1 existente no nível E_s do raio de base r_s , a medida excedente 5.1, cuja altura diminui constantemente até um nível E_z do raio do 15 cilindro r_z .

O produto semiacabado 3.1 formado apresenta uma forma circular com o diâmetro D_z suficientemente grande, que garante um melhor aperfeiçoamento de uma superfície de prescrição facultativa 2.1 do produto semiacabado 3.1 até a lente dos óculos 20 acabada 1 de acordo com a Figura 2. Entretanto, o tamanho da lente dos óculos 1 é restrito ao diâmetro D_z .

Considerando o produto semiacabado 3.1 e as espessuras de borda mostradas h_z e h_{\min} , representados na Figura 1, é considerado, de acordo com a Figura 2, o molde desejado 1.1 de 25 uma lente de óculos 1.

O molde 1.1 da lente dos óculos 1 é evidentemente menor do que o molde do produto semiacabado 3.1 de acordo a Figura 1. Correspondentemente, o diâmetro D_R da peça em bruto 3 poderá

continuar sendo evidentemente reduzida ao diâmetro D_z necessário para a lente dos óculos 1. Com base na redução contínua do diâmetro D_z e com base do comportamento de aproximação do raio de curvatura r_v da lateral frontal 4 e do raio do cilindro r_z , resulta, de acordo com a representação em corte direita, uma espessura de borda evidentemente maior h_{zalt} , que entretanto implicaria e um lente de óculos 1 mais espessa e conseqüentemente mais pesada. De acordo com isso, na geração do raio do cilindro r_z , a espessura de borda desejada h_z é considerada de modo que o produto semiacabado 3.1 fica sem efeito a espessura h_m na parte central em torno da medida Δh_M devido à consideração do molde dos óculos ou da lente dos óculos 1.1.

De acordo com a representação em corte acima da Figura 2, está prevista correspondentemente uma superfície auxiliar na área marginal direita, de modo que a altura da borda h_{min} não venha a exceder a medida mínima desejada, em especial, a espessura h_z . A altura da borda h_B resultante de fato e representada para esclarecimento na lateral esquerda da representação em corte acima é evidentemente menor do que a altura de borda mínima h_{min} desejada, sem a geração da medida excedente de acordo com a invenção.

A espessura h_M alcançada na parte central do produto semiacabado 3.1 formado desta maneira é diminuída à medida h_M através da redução mínima do diâmetro D_z , considerando uma altura de borda h_z máxima permitida, sendo que, partindo do exemplo de configuração da Figura 1, é obtida uma redução da espessura na parte central da lente em torno de Δh_M .

No processo de acordo com o exemplo de configuração da Figura 3, a peça em bruto 3 e o produto semiacabado 3.1 foram conservados no tamanho de diâmetro $D = D_{\min}$, sendo que esse diâmetro mínimo D_{\min} é menor do que o diâmetro necessário para o molde da lente dos óculos 1.1. O molde da lente dos óculos 1.1 é um molde de lente de óculos 1.1 relativamente pequeno, cujo manuseio seria bastante difícil devido a uma peça em bruto 3 ou produto semiacabado 3.1 correspondentemente pequeno. Por isso, a peça em bruto 3 foi conservada no tamanho do diâmetro mínimo D_{\min} . Uma vez que se trata também de uma lente de óculos de grau positivo, para fins de garantir a espessura da borda h_{\min} , foi conservada a medida excedente 5.1 de acordo com a invenção, correspondentemente aos exemplos de configuração anteriormente descritos, na área marginal 3.2, sendo que a medida excedente 5.1, neste caso, adota uma parte superficial substancialmente maior do produto semiacabado 3.1 do que no caso de acordo com os exemplos de configuração 1 e 2, no quais o produto semiacabado 3.1 ou o seu diâmetro D corresponde ao diâmetro esperado ou ao tamanho do molde da lente dos óculos 1.1.

De acordo com a representação em corte acima da Figura 3, o produto semiacabado 3.1, sob a condição de uma espessura de lente central otimizada h_M , poderia acabar pontiaguda na borda ou não apresentar o diâmetro mínimo D_{\min} pelo menos com relação ao nível E_S do raio de base r_S . De acordo com a representação em corte direita, pelo menos conforme se observa na extremidade inferior, a altura h_Z da borda poderia ser obtida no nível E_Z do raio do cilindro r_Z . Contudo, essa altura h_Z seria menor do que a medida mínima h_{\min} , devendo estar prevista, de acordo com a representação em corte direita, na extremidade superior, uma superfície auxiliar 5' com

uma medida excedente 5.1' na área marginal 3.2, que garante a altura da borda h_{\min} .

