

19 ES	11 NUMERO	A1
	525019	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
	18 Agosto 1.983	



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

1 - MAYO 1985

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
409.467	19 Agosto 1.982	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G	

54 TITULO DE LA INVENCION

"LENTE DE CONTACTO MULTIFOCAL"

55 SOLICITANTE (S)

VISTAKON, INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

1417 San Marco Boulevard, P.O. Box 10157, JACKSONVILLE, FLORIDA.
32207 ESTADOS UNIDOS DE AMERICA.

63 INVENTOR(ES)

Charles Alexander Bayshore, de nacionalidad estadounidense.

70 TITULAR (S)

74 REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

IG.

1

RESUMEN DESCRIPTIVO

Se describe una lente de contacto multifocal, blanda, del tipo segmentado, destinada a desplazarse en sentido vertical entre la modalidad de visión próxima y la modalidad de visión distante, caracterizada porque la parte superior de la lente está truncada equiangularmente a partir de unos puntos situados en cada lado del eje vertical en el vértice de la lente hasta unos puntos situados en cada lado respectivo próximos del eje horizontal a la lente.

5

10

AMBITO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a lentes de contacto blandas, y, más particularmente, a lentes de contacto blandas, multifocales, que tienen zonas específicas para la corrección de visión distante y de visión próxima y adaptadas para desplazarse con un movimiento vertical controlado entre la modalidad de visión distante y la modalidad de visión próxima.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Durante un cierto número de años, se ha utilizado lentes de contacto multifocales del tipo duro mientras se investigaba y se desarrollaba lentes multifocales blandas. Las lentes de contacto multifocales, más generalmente las lentes bifocales, están destinadas a corregir la presbicia, defecto que se desarrolla con la edad avanzada y que hace que el ojo pierda su capacidad de focalizar a distancias

20

25

1 próximas tales como la distancia de lectura normal. Las lentes de contacto destinadas a corregir la presbicia son generalmente de dos tipos llamados concéntrico y no concéntrico o segmentado.

5 La lente de contacto concéntrica se caracteriza en que un material que tiene un índice de refracción diferente del del material principal, rodea el centro geométrico de la lente en un anillo generalmente concéntrico. En variante, una parte de la lente puede ser rectificada a una
10 longitud focal más corta de acuerdo con una configuración generalmente concéntrica con relación al centro geométrico de la lente. La lente de contacto concéntrica está destinada a permanecer centrada en la cornea en todo momento. La visión distante se obtiene a través de la parte central de
15 la lente que puede tener un diámetro de 1 a 4 mm aproximadamente. La visión próxima se obtiene a través de la parte concéntrica periférica de la lente. Aunque una parte de la imagen real recibida está siempre desenfocada en una lente bifocal de este tipo, el usuario es generalmente capaz de
20 rechazar mentalmente la parte desenfocada de la imagen a favor de la parte enfocada.

 La lente de contacto no concéntrica o segmentada se caracteriza de manera general en que el elemento de visión próxima que tiene un índice de refracción diferente o
25 que ha sido rectificad para presentar una longitud focal

1 más corta, llamado generalmente segmento bifocal de la lente,
está situado en el sector inferior o en la parte de la lente
alejada del centro geométrico que constituye la parte de vi-
sión distante de la lente. Las lentes de contacto más segmen-
5 tadas están destinadas a efectuar una translación, es decir
a desplazarse verticalmente con relación a la pupila del ojo
cuando se pasa de la modalidad de visión distante a la moda-
lidad de visión próxima y viceversa. Estas lentes tienen la
ventaja de facilitar una mayor proporción de imagen enfocada
10 tanto a gran distancia como a distancia corta, pero presen-
tan el inconveniente que consiste en que la lente ha de ser
diseñada para un movimiento de translación controlado y para
mantener la translación y la orientación durante la utiliza-
ción.

15 Las lentes bifocales segmentadas y otras lentes de
contacto que requieren una orientación predeterminada en el
ojo, tales como las lentes tóricas destinadas a corregir el
astigmatismo, han utilizado corrientemente dos técnicas básicas
para asegurar una orientación correcta. La lente puede dotarse
20 se de un prisma con la base en la parte inferior para aumen-
tar la masa de la parte inferior de la lente y crear un efec-
to de contrapeso para orientar la lente. La lente puede tam-
bién dotarse de una forma truncada o biselada en sentido ho-
rizontal a lo largo de sus bordes inferior y/o superior de
25 tal manera que la combinación de las fuerzas del párpado y

1 de la forma de la esclerótica impida eficazmente que la len-
te gire sobre la cornea.

5 Un objeto de la presente invención consiste en
proporcionar una lente de contacto multifocal segmentada,
blanda, de diseño mejorado. Otro objeto consiste en propor-
cionar una lente de contacto multifocal blanda que puede
ser fácilmente desplazada por el usuario en una dirección
vertical controlada de tal manera que se presente a la pupi-
la del ojo porciones ópticas diferentes de la lente para la
10 visión distante y para la visión próxima. Otro objeto más
consiste en proporcionar una lente de contacto multifocal
que mantiene su orientación y su translación durante la uti-
lización normal. Otro objeto más de la invención consiste en
proporcionar una lente de contacto bifocal blanda en la cual
15 se presenta a la pupila del ojo una sola parte óptica de la
lente sobre por lo menos el 75% de su superficie en ambas
modalidades de visión próxima y distante.

RESUMEN DE LA INVENCION

20 La lente de contacto multifocal de la presente in-
vención incluye un cuerpo de lente de una composición conven-
cional para lente de contacto blanda, que tiene una superfi-
cie interna cóncava, generalmente esférica, adaptada para
ajustarse a la cornea de un ojo, una superficie externa ge-
neralmente convexa, y por lo menos dos zonas ópticas que tie-
25 nen distancias focales diferentes. La mitad superior de la

1 lente está truncada equiangularmente para presentar un vértice de lente con una anchura incluida entre 2 y 8 mm aproximadamente, extendiéndose las partes truncadas aproximadamente hasta el eje horizontal de la lente. Se ha previsto
5 una zona óptica para visión distante, cuya parte principal por lo menos está incluida en la mitad superior de la lente, mientras que la mitad inferior de la lente incluye una zona óptica para distancia focal más corta prevista para visión próxima.

10 La forma truncada de la parte superior de la lente hace bajar el centro de gravedad de la lente y actúa para estabilizar la lente en una orientación vertical correcta. Además, es posible prever un lastre en forma de prisma de lente o un peso incluido cerca del borde inferior de la
15 lente para asegurar una orientación vertical correcta. En el caso de lente con prisma, el borde inferior de la lente está biselado o perfilado de otra manera para controlar el ángulo en el borde y proporcionar una superficie que ayuda a realizar el desplazamiento de la lente durante la utilización.
20

Las lentes de la presente invención se caracterizan por la capacidad de desplazarse verticalmente sobre una distancia de hasta 4 mm ó más cuando el usuario pasa de la visión distante a la visión próxima.

