

326252

-2 MAR



326252

MEMORIA DESCRIPTIVA
que se acompaña a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

por 20 años en España, por "DISPOSITIVO

MEJORADO DE INTERCAMBIO POR CONTRACORRIENTE CENTRI-
FUGA"

a favor de

Sr. D. COLLIN MORLEY DOYLE y Dña. WLADZIA G.
PODBIELNIAK DOYLE

domiciliados en 21 West Elm Street, CHICAGO,
Illinois, ESTADOS UNIDOS

PRIORIDAD: de la solicitud de patente estadounidense
No. 453,940 del 7 de Mayo de 1965.



1

5

10

15

20

25

30

Esta invención se refiere, en general, a perfeccionamientos en los dispositivos de intercambio por contracorriente centrífuga o contacto, del tipo descrito en la Patente nº 264.951. Más particularmente, la invención se refiere a columnas de discos, desmontables, provistas de medios mejorados para regular la corriente de flúidos a través de estos dispositivos.

Conforme a esta invención, un dispositivo de intercambio por contracorriente centrífuga comprende un rotor que posee un árbol axial adecuadamente montado para efectuar su rotación, una pluralidad de bandas espaciadas situadas en el rotor para definir una pluralidad de cámaras de contacto de líquido que se extienden radialmente, medios para suministrar un líquido ligero principal y medios para extraer el líquido más pesado, separado, medios para aportar un líquido pesado principal y medios para extraer el líquido ligero separado, estando formadas dichas bandas con orificios dispuestos en forma que proporcionan una pluralidad de cavidades de extensión radial, y columnas de discos colocadas en forma desmontable en las mencionadas cavidades. Cada una de las columnas de discos comprende una pluralidad de discos espaciados radialmente, dispuestos de modo que cada disco queda situado dentro de un agujero de una banda respectiva que presenta sensiblemente el mismo diámetro y en alineación radial con la banda. Algunos de los discos, por lo menos, están conformados con endentados periféricos, de modo que la periferia de estos discos forma orificios con los bordes definidores de los agujeros de las bandas respectivas. Cuando es necesario reducir el flujo opuesto de líquidos a través de estos dispositivos, los endentados de los discos individuales están conformados de modo que poseen superficies gradualmente menores en la dirección de la corriente, respecto a los líquidos respectivos que por ellos fluyen.

Es, por consiguiente, un objeto importante de esta inven-



1 - ción el aportar una columna desmontable de discos para un dispositi-
vo de intercambio por contracorriente centrífuga, que comprende me-
dios para regular con efectividad el grado de corriente líquida a
través del dispositivo. Una finalidad relacionada con lo que anteve-
5 de es la de proporcionar medios para regular con exactitud el flujo
de líquido por el dispositivo, tanto si éste es de un tamaño reduci-
do, para fines de laboratorio, como si se trata del dispositivo ordi-
nario de mayor tamaño.

10 Otro importante objeto es el de aumentar el rendimiento del
sistema mediante reducción de la posibilidad de la formación en su
interior de una corriente inversa.

Describiremos la invención con referencia a los planos ane-
xos, en los cuales:

15 la fig. 1 es una vista vertical seccional fragmentaria de
un dispositivo de cambio centrífugo o de contacto, con columnas in-
tercambiables de discos, que comprende los principios de nuestra in-
vención;

20 la fig. 2 es una vista vertical seccional fragmentaria, am-
pliada, de una columna de discos que presenta los principios de la
invención, y que muestra los mismos situados funcionalmente en el ro-
tor del dispositivo;

la fig. 3 representa vistas seccionales de los discos de la
fig. 2, tomadas sobre los planos de las líneas 3-3 de la fig. 2;

25 la fig. 4 es similar a las vistas tomadas en la fig. 3, y
muestra otra disposición de los discos, habiéndose ilustrado los enden-
tados periféricos de los discos linealmente graduados en una direc-
ción inversa con respecto a los que aparecen en las figs. 2 y 3;

30 la fig. 5 es una vista similar a la de la fig. 3, y en ella
se han representado discos con perforaciones periféricas arqueadas,
mostrándose tan solo los discos del extremo exterior y del extremo in-