Conforme o exemplo de configuração da Figura 4, está representado o processo de acordo com a invenção para uma lente de grau positivo 1. Considerando uma espessura h_M do produto semiacabado 3.1 na parte central, o produto semiacabado 3.1 se tornará mais espesso na borda 3.2 devido às relações de curvatura do raio de curvatura r_V da lateral frontal e do raio do cilindro do raio de base r_Z .

O produto semiacabado 3.1 é reduzido a um diâmetro D_B ajustado ao tamanho do molde da lente dos óculos 1.1, sendo que o diâmetro D_B faz referência à espessura da borda, resultante no nível E_B do raio de base r_B , bem como a espessura da borda h_B conforme a representação em corte acima. A altura h_B representa, neste caso, desejavelmente, a maior espessura, uma vez que, diferentemente do nível E_B do raio de base r_B , a altura da borda h_B aumenta constantemente até uma altura de borda h_Z de acordo com a representação em corte direita em um nível E_Z do raio do cilindro r_Z .

Para minimizar o volume, de um lado, e para equiparar a altura da borda pelo comprimento, está prevista uma medida inferior 5.1 de acordo com a invenção e a parte do produto semiacabado 3.1 que se estende para fora da altura da borda h_B é cortada e, desta forma, gerada uma superfície de passagem 5 adjacente à superfície de prescrição 2.1. A passagem entre a superfície de prescrição 2.1 e a superfície de passagem 5 é descontínua de acordo com a representação na Figura 4, ou seja, existe uma aresta dentro de toda a superfície. Vantajosamente,

deverá estar previsto, nesse ponto, uma passagem contínua, entretanto, que tenha como consequência uma diferença de altura entre a espessura h_s e a espessura h_{max} resultante da superfície de passagem 5.

5 De acordo com a vista superior da Figura 4, a superfície de passagem 5 gerada desta forma apresenta uma forma crescente, resultante da sobreposição da borda circular 3.2 do produto semiacabado 3.1 com a borda da superfície de prescrição 2.5. A extensão radial A_z da superfície de passagem 5 varia sobre o
10 comprimento e está no máximo na área do raio do cilindro r_z .

Se a lente dos óculos 1 a ser produzida for significativamente menor, também estão previstas, de acordo com a forma de configuração da Figura 5, lentes de grau negativo para conservar a peça em bruto 3 em um diâmetro mínimo D_{min} . A superfície
15 de passagem 5 resultante, adjacente à superfície de prescrição 2.1, estende-se da borda 2.5 da superfície de prescrição 2.1 até a borda 3.2 do produto semiacabado 3.1. A altura ou a espessura da borda resultante devido ao diâmetro mínimo D_{min} é reduzida, de acordo com a representação em corte acima e direita, a uma medida máxima h_{max} ,
20 sendo que, entre a superfície de passagem 5 e a superfície de prescrição 2.1, ou seja, na área da borda da superfície de prescrição 2.5, está prevista uma passagem contínua.

De acordo com a Figura 6, a peça em bruto 3 ou o produto semiacabado 3.1 e, por fim, a lente 1 acabada é mantido
25 sobre a unidade em bloco 6 e sobre o recurso de bloco 6.1 em uma recepção da peça trabalhada não representada. Devido ao diâmetro previsto das unidades em bloco 6 e considerando o diâmetro D minimizado de acordo com a invenção e o molde da lente dos óculos

1.1, o recurso de bloco 6.1 é ajustado em relação ao diâmetro da lente 1 resultante na lateral frontal 4 e alinhado de acordo com a borda 3.2.

De acordo com o exemplo de configuração da Figura 7, as superfícies auxiliares e de passagem 5 constituem uma parte da lente dos óculos 1. Na área marginal, onde a espessura da borda seria desvantajosa devido à otimização da espessura da lente, estão previstas as superfícies auxiliares e de passagem 5.

Nas fases de processamento a jusantes, o produto semiacabado 3.1 formado desta maneira e a superfície de prescrição 2.1 são polidos e a área marginal processada de forma fresada para a fixação da lente dos óculos 1 assim formada em um aro de óculos. Para fabricar o produto semiacabado 3.1, é suficiente exclusivamente um processamento giratório devido à conservação da forma circular do produto semiacabado 3.1. Se as espessuras da borda forem críticas, especialmente finas demais, a superfície auxiliar 5 de acordo com a invenção será prevista com a medida excedente 5.1 para que possa ser conservada a forma circular.

