



324868

No. 324.868

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: ROTARY PROFILE ANSTALT.

RESIDENCIA: Staedtle 22, Vaduz, Liechtenstein.

ENUNCIADO: "APARATO PARA PERFILAR PIEZAS CILINDROIDALES MEDIANTE FORJAMIENTO".

Prioridad: Patente sudafricana n.º 65/1649 del 29-3-65.

324868

23



1 El invento se refiere al perfilado de piezas a me-
canizar mediante forjamiento.

5 Se han propuesto muchos dispositivos para forja- -
miento de piezas brutas cilíndricas para formar artículos
anulares, en que la pieza bruta es situada entre tres rodi-
llos opuestos que son girados relativamente y movidos si--
multaneamente cada uno de ellos en relación con otro, de -
forma que la pieza a maquinarse es recalada y deformada has-
ta que se impone sobre la misma los perfilados de la super-
ficie o superficies con las que se encuentra en contacto.-
10 La pieza bruta es enfilada sobre un núcleo o mandril que -
proporciona una de las superficies opuestas y que se mueve
relativamente con la otra u otras superficies para imponer
su perfil sobre la cara interior de la pieza bruta y el -
15 perfil de la otra u otras superficies sobre la cara exte--
rior.

En cuanto conoce el solicitante, no se ha propues-
to máquina alguna para forjar una pieza bruta maciza y ci-
lindrica entre tres rodillos.

20 En algunos de los dispositivos conocidos se ha pre-
visto el dictar el diámetro final del anillo. Ello puede -
ser por medio de rodillos calibradores o de otros disposi-
tivos sensibles que indican cuando debe interrumpirse el
forjamiento. Sin embargo, el espesor de la pared depende -
25 del espesor inicial de la pared de la pieza bruta, de for-
ma que en la práctica queda incontrolado. Esto puede ser
aceptable para algunos propósitos, pero la industria mo--
derna exige una precisión siempre creciente por lo que pa-
ra la mayoría de las aplicaciones no es aceptable. También
30 se ha propuesto utilizar un anillo de control que rodee a

29 MAR



324868

1 la pieza bruta anular, siendo la superficie interior de di
cho anillo contra la que es recalcada la cara exterior de
la pieza bruta. La variación diametral está controlada por
que una vez que la pieza a maquinarse se ha extendido para -
5 llenar el anillo de control no es posible ningún otro -
aumento diametral. No obstante, también aquí no es contro-
lado el espesor de la pared.

En cuanto a la dimensión de anchura, el solicitante no conoce de intento alguno para controlarla.

10 Un objeto del presente invento es facilitar un método para controlar el forjamiento de artículos cilíndri-
cos en cuanto a sus diámetros y dimensiones laterales fina-
les, es decir, el diámetro y la longitud de los artículos
macizos, y, para anillos sus diámetros exteriores y su di-
15 mensión de anchura y también, si se desea, sus diámetros -
interiores.

Otro objeto es facilitar una máquina que, a causa de que las piezas a maquinarse pueden ser montadas y desmontadas fácil y rápidamente sin desmontar parte alguna de la
20 máquina, está bien adaptada para una producción en serie. Este objeto se refiere a la producción de aros. Con piezas brutas anulares, todas las máquinas conocidas de las que -
el solicitante tiene conocimiento, disponen de un núcleo -
o mandril en el interior de la pieza bruta que está monta-
do en cojinetes. Si como normalmente es el caso el núcleo
25 está montado por cada extremo en un cojinete, uno de los -
cojinetes tiene que ser retirado para enhebrar la pieza -
bruta sobre el bruto y, después, para retirar el artículo perfilado. Por otra parte, si se elimina este grave incon-
30 veniente poniendo en voladizo el núcleo, la máquina pier-

324868

29



1 de aquella rigidez que es esencial para proporcionar la -
fuerza deformante. El presente invento facilita una máqui-
na que, aun conservando la necesaria rigidez, facilita que
5 las piezas a maquinar y los artículos acabados sean fácil
y rápidamente introducidos y retirados.