326252

1 terior;

la fig. 6 es una vista similar a la fig. 2, que ilustra otra forma de realización de nuestro invento, en la que algunos de los discos poseen endentados periféricos graduados en superficie o tipo "Venturi";

la fig. 7 es una vista seccional ampliada tomada en el plano de la línea 7-7 de la fig. 6 y muestra la configuración de uno de los discos de conformación "Venturi";

la fig. 8 es una vista seccional tomada a lo largo de la línea 8-8 de la fig. 7;

la fig. 9 es una vista seccional similar a la fig. 7 y que muestra un disco modificado;

la fig. 10 es una vista en sección transversal de la fig. 6 tomada a lo largo de la línea 10-10, que representa una sección transversal de un disco intermedio de la misma;

las figs. 11, 12 y 13 son aspectos similares al de la fig. 7 y que representan distintas realizaciones de los discos intermedios que pueden emplearse en lugar de los que se han representado en las figs. 6 y 10;

la fig. 14 es una vista en alzado que muestra una parte de una columna de discos con un disco modificado que puede sustituir a los discos "Venturi" en una columna de discos tal como la ilustrada en la fig. 6;

la fig. 15 es una vista seccional de la fig. 14 tomada sobre un plano que pasa por la línea 15-15;

la fig. 16 es una vista seccional de la fig. 15 tomada sobre un plano que pasa por la línea 16-16;

la fig. 17 es una vista similar a la fig. 7, que ilustra un disco modificado, con un par de endentados periféricos que son pasos en espiral;

326252



1
5
10
15
20
25
30

la fig. 18 es una vista en alzado lateral de la fig. 17, que muestra su disco modificado con relación a una banda representada en sección;

la fig. 19 es una vista similar a la fig. 7 que muestra un disco modificado con un endentado periférico diagonal; y

la fig. 20 es una vista en alzado lateral de la fig. 19, que muestra su disco modificado con relación a una banda representada en sección.

Con referencia a los planos, diremos que la invención se ha aplicado a dispositivos de intercambio por contracorriente centrífuga, 10, de tipo de laboratorio o miniatura, según se ha ilustrado en la fig. 1. No obstante, los principios de la presente invención son igualmente aplicables a estos dispositivos fabricados en dimensiones corrientes mayores. Como quiera que los dispositivos de este tipo son bien conocidos, en general, y figura una descripción detallada de los mismos en la citada Patente nº 264.951, sólo se describirá aquí lo necesario para la comprensión del invento en cuestión. Comprende, pues, el dispositivo un árbol o eje 12 adecuadamente montado en disposición rotativa en una estructura ordinaria de sustentación, no representada. Un rotor 16 va unido rígidamente al árbol 12 para girar con el mismo y la totalidad del dispositivo puede ir encerrada en cualquier tipo de cobertura protectora desmontable.

Se han dispuesto conductos de paso adecuados, tales como 18, en el árbol 12 para, respectivamente, suministrar el líquido más pesado a la zona central del rotor 16, según se ilustra en la fig. 2, y extraer de la misma el líquido ligero separado. Asimismo, se han previsto conductos de paso apropiados (no representados) para, respectivamente, suministrar el líquido ligero bajo presión a la zona periférica del rotor 16, y extraer de la misma el líquido más pesado separado. Comunicados con estos conductos existen unos pasos 26, previstos en-



1 tre los discos extremos 28 y las paredes laterales del rotor (véase
fig. 1). Se ha montado una pluralidad de bandas espaciadas 34 dentro
del rotor 16 para definir una pluralidad de cámaras espaciadas de
5 contacto de líquidos. Las bandas de contacto o separadoras 32 pueden
estar ligeramente perforadas o, de preferencia, completamente imper-
foradas en toda la superficie, salvo por lo que respecta a una plura-
lidad de orificios dispuestos en alineación para proporcionar una se-
rie de cavidades en la columna de discos tales como 34, 35 (fig. 1).
Las bandas 32 se han ilustrado en su conformación preferente, esto
10 es, como bandas concéntricas con espacios gradualmente en aumento en-
tre el eje y el extremo periférico exterior del rotor.