25 Este elevado grado de capacidad de translación

1 se debe principalmente a la forma troncada equiangular de
la mitad superior de la lente que reduce las fuerzas que
actúan normalmente para mantener el centrado de una lente
de contacto blanda sobre la cornea. Además, la parte trun-
5 cada de la lente responde al movimiento del párpado supe-
rior de una manera que contribuye en el movimiento verti-
cal de la lente mientras que simultáneamente contrarresta
la tendencia usual que tiene una lente de contacto blanda
a girar cuando se desplaza a partir de su posición central
10 en la cornea.

La capacidad de la lente para desplazarse verti-
calmente puede ser aumentada todavía más por un tratamien-
to especial del perímetro de la lente, en el cual la parte
de vértice de la lente entre las zonas troncadas se dota
15 de un borde sobre la superficie ocular que tiene un radio
de curvatura superior al de la mitad inferior de la lente
para reducir el contacto angular de la porción de vértice
con la esclerótica durante el desplazamiento vertical.

En otro modo de realización, la parte superior
20 de la lente está provista de una zona horizontal de espe-
sor reducido tal como un canal superficial en la zona
truncada encima de la zona óptica de visión distante. El
efecto de esta modificación consiste en proporcionar un
dispositivo parecido a una bisagra por medio del cual la
25 parte de vértice de la lente puede efectuar una flexión

1 durante el desplazamiento vertical, reduciendo así todavía
más la resistencia a este desplazamiento.

Las lentes especiales, truncadas equiangularmen-
te, de la presente invención, pueden ser bifocales o multi-
5 focales y pueden presentar diversas configuraciones de ins-
talación en la zona óptica, siendo el único requisito el
que una parte principal de la zona de visión distante esté
situada en la parte superior de la lente y una parte prin-
cipal de la zona de visión próxima esté situada en la par-
te inferior de la lente.
10

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista frontal en planta de
una lente de contacto bifocal de acuerdo con la presente in-
vención.

15 La Figura 2 es una vista lateral de la lente de
la Figura 1.

La Figura 3 es una vista en planta de la parte
posterior de la lente de la Figura 1.

20 La Figura 4 es una vista ampliada de una sección
vertical del ojo humano que ilustra el emplazamiento de una
lente de contacto de la presente invención en la modalidad
de visión distante.

La Figura 5 es una vista ampliada de una sección
vertical del ojo humano que ilustra el emplazamiento de una
25 zona de contacto de la presente invención en la modalidad de

1 visión próxima.

La Figura 6 es una vista en planta frontal del ojo y de la lente de contacto de la Figura 4.

5 La Figura 7 es una vista en planta frontal del ojo y de la lente de contacto de la Figura 5.

La Figura 8 es una vista parcial en sección transversal que ilustra la forma preferida del borde inferior de una lente fuertemente divergente con prisma.

10 La Figura 9 es una vista parcial en sección transversal que ilustra la forma preferida del borde inferior de una lente moderadamente divergente con prisma.

La Figura 10 es una vista parcial en sección transversal que ilustra la forma preferida del borde inferior de una lente convergente con prisma.

15 La Figura 11 es una vista en planta frontal de una lente bifocal de acuerdo con la presente invención que incorpora un canal dispuesto horizontalmente a través de la parte de vértice de la lente.

20 La Figura 12 es una vista lateral de la lente de la Figura 11.

La Figura 13 es una vista frontal en planta de otro modo de realización de una lente bifocal de acuerdo con la presente invención.

25 La Figura 14 es una vista lateral de la lente de la Figura 13.

1 La Figura 15 es una vista frontal en planta de una variante de realización de una lente bifocal de acuerdo con la presente invención.

5 La Figura 16 es una vista lateral de la lente de la Figura 15.

 La Figura 17 es una vista frontal en planta de una lente de contacto trifocal de acuerdo con la presente invención.

10 La Figura 18 es una vista lateral de la lente de la Figura 17.

 La Figura 19 es una vista frontal en planta de otro modo de realización de una lente de contacto trifocal de acuerdo con la presente invención.

15 La Figura 20 es una vista lateral de la lente de la Figura 19.

DESCRIPCION DE LOS MODOS DE REALIZACION PREFERIDOS

 Haciendo referencia más particularmente a los dibujos, la Figura 1 ilustra una lente de contacto bifocal truncada en 11 y 12 de acuerdo con la presente invención.

20 La lente se ilustra en la orientación vertical normal que tomaría durante su utilización. El eje horizontal (h) y el eje vertical (v) pasan por el centro geométrico de la lente.

 En el modo de realización ilustrado, las zonas ópticas individuales se presentan como zonas distintas para facilitar la ilustración y el entendimiento, quedando enten-

25

1 dido que en la práctica real, una zona óptica puede mezclarse con otra y las líneas de separación pueden ser minimizadas o eliminadas.

5 En la Figura 1, la zona óptica de visión distante de la lente está identificada por D mientras que la zona de visión próxima está designada por N. El centro óptico de la superficie cóncava interna de la lente está situado convenientemente en el centro geométrico de la lente. El centro óptico de la zona D está dispuesto en la parte superior de la lente, preferentemente en el eje vertical y a 0,5 - 2 mm
10 encima del centro geométrico de la lente. El centro óptico de la zona N puede coincidir con el centro óptico de la zona D, o puede estar situado debajo del mismo, preferentemente también en el eje vertical de la lente. En lentes de poder más elevado, el centro óptico de la zona N está dispuesto preferentemente en el centro geométrico de la lente o por debajo del mismo, con el fin de reducir el espesor inferior de la lente.

15 La zona óptica D está dispuesta de modo que el borde inferior de la zona esté a la altura bifocal de la lente que puede estar en el centro geométrico o aproximadamente a 4 mm por debajo del centro geométrico. De esta manera, la zona óptica D se sitúa de modo que la totalidad o por lo menos una parte principal de la zona esté incluida
20 en la parte superior de la lente encima del eje horizontal.

1 La parte principal de la zona óptica de visión próxima N
está dispuesta en la parte inferior de la lente debajo del
eje horizontal, aunque puede extenderse en la parte supe-
rior de la lente que rodea la zona D como opción de conve-
5 niencia de fabricación.

El diámetro de la lente de la Figura 1 medido a lo largo del eje vertical es preferentemente de 12,0 a 16,0 mm, siendo preferido un diámetro de 14,0 a 15,0 mm. El diámetro de la zona óptica D puede ser de 2 a 10 mm, y más
10 preferentemente de 4 a 8 mm. La anchura del vértice de la lente medida a partir del punto (a) hasta el punto (b): de la Figura 1 es preferentemente de 2 a 8 mm y más preferente- mente de 3 a 5 mm. La forma truncada de la lente en 11 y 12 se extiende substancialmente sobre los dos cuadrantes supe- riores de la lente desde los puntos (a) y (b) hasta los pun-
15 tos (c) y (d), respectivamente, que están situados en el eje horizontal a la lente o cerca del mismo. Aunque la parte truncada en 11 y 12 es preferentemente cordal y aunque intersecta el círculo que define la circunferencia de la lente, la parte truncada puede ser ligeramente cóncava o
20 convexa si se desea. El ángulo incluido de la parte trunca- da α puede estar incluido entre 45 y 120° aproximadamente, y más preferentemente entre 65 y 80° aproximadamente.