De acuerdo con el invento, un método para el perfi-
lado de piezas a maquinar consiste en determinar un espacio
de perfilamiento entre por lo menos tres rodillos yuxta- -
puestos, cuyos ejes son paralelos y forman un polígono en
10 una vista de extremo, colocándose la pieza a maquinar flo-
tablemente dentro de tal espacio y girando por lo menos -
uno de los rodillos para imponer friccionalmente una rota-
ción sobre la pieza a trabajar en tanto que se urgen simul-
taneamente a los rodillos en una relación mútua para recal-
15 car y deformar la pieza de trabajo; caracterizándose por--
que la pieza a maquinar en el interior del mencionado espa-
cio es atrapada dentro de un entrante que limita su fluen-
cia plástica, por lo menos durante las etapas finales de -
la operación perfiladora, para controlar la expansión de -
20 la pieza en por lo menos una dirección axial y preferible-
mente en ambas direcciones axiales.

La pieza a maquinar puede ser maciza o anular.

El invento incluye también un aparato para reali-
zar el proceso anteriormente establecido, consistiendo en
25 por lo menos tres rodillos yuxtapuestos dispuestos con -
sus ejes paralelos y formando un polígono en vista de -
frente, un entrante circunferencial en por lo menos un ro-
dillo que determina parcialmente un espacio perfilador ce-
rrado adaptado para recibir y atrapar una pieza de traba-
30 jo cilindroidal; medios para accionar por lo menos uno de

324868

25



1 los rodillos y medios para mover los rodillos alejándolos y acercándolos en una relación mutua para variar el volumen del espacio para el perfilamiento.

5 Varias realizaciones del invento se ilustran en los adjuntos dibujos, en los que:

La Figura 1 es una vista de extremo en sección a través de una máquina diseñada para perfilar piezas macizas, en posición "abierta", antes de iniciar el perfilamiento.

10 La Figura 2 es una sección sobre la línea 2-2-2 de la Figura 1.

La Figura 3 es una vista de extremo en sección en posición "cerrada", es decir, después de que la pieza en bruto ha sido perfilada.

15 La Figura 4 es una sección sobre la línea 4-4-4 de la Figura 3.

La Figura 5 es una vista de extremo en sección de una máquina diseñada para perfilar piezas anulares, mostrándose en posición "abierta".

20 La Figura 6 es una sección sobre la línea 6-6-6 de la Figura 5.

La Figura 7 es una vista de extremo, parcialmente en sección, de la máquina de las Figuras 5 y 6, en posición "cerrada".

25 La Figura 8 es una sección sobre la línea 8-8-8 de la Figura 7-

La Figura 9 es una vista de extremo de una máquina diseñada para perfilar piezas anulares, utilizando un anillo de control para controlar el diámetro exterior.

30 La Figura 10 es una sección sobre la línea 10-10-

324868

291



1 10 de la Figura 9.

La Figura 11 es una sección parcial que ilustra el forjamiento de un anillo controlado solamente en una dirección axial.

5 En todas las realizaciones ilustradas, existen tres rodillos (10, 12 y 14) con sus ejes paralelos y dispuestos en forma triangular, para definir los rodillos una cavidad perfiladora parcialmente delimitada por cada uno de los rodillos. Uno de los rodillos (14) está montado sobre un eje (16) que es desplazable en la dirección de la flecha "A", un segundo rodillo (12) está montado sobre un eje (20) desplazable en la dirección de la flecha "B", en tanto que el tercer rodillo está montado sobre un eje fijo (18). El rodillo 10 es accionado por cualquier medio apropiado que, por ser indiferente para el invento, no se ilustra.

15

En las Figuras 1 a 4, los rodillos están provistos de unos entrantes circunferenciales coincidentes (22) cuyas bases (24) están idénticamente perfiladas.