Montada en disposición desmontable dentro de cada una de las
cavidades 34, 35 se halla una de las nuevas columnas de discos 42.
La columna de discos 42 comprende una barra central 41, de sección
15 transversal circular, de preferencia, en toda su longitud. Como puede
verse en la fig. 2, la barra 41 termina en un extremo en una porción
roscada 41a, y en el otro extremo en un disco de soporte 45 que limi-
ta con el eje 12 cuando se halla en su posición operante.

En esta forma estructural preferente, la columna de discos
20 42 está integralmente formada, por medio de vaciado u otro procedimien-
to bien conocido, y la barra 41, por consiguiente, presenta el disco
o collarín 45 y otros collarines o discos 46 integralmente extendi-
dos a partir de la misma en relación espaciada, según representado en
las figs. 1 y 2.

Según se ha representado, los discos 46 están conformados de
preferencia con una pluralidad de endentados periféricos 46a y están
25 espaciados en disposición radiante a lo largo de la barra 41 para ali-
nearse sensiblemente con las bandas 32 según se muestra en las figs.
1 y 2. Los discos presentan dimensiones tales que son prácticamente
30 del mismo tamaño que el agujero de las bandas respectivas en las que



1 van colocados. Así pues, los endentados 46a cooperan con los bordes
definidores del agujero en la banda respectiva para formar orificios.
Como quiera que la dimensión y forma de los orificios se determinan
previamente por los endentados periféricos, es por consiguiente no-
5 tablemente más fácil formar con mayor precisión el tamaño y forma de
los orificios, que si los orificios hubieran de formarse en la parte
interna de los discos.

Si bien puede utilizarse cualquier tipo de endentados peri-
féricos, en cuanto a dimensión y conformación, en nuestra invención,
10 las figs. 2 y 3 muestran unos endentados periféricos cuyas caras es-
tán definidas por superficies planas. Es de hacer observar que los
dientes ilustrados en la fig. 3 están linealmente graduados en su
superficie seccional transversal desde un punto adyacente a la perife-
ria exterior del rotor 16 hasta el árbol 12, y, por ende, los orifi-
15 cios formados irán variando también gradualmente. Por otra parte,
observando las figs. 3 y 4, se observará que los endentados perifé-
ricos de discos adyacentes están dispuestos a 180° entre sí, a fin
de que cuando fluyen los líquidos a través de los dientes periféricos,
entran en contacto con las zonas no perforadas de un disco adyacente.

20 En la fig. 5, se ha sugerido otra forma de la columna de dis-
cos 42, en la cual figuran discos 50 con endentados periféricos cur-
vos 50a. Sólo se han representado los discos interno y externo, para
ilustrar que las zonas de sección transversal de los dientes perifé-
ricos 50a pueden estar linealmente graduadas si están los mismos for-
25 mados en una barra según representado tanto en la fig. 3 como en la
4.

Por las figs. 1 y 2, puede verse que las columnas de discos
42 quedan retenidas, en el curso del funcionamiento del dispositivo,
en el rotor 16, moviéndolas a través de las aberturas 16a y 16b del
rotor hasta una posición en la que los discos de soporte 45 de las
30



1 mismas topan con el árbol 12. A fin de asociar en forma desmontable
las columnas de discos con el rotor 16, se han dispuesto unos tacos
roscados 50 destinados a quedar asociados a la periferia del rotor y
a las partes roscadas 41a de la barra 41. Así pues, las columnas de
5 discos 42 quedan bloqueadas en posición simplemente haciendo girar
los tacos 50 a la posición ilustrada en la fig. 1.