En la lente específica que se ilustra en la Figu-
25 ra 1, la zona óptica D tiene un diámetro de 7 mm y un cen-

1 tro óptico dispuesto en el eje vertical, 2 mm encima del
centro geométrico de la lente. El borde inferior de la zo-
na D que define la altura bifocal de la lente se sitúa por
tanto a 1,5 mm debajo del centro geométrico. El centro óp-
5 tico de la zona N coincide con el de la zona D. La anchura
del vértice de la lente es de 4 mm. El diámetro de la len-
te es de 15 mm, y el ángulo incluido de la parte truncada
es aproximadamente de 73 grados.

 Se observará fácilmente que una parte truncada
10 equiangular de la parte superior de la lente dota la lente
de un centro de gravedad situado en el eje vertical a una
cierta distancia debajo del centro geométrico de la lente,
y que la lente, por consiguiente, buscará por sí misma su
orientación vertical apropiada durante la utilización, co-
15 mo se ilustra en la Figura 1. Sin embargo, la lente de la
Figura 1 incluye también un prisma con base en la parte in-
ferior que se representa más claramente en la vista en
sección transversal de la Figura 2, para hacer bajar toda-
vía más el centro de gravedad y estabilizar la lente impidi-
20 endo su rotación sobre la cornea. El borde inferior de
la lente incluye una zona de forma biselada u otra 13 que
controla el ángulo y el espesor del borde y mejora el
confort y el comportamiento de la lente.

 La superficie cóncava o superficie interna de la
25 lente de la Figura 1 es generalmente esférica para adaptar-

1 se a la curvatura de la cornea, e incluye una superficie
ocular periférica 14 que se ve más claramente en las Figu-
ras 2 y 3 y que se adapta generalmente a la curvatura de
la esclerótica. Según se utiliza aquí, la expresión "gene-
5 ralmente esférica" está destinada a designar todas las
curvaturas de origen natural de la cornea y por tanto in-
cluye curvaturas esféricas y tóricas en el grado en que
pueden ocurrir en la cornea humana. La superficie 14' enci-
ma del vértice de la lente está dotada preferentemente de
10 un radio ligeramente más plano que la curvatura de la es-
clerótica y de una anchura superior a la de la superficie
correspondiente 14 sobre la parte inferior de la lente. Es-
pecíficamente, la superficie 14' tiene una anchura preferi-
da de 0,5 a 1,2 mm, mientras que la superficie correspon-
15 diente 14 del resto de la lente tiene una anchura preferi-
da de aproximadamente 0,3 ó 0,7 mm.

El comportamiento durante la utilización y la
función de las propiedades físicas de la lente descrita más
arriba de la Figura 1 se describirán ahora con referencia a
20 las Figuras 4 y 5 que ilustran la posición de la lente sobre
la cornea durante la utilización. La Figura 4 ilustra la po-
sición de la lente en la modalidad de visión distante,
mientras que la Figura 5 ilustra la posición de la lente en
la modalidad de lectura o de visión próxima.

25 Haciendo referencia a la anatomía del ojo humano,

1 se ilustra en la Figura 4 y en la Figura 5 el cristalino 2
del ojo, el cual, durante su funcionamiento normal, se adap-
ta a distancias focales variables según las necesidades de
la visión próxima y de la visión distante. Sobre el crista-
5 lino 2 está dispuesto el iris 3, cuyo orificio contractil
define la pupila 4 y controla la cantidad de luz que pene-
tra a través del cristalino. La cornea 5 presenta una su-
perficie externa convexa transparente y generalmente esfé-
rica que es la parte del ojo que transmite la luz. La cor-
10 nea está en contacto con la esclerótica 6, parte blanca
del ojo, y el límite entre la cornea y la esclerótica cons-
tituye el limbo 7. Al exterior del ojo, se ilustran el pár-
pado superior 8 y el párpado inferior 9.

Haciendo referencia ahora a la Figura 4, se ve
15 que la lente de contacto 10 está centrada en la cornea 5
en la modalidad de visión distante como en el caso de una
lente monofocal convencional. Puesto que el centro óptico
de la zona D está dispuesto encima del centro geométrico de
la lente, la pupila 4 está centrada verticalmente más bajo
20 que la zona óptica D, como se ilustra claramente en la Fi-
gura 6. Sin embargo, las superficies relativas de la zona
óptica D y de la pupila 4 son tales que por lo menos el
65% de la superficie de la pupila está cubierta por la zo-
na óptica D según se necesita para una percepción focal ne-
25 ta.

1 Para pasar de la modalidad de visión distante de
la Figura 4 a la modalidad de visión próxima de la Figura
5, es necesario que la lente se desplace en sentido verti-
cal hacia arriba sobre el ojo a una distancia de por lo
5 menos 2 mm, y preferentemente de 4 mm aproximadamente. Es-
to se obtiene por el usuario que efectúa movimientos deli-
berados del ojo básicamente como sigue : mientras mira ha-
cia adelante, cierra sus ojos momentáneamente. El fenómeno
de "bells" hace que los ojos basculen hacia arriba, arras-
trando el borde inferior de la lente que permanece centra-
10 da en la cornea más allá de la unión de los párpados supe-
rior e inferior. A continuación, el usuario dirige concien-
tamente sus ojos hacia abajo y los abre manteniendo la mira-
da orientada hacia abajo. Cuando los ojos se dirigen hacia
15 abajo mientras los párpados están cerrados, la acción del
párpado inferior sobre la parte biselada 13 de la lente ac-
túa para desplazar la lente hacia arriba sobre la cornea.
Cuando se abren los ojos, el borde del párpado superior
actúa además sobre la parte biselada 13 para ejercer una
20 fuerza orientada hacia arriba. Finalmente, el movimiento
del párpado superior sobre la superficie externa de la len-
te contribuye a desplazar la lente hacia arriba.

 En una lente de contacto blando circular conven-
cional, la fuerzas orientadas hacia arriba de los párpados
25 superior e inferior que tienden a descentrar la lente son

1 contrarrestadas por las fuerzas de tensión circunferencial
que existen alrededor del perímetro de la lente en razón
de la adaptación de la lente sobre la cornea y la escleró-
tica y de la tensión superficial de las lágrimas debajo de
5 la lente. Estas fuerzas de tensión circunferencial son ge-
neralmente suficientes para mantener el centrado de una
lente de contacto blando convencional durante el pestañeo
y los desplazamientos normales del ojo.

 Sin embargo, en la lente de acuerdo con la pre-
10 sente invención, en la cual es conveniente un desplazamien-
to vertical significativo para pasar de una zona óptica a
la otra, las fuerzas de tensión circunferencial son reduci-
das en cuadrantes específicos por la configuración especial
de la lente hasta el punto de que las fuerzas de los párpados
15 son eficaces para impartir el movimiento vertical de-
seado. En particular, la forma truncada y triangular de los
dos cuadrantes superiores de la lente elimina esencialmente
la tensión circunferencial sobre la zona truncada. La ten-
sión circunferencial en el vértice de la lente entre las zo-
20 nas truncadas puede ser reducida dando una forma plana a
la superficie de borde ocular de la lente, como se ha indi-
cado más arriba con relación a la superficie 14' de la Fi-
gura 3. Esta forma plana reduce el contacto angular del
borde de la lente contra la esclerótica cuando la lente se
25 desplaza en sentido vertical hacia arriba, con una reduc-

1 ción correspondiente de la resistencia a este movimiento.