20

En uso, los rodillos 12 y 14 están suficientemente desplazados para facilitar que una pieza en bruto (26) Figuras 1 y 2, sea insertada en la cavidad para el perfilamiento (30) definida entre los rodillos 10, 12 y 14. Los rodillos 12 y 14 son entonces avanzados de nuevo hacia el rodillo 10 y el rodillo 18 es girado en tanto que los rodillos 12 y 14 son presionados hacia el mismo. El volumen de la cavidad de perfilamiento (30) disminuye progresivamente y la pieza en bruto es correspondientemente deformada para adoptar la forma de la cavidad perfiladora hasta que se alcanza la posición "cerrada" que se muestra

25

30

324868



1 en las Figuras 3 y 4 cuando el artículo (32) ha quedado -
producido. Entonces, el rodillo 14 es extraído y se intro-
duce una nueva pieza en bruto. El diámetro final del artí-
culo se determina por medios tales como superficies de to-
5 pe (33) que entran en mutuo contacto para limitar el mutuo
acercamiento de los rodillos.

Según avanzan los rodillos desde la posición "abier-
ta" a la posición "cerrada", la pieza en bruto (26) queda
progresivamente más atrapada en el interior de la cavidad
decreciente (30). La deformación impuesta en la pieza hace
10 que la misma adopte los contornos de la cavidad (30), se-
gún se vé en la Figura 4. Sin embargo, en la posición "ce-
rrada" la cavidad permanece con sus extremos abiertos en -
34 a causa de que las periferias de los rodillos no pueden
acoplarse para cerrar los extremos. Se hace uso de éste he-
15 cho pues las aberturas 34 sirven como aberturas de escape
para el material sobrante, si existe, que se extruye a su
interior desde la cavidad perfiladora.

No es esencial que todos los entrantes (22) estén
20 idénticamente conformados. En tanto que uno de ellos esté
perfilado, los demás no necesitan estarlo y pueden ser li-
samente cilíndricos.

Se observará que la pieza a maquinar está atrapada
en el interior de un espacio (30) que, por lo menos duran-
te la etapa final del perfilado y preferiblemente durante
25 toda la operación, está sustancialmente cerrado para atra-
par la pieza completamente en todas las dimensiones. Se de-
duce que, según continúa la deformación de la pieza debido
a la contracción de la cavidad perfiladora (30), todas las
30 dimensiones de la pieza están controladas.

324868

29



1 Desde luego, si la pieza en bruto es de un volúmen
preciso, la máquina descrita producirá con seguridad artí-
culos de forma y de dimensiones uniformes sin material so-
brante en el interior de las aberturas (24), pues la pieza
5 en bruto se deformará exactamente para llenar la cavidad -
perfiladora al mínimo volúmen de la cavidad. No obstante,
como piezas en bruto idénticas son difíciles y lógicamente
costosas de producir y ello perjudica al valor del invento
es mejor hacer uso de las aberturas (34) en las que puede
10 extruirse el material sobrante como una rebaba o rebabas -
que se eliminan en una operación posterior. La pieza en -
bruto puede estar hecha, y así es deseable, con algún so-
bretamaño para asegurar el completo relleno de la cavi-
dad perfiladora.

15 Se observará así que la máquina asegura una absolu-
ta uniformidad en los artículos producidos en serie.

En las Figuras 5 a 8, se ilustra una máquina para
producir artículos anulares. La pieza a máquinar (36) cir-
cunda a un mandril (38) que tiene un cuerpo (40) que pene-
tra en el entrante (42) en el rodillo 12. La base del en-
20 trante (42) o la superficie 44 del mandril está perfilada
dependiendo de si la cara interior o exterior del anillo
acabado ha de ser perfilada; o ambos están perfilados si
han de ser perfiladas las caras interior y exterior.