Para evitar el arrastre de la corriente contraria de líquidos
10 dos al interior del dispositivo centrífugo 10, puede utilizarse una
columna de discos modificada 55 representada en la fig. 6, y que es
de construcción similar a la columna de discos 42 ya mencionada. No
obstante, la columna de discos 55 comprende una pluralidad de discos
graduados o en disposición "Venturi", 57. Según se ha representado,
15 cada disco 57 comprende un primero y un segundo endentados periféricos
57a, 57b. Uno de los endentados proporciona una superficie gradualmen-
te decreciente en una dirección favorable a la corriente con respecto
a uno de los líquidos que fluyen a su través, mientras que el otro en-
dentado proporciona una superficie gradualmente decreciente en direc-
ción de la corriente para otro líquido que fluye en dirección opues-
ta. Se han previsto asimismo en la columna de discos 55 unos discos
20 intermedios 60, interpuestos entre cada dos discos "Venturi", 57. Los
discos intermedios 60 tienen endentados periféricos 60a y están situa-
dos de manera que los líquidos que fluyen a través de los discos "Ver-
turi" entran en contacto con las partes no perforadas de los discos
intermedios y, a continuación, son forzados a pasar por los dientes
25 periféricos 60a de los mismos.

Por las figuras 6, 7 y 8, puede verse que los primeros en-
dentados periféricos 57a de los discos 57 de la columna de discos 55
están todos en alineación sensiblemente radial, presentando cada uno
superficies de sección transversal gradualmente decrecientes en la di-
30 rección de la corriente, con respecto al líquido más pesado que se

326252

- 9 -



1 fuerza radialmente hacia fuera a partir del eje 12 y hacia la perife-
ria del rotor. Los segundos endentados periféricos 57b están también
en alineación radial entre sí y presentan una conformación "Venturi"
5 en la dirección de la corriente para el líquido ligero que fluye
hacia el árbol axial 12 del rotor 16. Es de hacerse notar que aunque
los endentados periféricos ilustrados en la fig. 6 se han representa-
do como respectivamente iguales para cada disco, podrían ser gradua-
dos progresivamente, de modo similar a la columna de discos 42 re-
presentada en la fig. 2. Asimismo, disponiendo los discos "Venturi"
10 57 con un grueso importante, superior -como se muestra en la fig. 6-,
a las bandas 32, sus endentados periféricos 57a, 57b actúan como con-
ductos para guiar los líquidos que fluyen a su través hasta establecer
contacto los mismos con las zonas no perforadas de los discos inter-
medios para asegurar la mezcla sustancial dentro de las cámaras de
15 contacto. Además, el disco "Venturi" reduce también sensiblemente
la posibilidad de un retroceso de líquido. Los endentados "Venturi"
sirven, por otra parte, para aumentar la velocidad del líquido según
pasa el líquido por el disco desde las superficies de sección trans-
versal grande de los orificios en "Venturi" hasta las de sección
20 transversal menor, y por tanto, el líquido entra en contacto con una
superficie no perforada con una fuerza notable.

En las figs. 14, 15 y 16, se ha representado un disco "Ven-
turi" modificado 62, que puede emplearse en lugar del disco 57 re-
presentado en la columna de discos modificada 55 de la fig. 6. Estos
25 discos presentan unas proyecciones 62a, 62b que se extienden desde
los mismos en direcciones opuestas y que quedan dispuestas en un cua-
drante de los discos, con separación de 180° a lo largo de su peri-
feria. Las proyecciones 62a, 62b, respectivamente, presentan unos
primeros y unos segundos endentados periféricos en forma "Venturi",
30 63, 64, en su interior y dichos endentados están formados en los dis-

326252

- 10 -

-2 MAY.



1 cos y proyecciones de manera que las superficies de sus secciones
transversales decrecen en la dirección del extremo libre de las pro-
yecciones. Así, según fluyen los líquidos ligero y más pesado en di-
recciones opuestas a través del disco "Venturi", 62, son guiados los mis-
5 mismos hasta establecer contacto con las zonas no perforadas de los
discos intermedios 60 de las columnas de discos 55. Según puede verse
en las figuras 14 a 16, los discos tipo "Venturi" modificados 62 pue-
den tener también endentados periféricos arqueados 65, 66, formados
con separación de 180° en los otros cuadrantes de los mismos, con re-
10 lación con los endentados "Venturi" 62a, 62b. Estos endentados perifé-
ricos curvos no son de la configuración tipo "Venturi" y tienen el
mismo efecto que los endentados de discos ilustrados en la fig. 2.