Como resultado del desplazamiento vertical de la lente durante un pestañeo como se ha descrito más arriba, la lente se sitúa en el ojo como se ilustra en las Figuras 5 y 7, estando la mayor parte de la superficie de la pupila cubierta por la zona óptica de visión próxima N como se ve más claramente en la Figura 7. De manera general, una visión clara y una percepción focal neta se obtienen cuando por lo menos el 65% de la superficie de la pupila coincide con la zona óptica deseada.

Para centrar de nuevo la lente para la visión distante, el usuario no tiene más que mirar hacia adelante, relajar el párpado superior y, en la mayoría de los casos, la lente caerá a la posición deseada. Si es preciso, el usuario puede pestañear una o dos veces manteniendo su mirada hacia adelante, pero la resistencia del párpado superior en la parte de vértice estrecha de la lente es generalmente insuficiente para mantener la lente descentrada en contra de las fuerzas de la gravedad y de la tensión circunferencial alrededor de la parte inferior de la lente que actúa como fuerza de centrado. Igualmente, un pestañeo normal, mientras se mantiene la mirada hacia adelante, no producirá el desplazamiento o el descentrado de la lente, puesto que las fuerzas predominantes que actúan sobre la lente en la modalidad de visión distante son las fuerzas de tensión cir-

1 cunferencial alrededor de la parte inferior de la lente.


Como se ha indicado más arriba, la orientación vertical apropiada de la lente se mantiene en razón del centro de gravedad más bajo que resulta de la forma truncada y triangular de los cuadrantes superiores, y, op-
5 cionalmente, del prisma con base en la parte inferior incorporado en la lente. La estabilidad en contra de la rotación está asegurada además por la acción del párpado superior del ojo sobre la parte truncada de la lente puesto
10 que las fuerzas de arrastre final orientadas hacia arriba impartidas por el párpado durante un pestañeo normal están concentradas cerca del eje vertical de la lente.


La utilización de un prisma con base en la parte inferior para asegurar la orientación de la lente ha
15 sido utilizada anteriormente con relación a lentes tóricas que incluyen una corrección cilíndrica para astigmatismo. Estas lentes están dotadas convencionalmente de un
borde inferior biselado para reducir el espesor del borde inmediato y mejorar la sensación o el confort de la lente.
20 Las lentes de acuerdo con la presente invención son igualmente biseladas, o más preferentemente conformadas como se ilustra en las Figuras 8, 9 y 10.

La Figura 8 ilustra el tratamiento del borde de una lente fuertemente divergente, en el cual la parte
25 está provista de un chaflán ligeramente convexo hasta el

1 espesor deseado de la lente en 21, y la lente está lenti-
 culada sobre la sección 23 para cubrir el mayor espesor
 de la lente desde 21 a 22.

5 La Figura 9 ilustra el tratamiento de borde de
 una lente de prisma moderadamente divergente en el cual
 la parte 25 está biselada en el ángulo deseado hasta la
 superficie externa convexa de la lente en 24.

10 La Figura 10 ilustra una lente de corrección
 convergente en la cual un chaflán cóncavo en 26 se extien-
 de hasta el espesor deseado de la lente en 27, y la lente
 está reticulada a partir de la superficie externa en 28
 hasta la parte biselada en 27. 

15 Una conformación apropiada del borde inferior
 es conveniente no sólo para motivos de confort sino tam-
 bién para maximizar el efecto de las fuerzas de los pár-
 pados superior e inferior que hacen que la lente se des-
 place desde la visión distante hasta la visión próxima;
 como se ha descrito más arriba. 

20 Según se ilustra en las Figuras 5 y 7, el des-
 plazamiento vertical de la lente a la modalidad de visión
 próxima requiere que la parte de vértice de la lente se
 desplace sobre la esclerótica a una distancia de aproxi-
 madamente 2 a 4 mm más allá de su posición de descanso
 centrada normal. Puesto que la curvatura de la escleróti-
25 ca es inferior a la de la cornea, la parte de vértice de

1 la lente tiende a enderezarse a partir de su curvatura nor-
mal en la modalidad de visión próxima que se ilustra en la
Figura 4. Estas diferencias de curvatura crean unas fuer-
zas que actúan sobre la lente durante su desplazamiento ba-
5 jo la forma de una resistencia al movimiento vertical hacia
arriba. Estas fuerzas pueden ser reducidas, y la transla-
ción de la lente puede efectuarse más fácilmente, modifi-
cando la lente como se ilustra en las Figuras 11 y 12 para
permitir que el vértice de la lente se adapte a la curvatu-
ra más reducida de la esclerótica durante su translación.

Más particularmente, haciendo referencia a las
Figuras 11 y 12, se ve que la lente 10 está provista de una
zona debilitada 15 en forma de surco, canal, u otra sección
más fina que se extiende por lo menos parcialmente a través
15 de la lente en la zona truncada entre la zona óptica D y el
vértice de la lente. La zona más delgada está dispuesta ho-
rizontalmente a través de la lente e imparte un cierto gra-
do de flexibilidad a la parte de vértice de la lente, actuan-
do de una manera muy parecida a la de una bisagra integrada
20 en la lente. Puesto que es necesario, de manera típica, que
la lente se desplace hacia arriba sobre la esclerótica a
una distancia de 2 a 4 mm durante su translación, la zona
más fina está dispuesta preferentemente por lo menos a 2mm
por debajo del vértice de la lente.

25 La zona más fina está dispuesta preferentemente

1 sobre la superficie externa de la lente como se ilustra en
las Figuras 11 y 12, pero, en variante, puede situarse de
manera similar en la superficie interna. El emplazamiento
5 en la superficie externa proporciona una ventaja suplementaria
que consiste en que las fuerzas ejercidas por el
párpado superior durante la translación de la lente aumentan
cuando el párpado se desplaza a través de la zona más
fina, y contribuyen en hacer que la lente se desplace a
su modalidad de visión próxima.

10 Aunque la descripción que antecede ha tratado de
un diseño específico de lente bifocal, de acuerdo con la
presente invención se preve la realización de otros modelos
de lentes multifocales según se ilustra, por ejemplo,
en las Figuras 13 a 20.

15 La Figura 13 y la Figura 14 ilustran un modo de
realización particular de una lente de acuerdo con la presente
invención, en el cual el cuerpo principal de la lente constituye
la zona óptica de visión próxima N, mientras
que la zona óptica de visión distante D está constituida
20 por un segmento circular marginalmente truncado en la parte
superior de la lente. En el modo de realización ilustrado,
la zona D está situada en la superficie convexa de la
lente como se ve más claramente en la Figura 14, creando
un efecto de canal de espesor reducido en 16 a través de la
25 porción de borde superior de la zona D que aumenta la fle-

1 xibilidad del vértice de la lente como se ha descrito más
arriba.