Lista de Números de Referência

- 20 1 Lente dos óculos, lente, lente de grau positivo, lente de grau negativo
- 1.1 Molde da lente dos óculos
- 2 Lateral traseira
- 2.1 Superfície de prescrição
- 25 2.5 Borda da superfície de prescrição, borda da superfície de prescrição
- 3 Peça em bruto
- 3.1 Produto semiacabado

	3.2	Borda, área marginal
	4	Lateral frontal
	5	Superfície auxiliar, superfície de passagem
	5'	Superfície auxiliar
5	5.1	Medida excedente, medida inferior
	5.1'	Medida excedente
	6	Unidade em bloco
	6.1	Recurso de bloco
	A_B	Largura da superfície auxiliar
10	D	Diâmetro da peça em bruto, reduzido
	D_B	Diâmetro da peça em bruto, reduzido
	D_{\min}	Diâmetro mínimo da peça em bruto, do produto semiacabado
	D_R	Diâmetro da peça em bruto, original
15	D_z	Diâmetro da peça em bruto, reduzido
	E_B	Nível do raio de base
	E_z	Nível do raio do cilindro
	h_B	Espessura ou altura da borda no nível do raio de base
20	h_{\max}	Medida máxima
	h_{\min}	Medida mínima para a espessura ou altura da borda
	h_M	Espessura ou altura na parte central
	h_z	Espessura / altura da borda no nível do raio do cilindro
25	H_{zalt}	Espessura da borda antiga
	r_B	Raio de base
	r_N	Raio da curvatura da superfície auxiliar

r_s Raio da curvatura da superfície de passagem

r_v Raio de curvatura da lateral frontal, curvatura

básica

r_z Raio do cilindro

REIVINDICAÇÕES

1. Método para a fabricação de produto semiacabado (3.1) para lentes de óculos positivas (1) tendo um lado posterior (2) em formato tórico ou não tórico como uma superfície de prescrição (2.1), onde
 - a) uma peça pré-formada (3) com diâmetro D_R e um raio de curvatura r_v na parte anterior (4), a peça pré-formada (3) sendo montada pela parte anterior (4) para que a parte posterior (2) seja submetida à usinagem, caracterizado pelo fato de que
 - b) a superfície de prescrição (2.1) é produzida sobre apenas uma parte do diâmetro D , em que, não obstante a curvatura da superfície de prescrição (2.1), deixa-se uma medida excedente (5.1), criando-se assim uma superfície auxiliar (5) nas áreas da parte posterior (2) nas quais, devido à geração do raio de base r_b , a espessura h_b da borda (3.2) ficaria menor do que uma medida mínima (h_{min}), de modo que a espessura do produto semiacabado (3.1) assim produzido não exceda a medida mínima h_{min} em nenhum ponto, e
 - c) a espessura h_B da borda (3.2) é no máximo cinco vezes maior do que o ponto S mais fino do produto semiacabado (3.1).
2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a peça pré-formada (3) é reduzida ao diâmetro $D = D_z$ do produto semiacabado (3.1), onde o diâmetro D_z é escolhido de tal maneira que a dimensão da superfície de prescrição (2.1) oriente uma espessura h_z da borda (3.2) do produto semiacabado (3.1) numa superfície E_z do raio do cilindro r_z de modo que a medida mínima h_{min} necessária para o trabalho não é excedida.
3. Método, de acordo com qualquer uma das

reivindicações anteriores 1 a 2, caracterizado pelo fato de que uma medida entre 0,3 mm e 2 mm ou 1 mm será estabelecida como a medida mínima h_{\min} .

4. Método, de acordo com qualquer uma das
5 reivindicações anteriores 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a espessura h_B da borda (3.2) do produto semiacabado (3.1) na superfície E_B do raio da base r_B não excede a medida de 2 mm até 6 mm.

5. Método, de acordo com qualquer uma das
10 reivindicações anteriores 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a espessura h_B da borda (3.2) do produto semiacabado (3.1) na superfície E_B do raio da base r_B fica no máximo duas, três ou quatro vezes a espessura do ponto mais fino S do produto semiacabado.

6. Método, de acordo com qualquer uma das
15 reivindicações anteriores 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a extensão radial A_B da superfície lateral formada por meio da medida excedente (5.1) no âmbito do raio de base r_B é maior do que no âmbito do raio do cilindro r_Z .

7. Método, de acordo com qualquer uma das
20 reivindicações anteriores 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a superfície lateral (5) tem um raio de curvatura r_N , onde o raio de curvatura r_N é menor do que o raio de curvatura da superfície de prescrição (2.1).