 Como bien puede imaginarse, los discos pueden poseer numero-
sas configuraciones. Por ejemplo, en la fig. 13 presentamos otro dis-
15 co modificado 66 que presenta unas proyecciones truncadas 67 que se
extienden desde el mismo y definen los endentados periféricos 67a,
entre las mismas, con sus caras planas. En la fig. 11, mostramos otro
disco modificado 70 que posee endentados periféricos arqueados 70a
formados en él, en torno a su periferia. En la fig. 12, vemos otro
20 disco modificado 72 que tiene varios pequeños endentados periféricos
72a formados en su interior de modo similar a los discos representa-
dos en las figuras 6 y 10. En las figuras 17, 18, 19 y 20, hemos ilus-
trado estructuras de discos 74 y 75 que poseen endentados periféricos
proyectados diagonalmente a lo largo de su periferia en lugar de ser-
25 lo radialmente, como en los otros discos. En las figuras 17 y 18, los
discos 74 tienen un par de endentados periféricos 74a y 74b que pre-
sentan la forma de pasos en espiral extendidos diagonalmente a lo lar-
go de la periferia y que comunican con ambos lados de las bandas en
contacto cuando alineados con las mismas, según se ha ilustrado en la
30 fig. 18. En las figuras 19 y 20, el disco 75 tiene tan solo un enden-

326252



1 tado periférico que se extiende diagonalmente a lo largo del mismo
en forma de paso en espiral 75a, que comunica con ambos lados de una
banda de separación, según representado en la fig. 20. Los distintos
5 tamaños y formas de los endentados de los discos pueden regularse
con precisión, debido a estar formados en la periferia del disco en
lugar de estarlo en su interior.

En tales situaciones, cuando se desea que pase una gran co-
rriente líquida por la columna de discos, pueden formarse en los dis-
cos endentados periféricos mayores. Por ejemplo, un disco 80 represen-
10 tado en la fig. 9, que presente en sí los endentados periféricos
alargados 80a, proporcionará un flujo de líquido notablemente mayor
que los discos de la fig. 2.

Resultará evidente de la descripción que antecede y del exa-
men de los planos que hemos logrado un dispositivo de intercambio por
15 contracorriente provisto de una columna de discos de nuevo tipo y más
perfecta, que resulta, adecuada para el prototipo miniatura o de labo-
ratorio de esta clase de aparatos, y asimismo, para estos aparatos
en tamaño normal. Los discos de dichas columnas presentan endentados
de una configuración previamente determinada, destinados a cooperar
20 con los bordes del agujero de la banda en la que va colocado el disco,
para formar orificios a través de las respectivas bandas. De este mo-
do, la dimensión y la forma del orificio pueden lograrse con exacti-
tud y con una facilidad notablemente mayor que si las aberturas estu-
vieran formadas dentro del disco. Por otra parte, nuestras nuevas co-
25 lumnas de discos impiden prácticamente toda corriente líquida de re-
torno al hacer que los líquidos fluyan a su través hasta chocar con
una parte no perforada de un disco adyacente. Además, al constituir
los discos con endentados periféricos del tipo "Venturi" que varían
gradualmente en tamaño en dirección de la corriente con respecto al
30 líquido de entrada, hemos aportado un medio que es conducente tanto a

326252

-2 MA



1 guiar los líquidos fluyentes a través de un disco y contra un disco
adyacente, como a aumentar la velocidad de los líquidos según fluyen
los mismos por los endentados en forma "Venturi".