La Figura 15 y la Figura 16 ilustran otro modo
de realización de una lente, en el cual el cuerpo princi-
5 pal de la lente contiene la zona óptica de visión distan-
te D, mientras que la zona óptica de visión próxima N es-
tá formada por un segmento en forma de semiluna semicircu-
lar 30 que tiene un borde superior cóncavo 31. El segmen-
to bifocal puede formarse incorporando un material que
10 tiene un índice de refracción diferente o formando la len-
te con una distancia focal diferente en dicha zona.....:

La Figura 17 y la Figura 18 ilustran un ejemplo
de una lente trifocal de acuerdo con la presente invención
en el cual una zona óptica I que tiene una distancia focal
intermedia está constituida por una banda concéntrica en-
15 tre el borde externo 33 de la zona óptica D y el borde in-
terno 32 de la zona óptica N. Las Figuras 17 y 18 ilustran
otro ejemplo de una lente trifocal que tiene una zona óp-
tica de visión intermedia I dispuesta en forma de banda
entre la zona óptica D y la zona óptica N. Otros diseños
20 de lentes bifocales, trifocales, y multifocales pueden
utilizarse con relación a las lentes de la presente inven-
ción como lo entenderán los expertos en esta técnicas, y
por tanto estas lentes quedan incluidas en la presente in-
25 vención.

1 Las lentes de la presente invención pueden ser
preparados por los expertos en la materia utilizando téc-
nicas convencionales para la fabricación de lentes de
contacto blandas. Por ejemplo, las lentes pueden ser cor-
5 tadas en una pieza de material para lente deshidratado o
en un botón de polímero hidrófilo, que se hidrata a conti-
nuación para obtener el producto para lente blanda. En
variante, la lente puede moldearse en estado deshidratado
o en la presencia de agua o de un disolvente para obtener
10 un producto blando. Las composiciones para lente pueden
incluir polihidroxietilmetacrilato (HEMA), copolímeros de
HEMA y N-vinilpirrolidona (NVP), silicona, u otro material
conocido como siendo útil en la fabricación de lentes de
contacto blandas.

15 Habiendo descrito la invención, se considera
como una novedad y, por lo tanto, declaramos como de nues-
tra propiedad, lo contenido en las siguientes

REIVINDICACIONES

20 1.- Lente de contacto multifocal que incluye un
cuerpo de lente con una superficie interna cóncava general-
mente esférica adaptada para ajustarse a la cornea de un
ojo humano, y una superficie externa generalmente cóncava,
teniendo dicho cuerpo de lente un eje horizontal
central que define una parte superior de la lente y una
25 parte inferior.

1 teniendo dicho cuerpo de la lente un eje vertical
central,

 estando la parte superior de dicho cuerpo de la
lente truncada substancialmente de manera equiangular desde
5 unos puntos situados en cada lado del eje vertical del vértice
de la lente hasta unos puntos situados en cada lado
respectivo en la proximidad del eje horizontal,

 incluyendo dicha lente una primera zona óptica
que tiene por lo menos su parte principal en la parte su-
10 perior de la lente,

 incluyendo dicha lente una segunda zona óptica
que tiene por lo menos su parte principal en la parte infe-
rior de la lente,

 siendo la longitud focal de dicha segunda zona
15 óptica inferior a la de dicha zona óptica primera.

2.- Lente según la reivind. 1, caracterizada por-
que el centro óptico de la superficie cóncava interna está
situado en el centro geométrico de la lente.

3.- Lente según la reivind. 1, caracterizada por-
20 que el centro óptico de dicha primera zona óptica está si-
tuado en el eje vertical de la parte superior de la lente.

4.- Lente según la reivind. 3, caracterizada por-
que el centro óptico de dicha primera zona óptica está se-
parado por una distancia de 0,5 a 2,0 mm aproximadamente,
25 encima del eje horizontal de la lente.

1 5.- Lente según la reivind. 1, caracterizada por-
que el centro óptico de dicha segunda zona óptica está dis-
puesto en el eje vertical de la parte inferior de la lente.

5 6.- Lente según la reivind. 1, caracterizada por-
que el centro óptico de dicha segunda zona óptica coincide
con el centro óptico de dicha primera zona óptica.

7.- Lente según la reivind. 1, caracterizada por-
que dicha primera zona óptica define una zona circular que
se extiende en la parte inferior de la lente.

10 8.- Lente según la reivind. 1, caracterizada por-
que dicha segunda zona óptica define una zona en forma de
media luna principalmente en la parte verticalmente inferior
de la lente.

15 9.- Lente según la reivind. 1, caracterizada por-
que incluye una tercera zona óptica dispuesta entre dichas
primera y segunda zonas ópticas y porque tiene una longitud
focal intermedia con relación a la longitud focal de dichas
primera y segunda zonas ópticas.

20 10.- Lente según la reivind. 1, caracterizada
porque la parte truncada y triangular de la parte superior
de la lente se extiende a partir de unos puntos separados
por dos a ocho milímetros en el vértice de la lente.

25 11.- Lente según la reivind. 1, caracterizada por-
que el ángulo incluido de la zona truncada es de 45 a 120
grados aproximadamente.

1 12.- Lente según la reivind. 1, caracterizada por-
que el ángulo incluido de la zona truncada es de 65 a 80
grados aproximadamente.

5 13.- Lente según la reivind. 1, caracterizada por-
que dicho cuerpo de lente incluye un lastre en forma de pris-
ma con base en la parte inferior.

10 14.- Lente según la reivind. 13, caracterizada
porque la superficie convexa externa está biselada sobre la
mayor parte de su porción inferior para reducir el espesor
del borde en la zona del lastre en forma de prisma.

15 15.- Lente según la reivind. 1, caracterizada
porque la superficie cóncava interna está biselada alrede-
dor de su perímetro para proporcionar una superficie de bor-
de ocular que tiene un mayor radio de curvatura que la su-
perficie interna cóncava generalmente esférica de la lente.

20 16.- Lente según la reivind. 15, caracterizada
porque la parte superior de la lente situada entre las por-
ciones truncadas está provista de una superficie de borde
ocular que tiene una anchura y un radio de curvatura supe-
riores a los de la correspondiente superficie de borde ocu-
lar de la parte inferior de la lente.

25 17.- Lente según la reivind. 16, caracterizada
porque la anchura de la superficie de borde ocular en la par-
te superior de la lente es de 0,5 a 1,2 mm aproximadamente.

18.- Lente según la reivind. 1, caracterizada

1 porque tiene un diámetro externo, en el eje vertical, de
15 mm aproximadamente.

5 19.- Lente según la reivind. 18, caracterizada
porque la anchura de vértice de la lente entre las zonas
truncadas es de 4 mm aproximadamente.

20.- Lente según la reivind. 19, caracterizada
porque el ángulo incluido de la zona truncada es de 65 a
80 grados aproximadamente.