8. Método para a fabricação de um produto
25 semiacabado (3.1) para lentes de óculos negativas (1), tendo um lado posterior (2) em formato tórico ou não tórico como superfície de prescrição (2.1), onde

a) a peça pré-formada (3) com um diâmetro D_R e lado anterior com um raio de curvatura r_v (4) é montada pela parte anterior (4) para que a parte posterior (2) seja submetida à usinagem, caracterizado pelo fato de que

5 b) a superfície de prescrição (2.1) é produzida sobre apenas uma parte do diâmetro D , em que não obstante a curvatura da superfície de prescrição (2.1), a espessura é reduzida nas áreas da parte posterior (2), onde, devido a geração do raio do cilindro r_z , a borda (3.2) ficaria mais espessa do que a espessura h_B da borda
10 (3.2) do produto semiacabado (3.1) num plano E_B da base do raio r_b , de modo que a espessura do produto semiacabado (3.1) assim produzido não exceda em nenhum ponto a medida máxima h_B .

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a peça pré-formada (3) é reduzida ao
15 diâmetro $D = D_B$ do produto semiacabado, onde o diâmetro D_B é escolhido de tal forma de modo que a produção do tamanho desejado da lente (1) seja garantida.

10. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, e de 3 a 9, caracterizado pelo fato de que a peça
20 pré-formada (3) é reduzida a um diâmetro $D = D_{\min}$, onde D_{\min} tem um valor entre 30 mm e 90 mm.

11. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 8 a 10, caracterizado pelo fato de que a extensão radial A_z da superfície de transição (5) no âmbito do raio cilíndrico
25 r_z é aumentada mais do que no âmbito do raio da base r_B .

12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 8 a 11, caracterizado pelo fato de que a superfície de transição (5) tem um raio de curvatura r_U , onde o raio de

curvatura r_U é maior que o respectivo raio de curvatura da superfície de prescrição (2.1).

13. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 8 a 12, caracterizado pelo fato de que é produzida
5 uma lente côncava (1) a partir do produto semiacabado (3.1), onde uma espessura h_M é otimizada no centro da lente (1).

14. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 7 ou de 8 a 13, caracterizado pelo fato de que a superfície lateral ou de transição (5) faz parte da lente (1)
10 e que a mesma é prevista no âmbito do raio cilíndrico r_z e/ou no âmbito do raio da base r_B .

15. Método, de acordo com a reivindicação 6 ou 11, caracterizado pelo fato de que a extensão A_B é produzida de maneira diferenciada no tamanho ou é falciforme.