5 Como puede concebirse, aun cuando nuestra invención se ha
descrito con relación a columnas de discos formadas integralmente,
los principios de la misma son igualmente aplicables a columnas de
discos que no estén formadas de manera integral.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá
recaer sobre las siguientes:

10

15

20

25

30



1

REIVINDICACIONES

5

10

15

20

25

30

1. Dispositivo mejorado de intercambio por contracorriente centrífuga, que comprende un rotor, una pluralidad de bandas espaciadas situadas en dicho rotor para definir una pluralidad de cámaras de contacto, estando formadas las citadas bandas con agujeros dispuestos para proporcionar una pluralidad de cavidades de extensión radial y unas columnas de discos situadas en disposición desmontable en dichas cavidades, comprendiendo cada una de las referidas columnas de discos una pluralidad de discos espaciados radialmente, dispuestos de modo que cada disco queda situado dentro de uno de los agujeros de una respectiva banda y siendo tales sus dimensiones que coinciden prácticamente con el tamaño de dicho agujero, y medios para sujetar, en forma desmontable, dichas columnas de discos en las cavidades, comprendiendo el presente perfeccionamiento endentados formados en las periferias de dichos discos para cooperar con los bordes definidores de los agujeros respectivos para proporcionar orificios que comunican entre sí a las cámaras de contacto adyacentes.

2. Un dispositivo según la reivindicación 1 en el que cada una de dichas columnas de discos comprende una barra, estando estos discos formados integralmente en relación espaciada sobre dicha barra.

3. Un dispositivo según las reivindicaciones 1 y 2, en el que dichos endentados se hallan alineados con una zona no perforada de un disco adyacente de la columna de discos.

4. Un dispositivo según las reivindicaciones 1 y 2, en el que uno de los lados, por lo menos, de dichos endentados es plano.

5. Un dispositivo según las reivindicaciones 1 y 2, en el que por lo menos una de las superficies de dichos endentados presenta una forma arqueada.

6. Un dispositivo según las reivindicaciones 1 y 2, en el que los endentados de discos adyacentes forman sensiblemente entre sí



1 un ángulo de ciento ochenta grados (180°).

5 7. Un dispositivo según las reivindicaciones 1 y 2, en el que la dimensión de los endentados de cada uno de dichos discos está graduada linealmente en superficie seccional transversal desde un extremo de dicha columna de discos hasta el otro.

10 8. Un dispositivo según las reivindicaciones 1 a 7, en el que los endentados de dichos discos están graduados linealmente desde un extremo de dicha columna de discos hasta el otro para proporcionar orificios que varían gradualmente en tamaño cuando los discos de dicha columna de discos cooperan con los bordes definidores de los agujeros de dichas bandas.

15 9. Un dispositivo según las reivindicaciones 1 a 8 en el que por lo menos uno de los endentados de por lo menos uno de los discos presenta una superficie de sección transversal graduada que decrece en la dirección de la corriente con relación a un líquido que fluya a su través, a fin de guiar al líquido hasta una zona no perforada de un disco adyacente.

20 10. Un dispositivo según las reivindicaciones 1 a 9, en el que dichos discos poseen una superficie superior y una superficie inferior y en el que por lo menos algunos de dichos discos tienen un primero y un segundo endentado fusiforme, estando cada uno de dichos primeros endentados en alineación sensiblemente radial y presentando superficies de sección transversal gradualmente decrecientes desde la superficie superior hasta la superficie inferior, hallándose cada uno de los segundos endentados citados sensiblemente en alineación radial y presentando superficies de sección transversal gradualmente decrecientes en una dirección opuesta a la de los primeros endentados, guiando los referidos endentados ahusados los líquidos que fluyen a contracorriente en el dispositivo, hasta zonas no perforadas de discos adyacentes.

25

30



1

11. Un dispositivo según las reivindicaciones 1 a 10, en el que cada uno de dichos discos tiene un grueso superior al de las mencionadas bandas, a fin de proporcionar una superficie de guía más larga para regular la dirección de la corriente líquida.

5

12. Un dispositivo según las reivindicaciones 1 a 11, en el que dichos discos presentan una primera proyección que se extiende hacia fuera desde la superficie superior y en la dirección de la corriente de uno de los líquidos fluyentes, y una segunda proyección que se extiende hacia fuera desde la superficie inferior y en la dirección de la corriente de un líquido de flujo opuesto, estando conformados dichos endentados dentro de las mencionadas proyecciones para regular la dirección de la corriente desde una cámara hasta la cámara adyacente.