10 21.- Lente según la reivind. 20, caracterizada
porque la primera zona óptica tiene un centro óptico dis-
puesto en el eje vertical en la parte superior de la lente.

15 22.- Lente según la reivind. 21, caracterizada
porque la primera zona óptica tiene un diámetro de aproxi-
madamente 7 mm y un centro óptico situado aproximadamente
a 2 mm encima del eje horizontal.

20 23.- Lente según la reivind. 1, caracterizada
porque incluye una zona debilitada dispuesta horizontal-
mente en la parte superior de la lente por lo menos a 2 mm
debajo del borde de la lente en el eje vertical.

24.- Lente de contacto multifocal que incluye
un cuerpo de lente con una superficie cóncava interna ge-
neralmente esférica adaptada para ajustarse a la cornea de
un ojo humano, y una superficie externa generalmente cónca-
va ;

25 teniendo dicho cuerpo de lente un eje horizontal

1 central que define una parte superior de la lente y una parte inferior ;

teniendo dicho cuerpo de la lente un eje vertical central y siendo simétrico alrededor de éste ;

5 estando la parte superior de dicho cuerpo de la lente substancialmente truncado equiangularmente a partir de unos puntos situados en el vértice de la lente separados por tres a cinco milímetros hasta unos puntos situados en cada lado respectivo de la lente en la proximidad del eje horizontal, siendo el ángulo incluido de las zonas truncadas de 65 a 80 grados aproximadamente ;

10

incluyendo dicha lente una primera zona óptica que tiene por lo menos su parte principal en la porción superior de la lente ;

15

incluyendo dicha lente una segunda zona óptica que tiene por lo menos su parte principal en la porción inferior de la lente ;

siendo la longitud focal de dicha segunda zona óptica inferior a la de dicha primera zona óptica.

20

25.- Lente según la reivind. 24, caracterizada porque tiene un diámetro externo en el eje vertical de 15 mm aproximadamente.

25

26.- Lente según la reivind. 25, caracterizada porque la primera zona óptica tiene un centro óptico situado en el eje vertical en la parte superior de la lente.

1 27.- Lente según la reivind. 26, caracterizada
porque la primera zona óptica tiene un diámetro de aproxi-
madamente 7 mm y un centro óptico situado a 2 mm aproxima-
damente encima del eje horizontal.

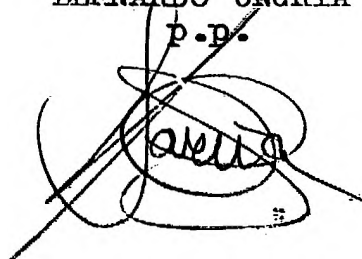
5 28.- Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solici-
ta: "LENTE DE CONTACTO MULTIFOCAL".

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente Memoria descriptiva que consta de treinta pá-
ginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 18 de Agosto de 1.965

BERNARDO UNGRIA

p.p.



15

20

25

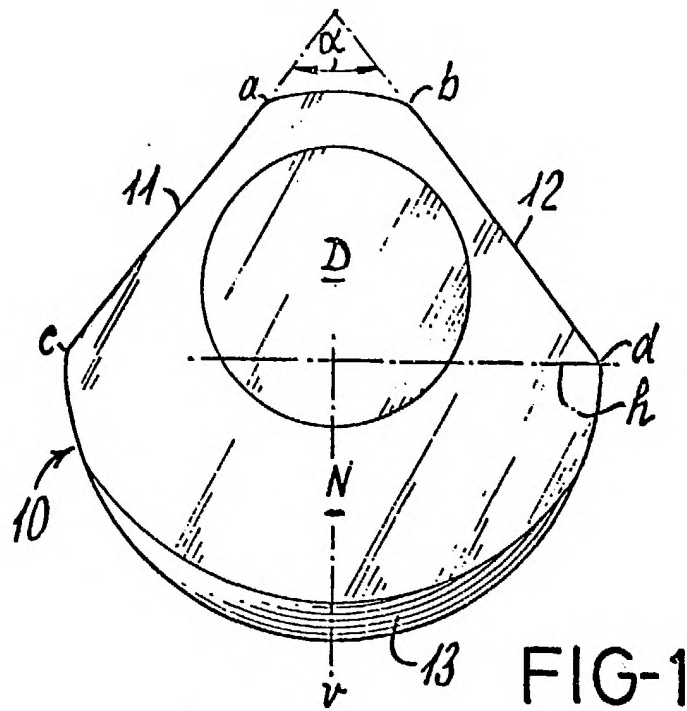


FIG-1

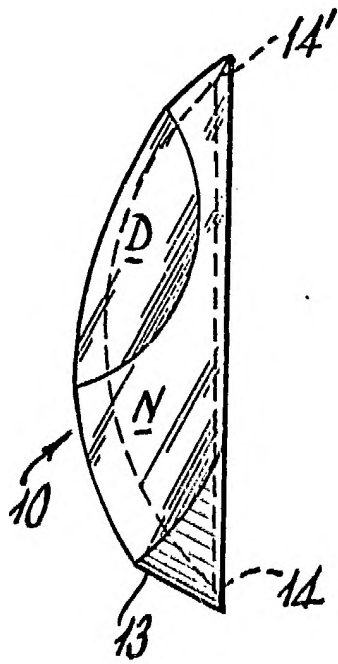


FIG-2

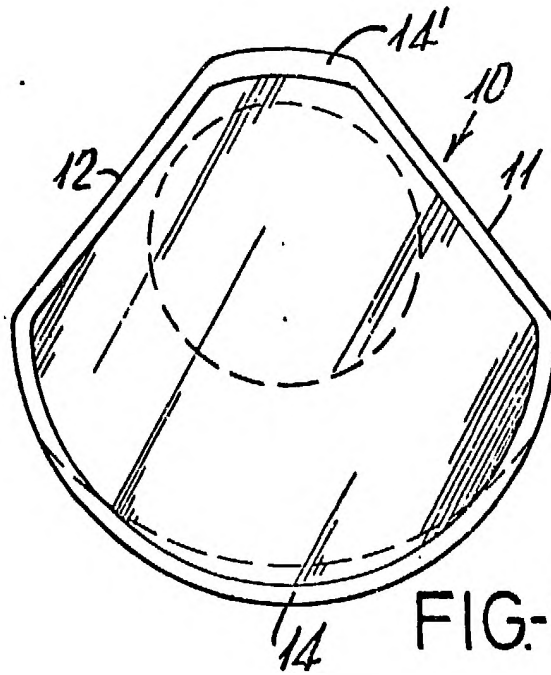


FIG-3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 18 de agosto de 1983
BERNARDO UNGRIA
p.p.