Fig. 1

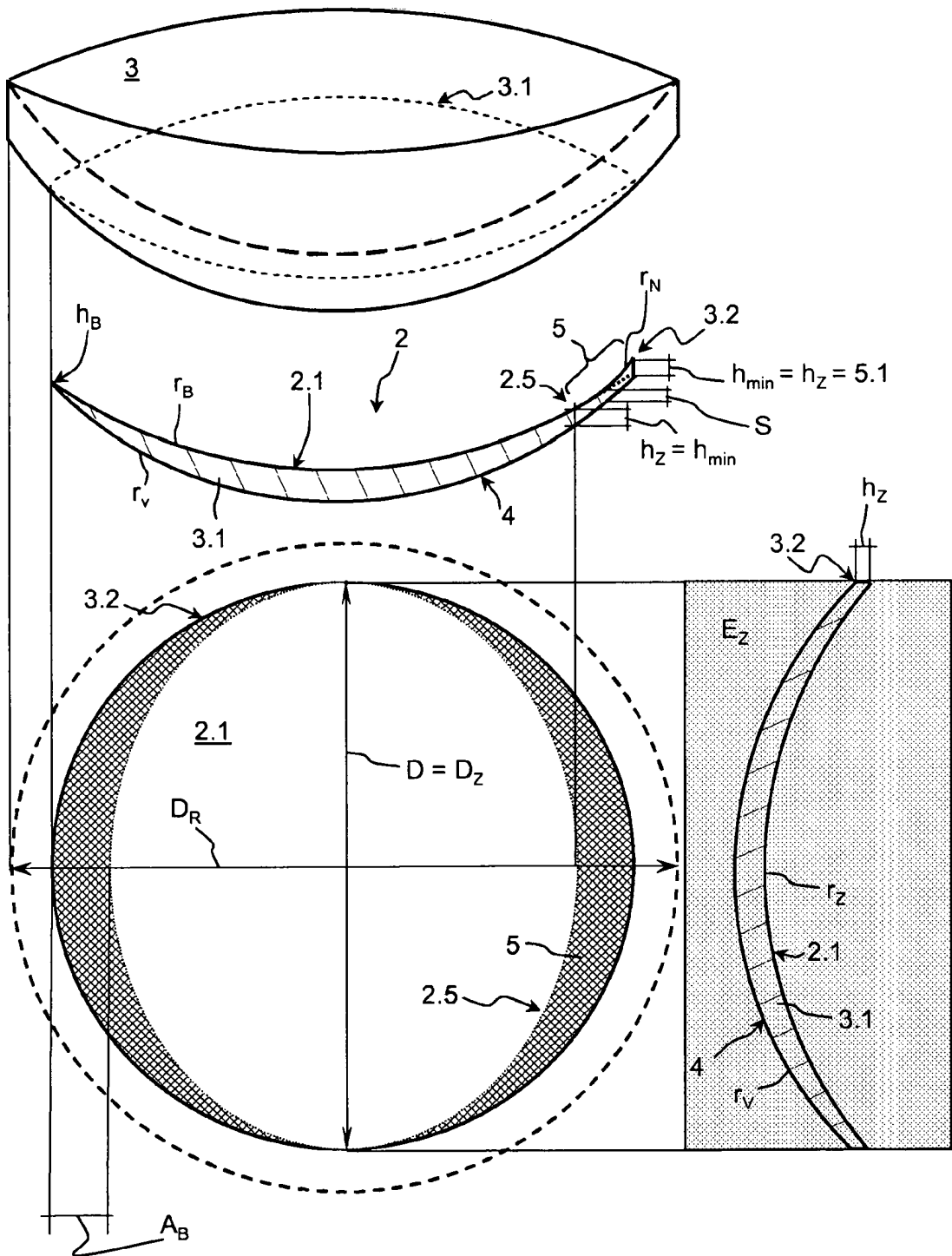


Fig. 2