10

15

13. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "DISPOSITIVO MEJORADO DE INTERCAMBIO POR CONTRACORRIENTE CENTRIFUGA".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de quince páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

20

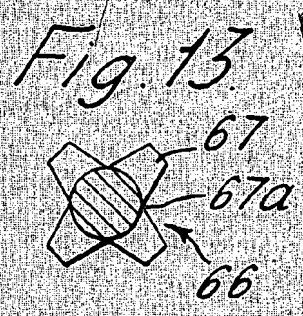
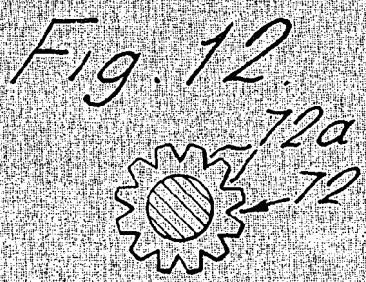
Madrid, 2 de Mayo de 1966

BERNARDO UNGRIA
P.P.

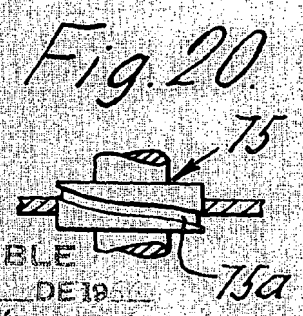
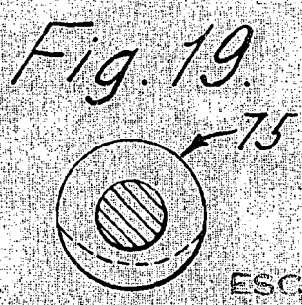
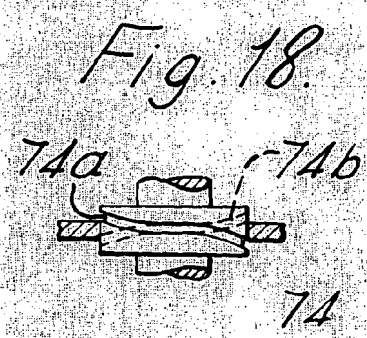
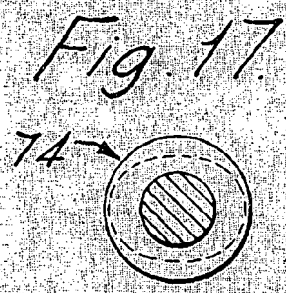
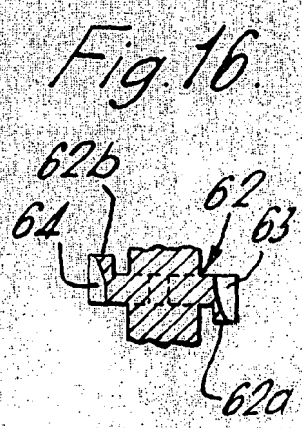
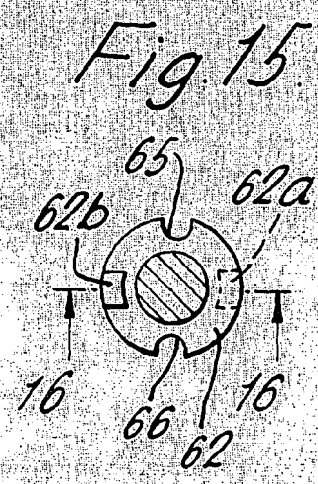
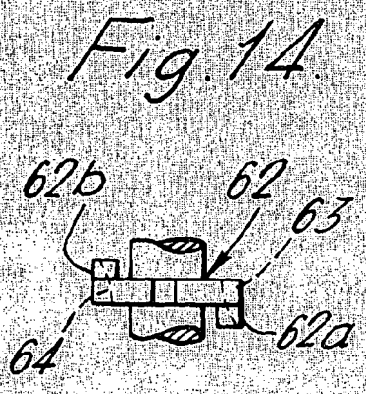
(fdo. JUAN PEDRAZA)

25

30



326252



ESCALA VARIABLE
D.R.D. DE 19 DE 19
BERNARDO UNGRIS
P. P.