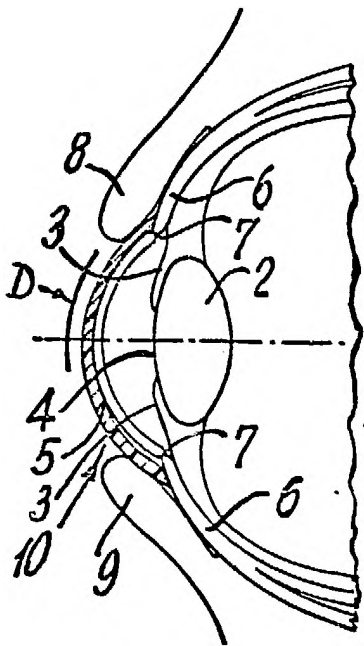


FIG-4

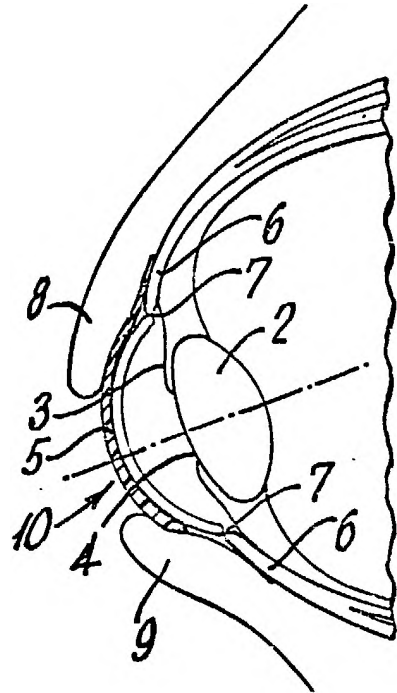


FIG-5

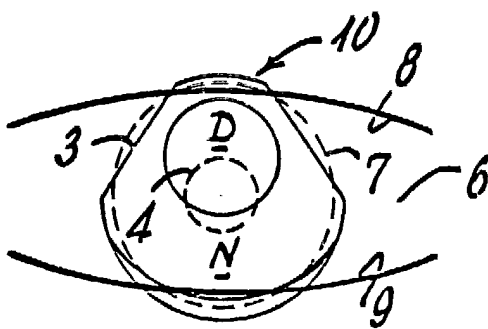
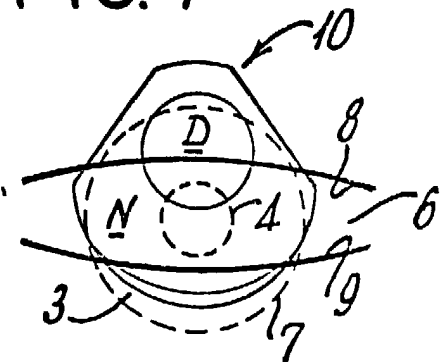


FIG-6

FIG-7



ESCALA VARIABLE
Madrid, 18 de agosto de 1983
BERNARDO UNGRIA

p.p.

FIG-8

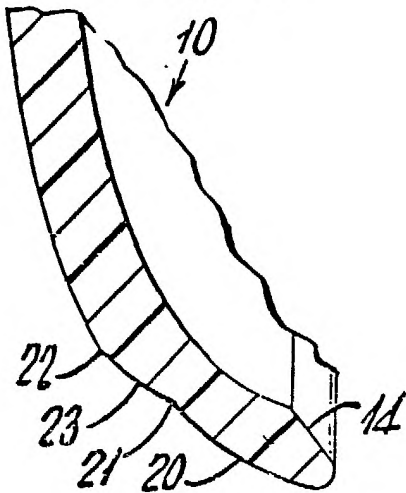


FIG-9

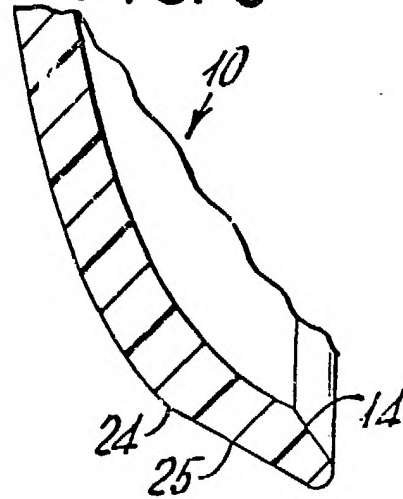


FIG-10

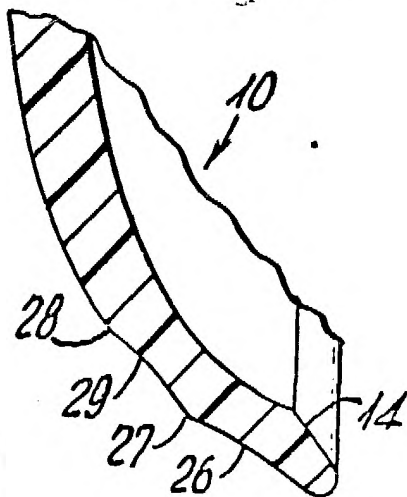
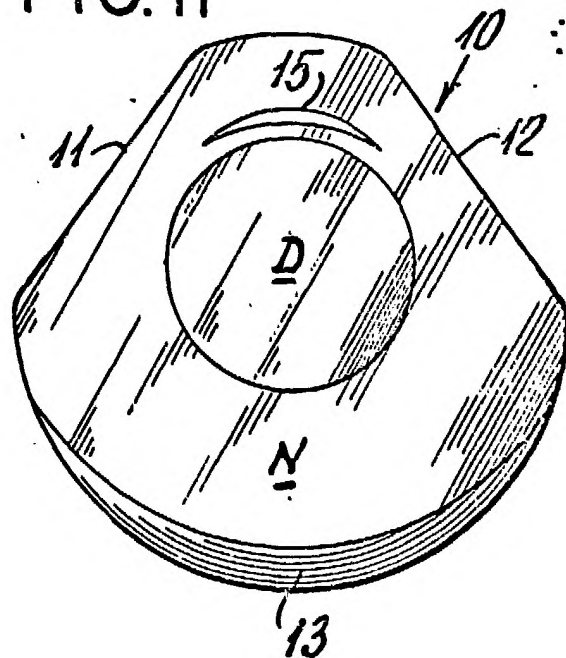


FIG-11



ESCALA VARIABLE
Madrid, 18 de agosto de 1983
BERNARDO UNGRIA
P.p.