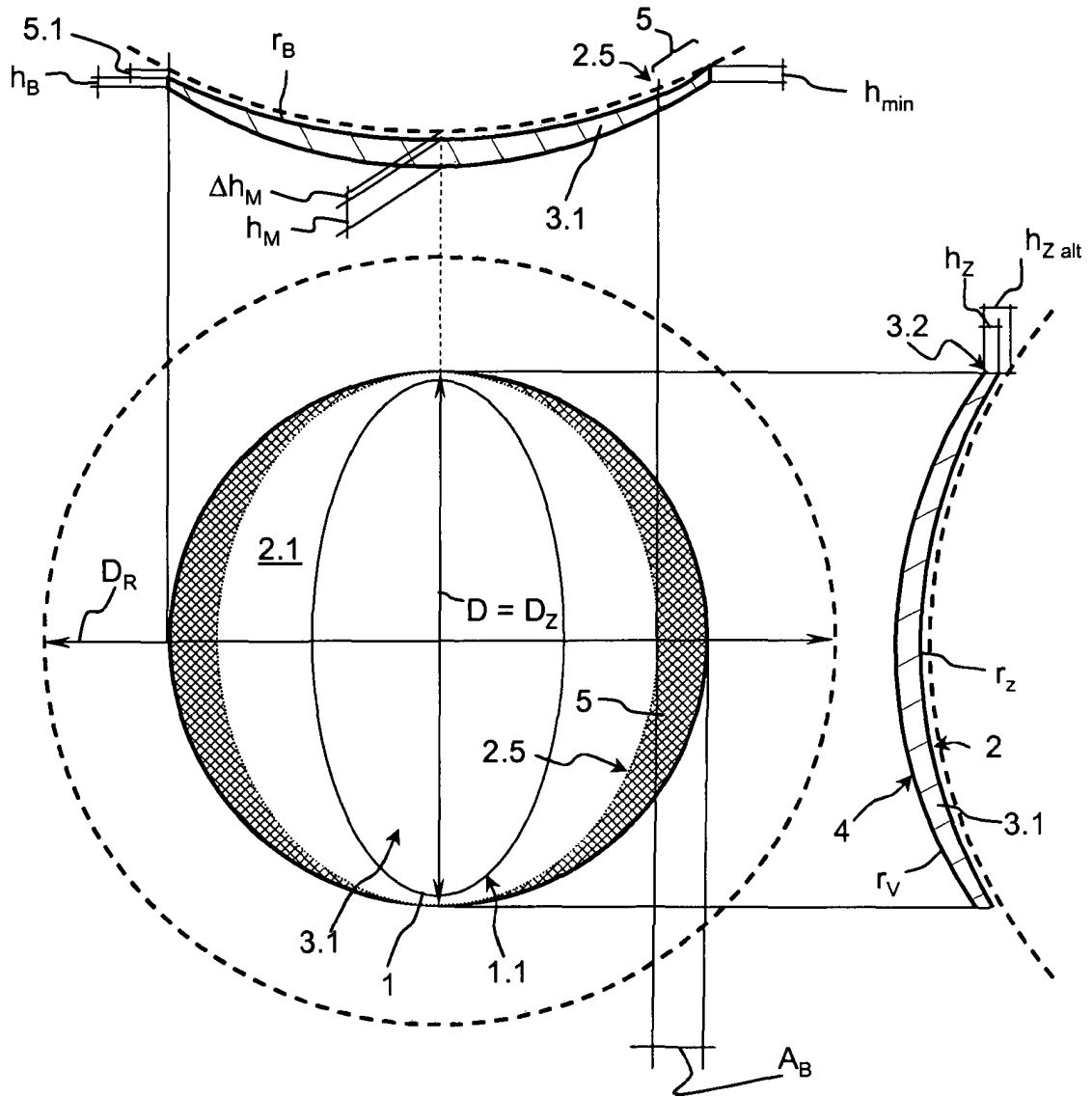


Fig. 3

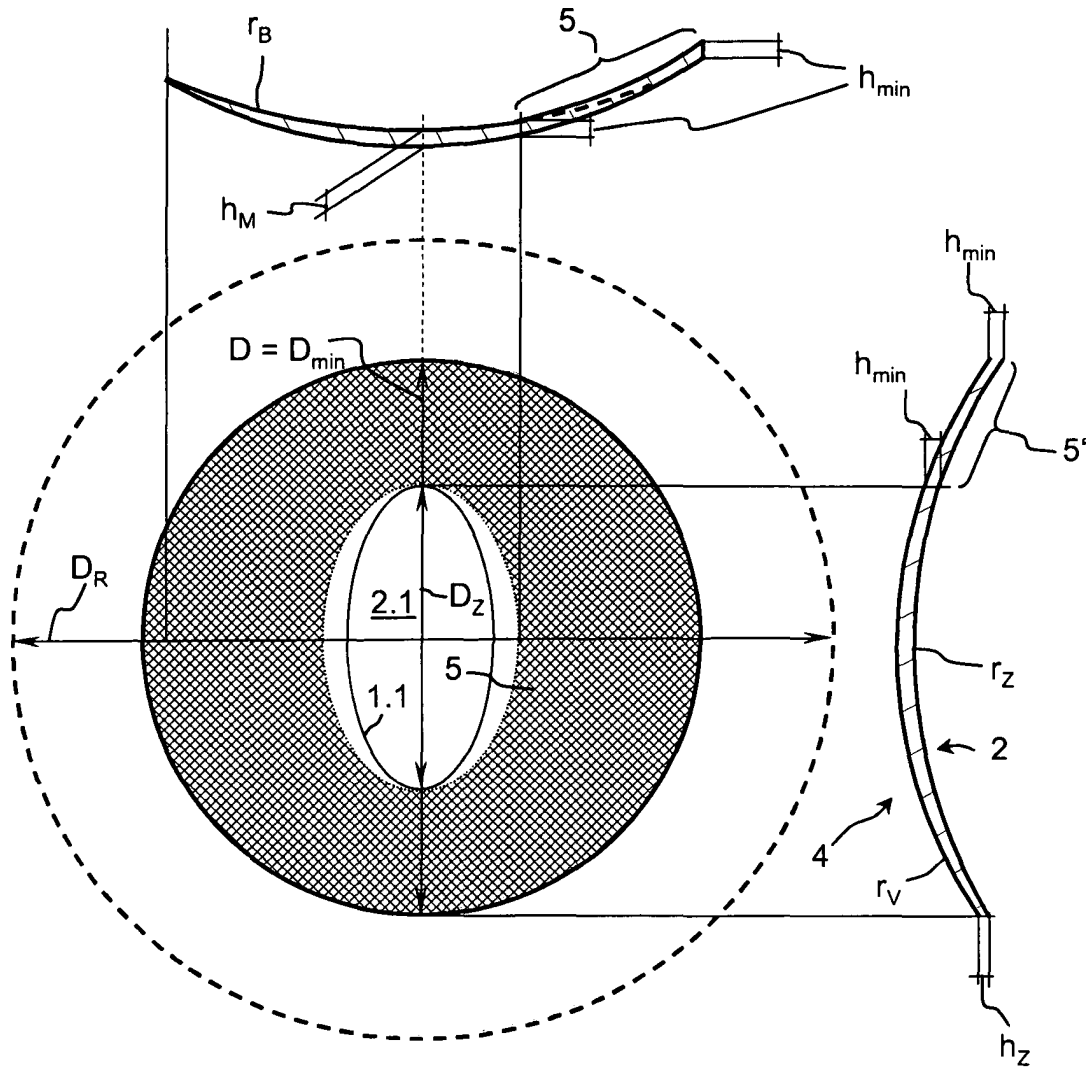