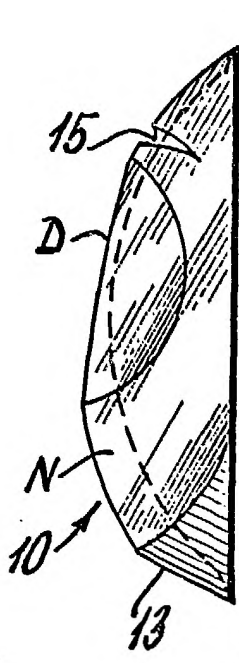


FIG-12

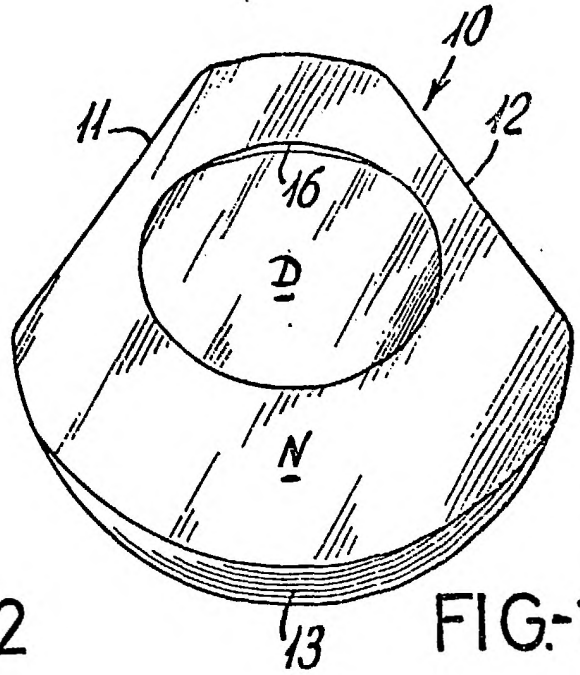


FIG-13

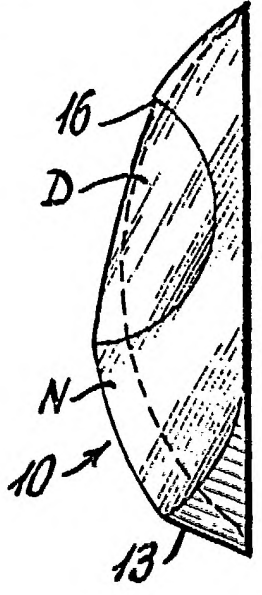


FIG-14

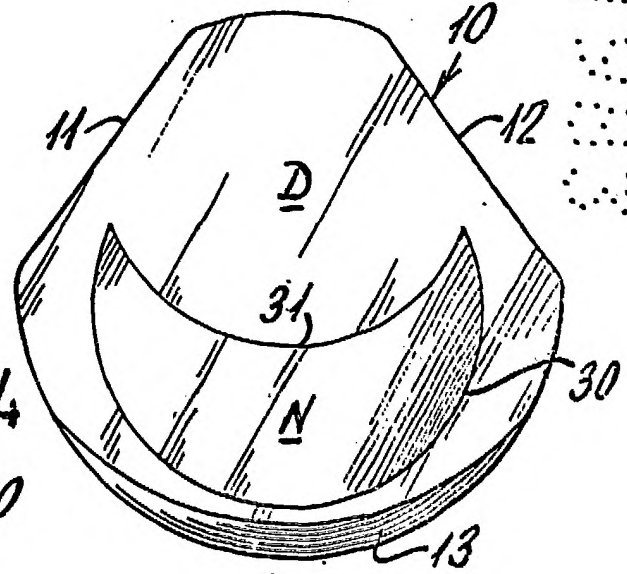


FIG-15

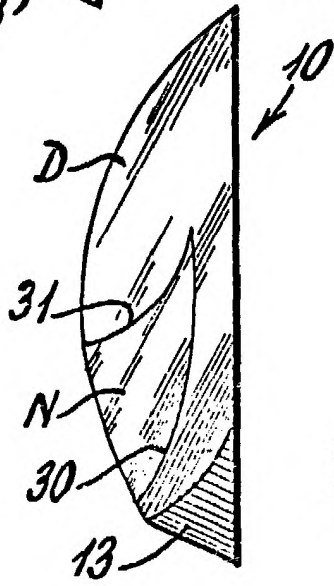


FIG-16

ESCALA VARIABLE
Madrid, 18 de agosto de 1983
BERNARDO UNGRIA
D.P.

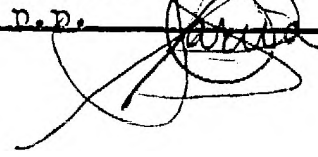


FIG-17

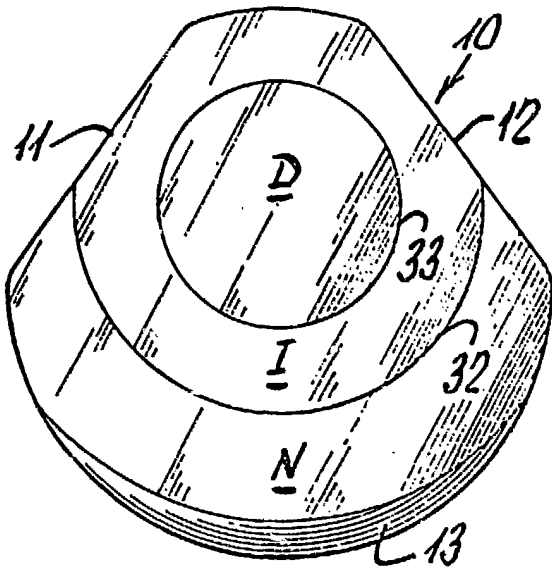


FIG-18

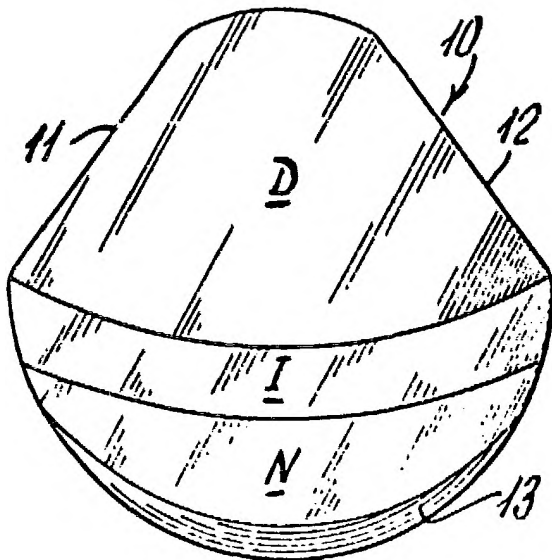
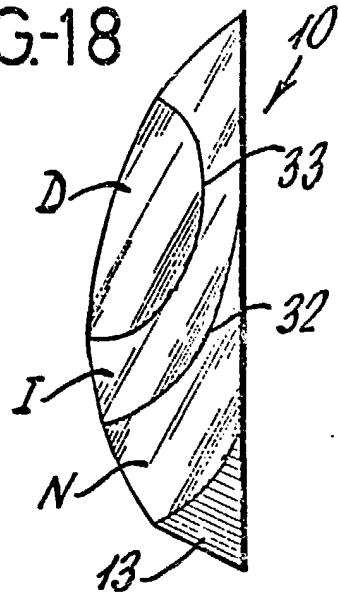
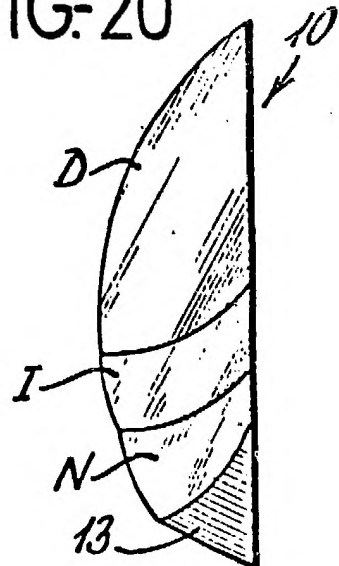


FIG-19

FIG-20



ESCALA VARIABLE
Madrid, 18 de agosto de 1983
BERNARDO UNGRIA
p.p.