Fig. 4

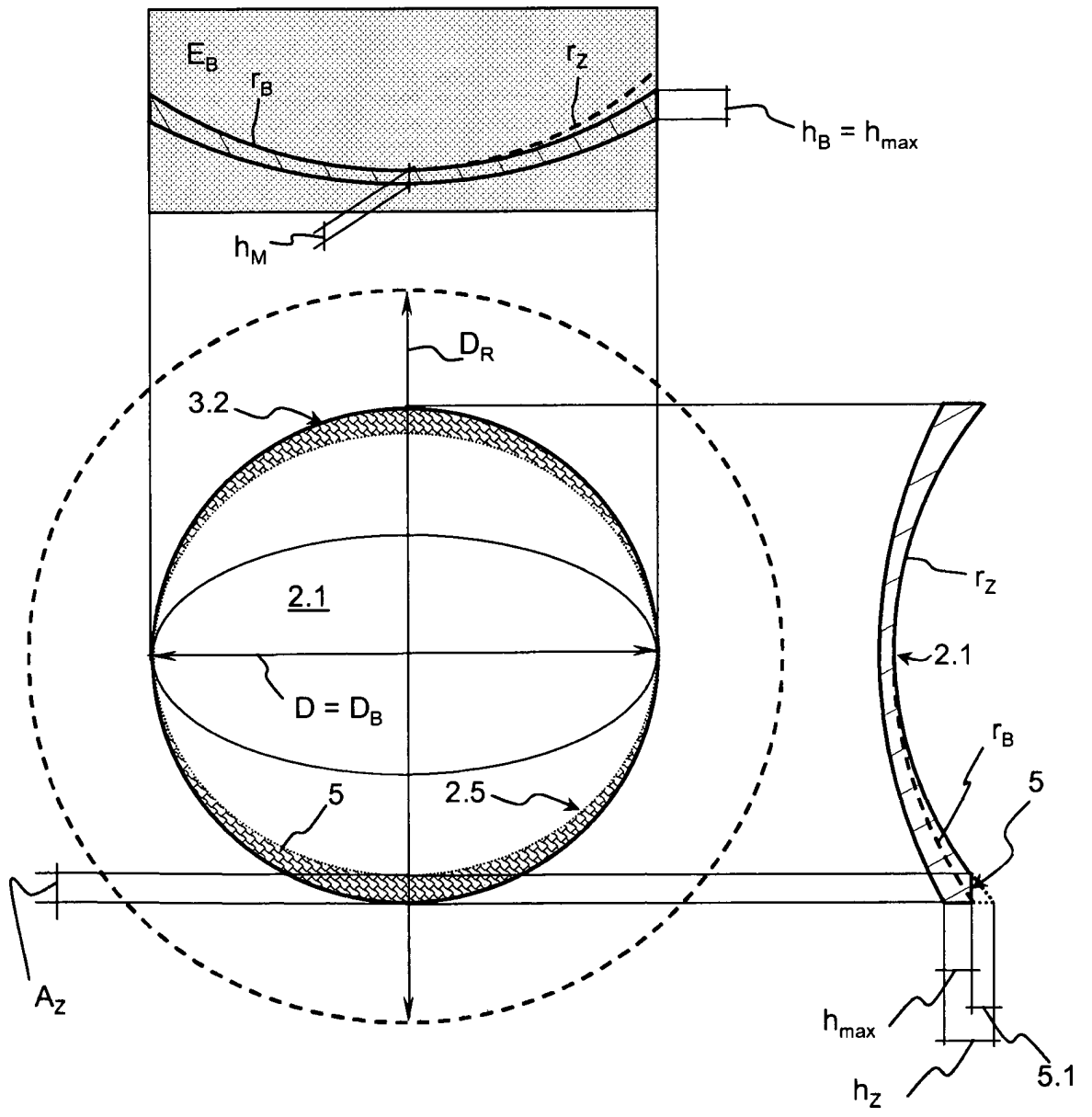


Fig. 5

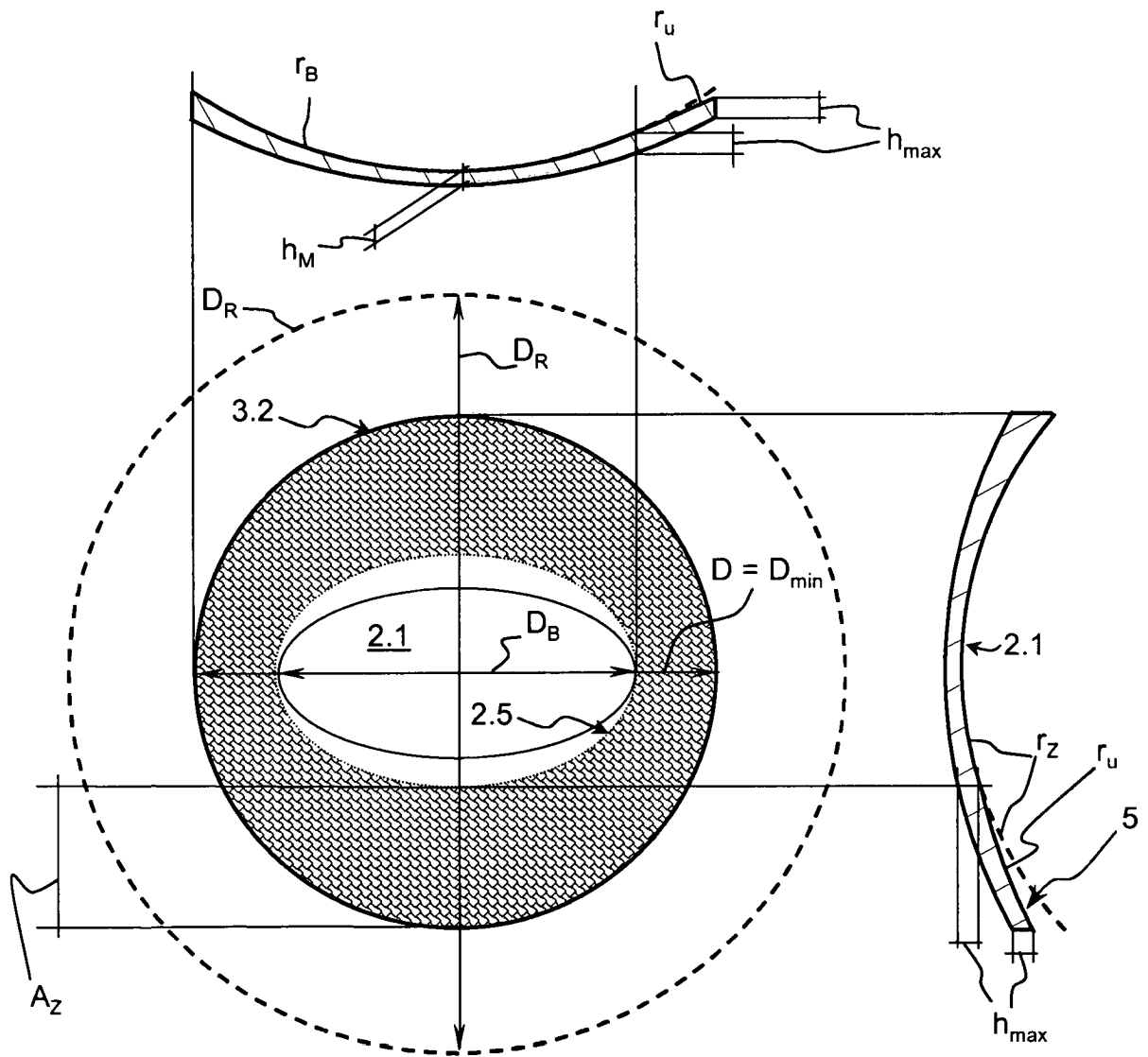


Fig. 6

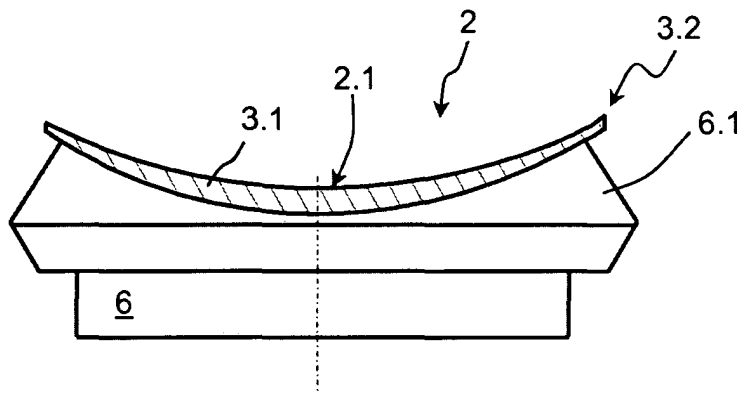


Fig. 7