25 El mandril se extiende a cada lado del cuerpo (40)
para facilitar unas manguetas (46) que ruedan sobre las -
superficies de los rodillos 10 y 14. El mandril está así
flotablemente montado, en el sentido de que no se encuen-
tra confinado en cojinetes.

30 La penetración del cuerpo del mandril en el entran



1 te puede estar limitada por el contacto de los ejes (46)
con las superficies (48) del rodillo 12, o bien facilitan-
do medios de tope adecuados para limitar el acercamiento -
mútuo de los rodillos. Las Figuras 7 y 8 muestran la máqui-
5 na en la posición "cerrada" cuando los rodillos han reali-
zado su máximo avance.

En la forma del invento de las Figuras 5 a 8, la -
sección transversal de la pieza a maquinar (36) es exacta-
mente perfilada en el interior de la cavidad perfiladora -
10 (50). Fuera de la cavidad el anillo no está aprisionado pa-
ra que sean posibles las variaciones en el diámetro final.
Si ésto es de importancia, se pone en práctica la realiza-
ción de las Figuras 9 y 10. La máquina se muestra en la po-
sición "cerrada". En ésta realización, la disposición de -
15 las Figuras 5 a 8 es suplementada mediante un anillo de -
control (52) que rodea a la pieza a maquinar (36). El mis-
mo se apoya contra la superficie del rodillo 12 y su su-
perficie interior (54) la superficie radialmente exterior
de la cavidad perfiladora. Así es controlada exactamente
20 la sección transversal de la pieza a maquinar y al mismo
tiempo es controlada la expansión diametral mediante el -
anillo de control en cuyo interior se expande la pieza a
maquinar. Una abertura o aberturas de escape (56) está o
están provistas para asegurar el completo llenado de la -
25 cavidad perfiladora durante la rotación de la pieza a ma-
quinar, eliminándose en una operación posterior la rebaba
o rebabas formadas por el material extruído en el inte- -
rior de la abertura o aberturas.

Se observará que el denominador común de todas -
30 las realizaciones es el preciso control de todas las di-

324868₂₉



1 mensionen del artículo acabado atrapando el artículo o una
sección transversal del mismo alrededor de toda la circun-
ferencia dentro de un espacio totalmente cerrado (excepto
5 para las aberturas de escape donde las mismas sean neces-
arias), de forma que el artículo acabado llega de la máquina
total y exactamente acabado sin más operaciones posterio--
res que la de la eliminación de la rebaba. Según sabe el -
solicitante, ésto no se ha conseguido antes en las máqui--
nas perfiladoras de tal clase.

10 La operación de las máquinas, sean las realizacio-
nes de las Figuras 5 a 8, o 9 y 10, se comprenderá fácil--
mente. Los rodillos son alejados entre si para permitir -
que el mandril con la pieza a maquinar enhebrada en el mis-
mo (y el anillo de control sobre la pieza si ha de facili-
15 tarse un anillo de control), sea situado en el interior -
del espacio perfilador entre los rodillos; y los rodillos
se mueven juntos y son girados simultáneamente para que -
gire la pieza a maquinar (y el anillo de control, si exig-
te) en tanto que los rodillos se mueven en una mutua rela-
20 ción. La pieza a maquinar es recalcada en el interior del
entrante encerrado en cuyo interior está atrapada y que -
disminuye de volúmen según prosigue el perfilamiento. El
aumento diametral de la pieza, si se facilita un anillo -
de control, está limitado por la pieza de trabajo que se
25 pone en contacto con la cara interior del anillo de con--
trol. La expansión lateral está limitada por las paredes
del entrante y, si se facilitan aberturas de escape, el -
material sobrante cuando el entrante ha quedado totalmen-
te lleno se extruye en el interior de las aberturas para
30 formar rebabas.

324868



1

Quando queda completa la operación perfiladora, -
los rodillos se separan entre sí, el mandril y la pieza se
retiran, se saca el mandril de la cavidad de la pieza y si
se ha utilizado un anillo de control, la pieza es extraída
del mismo.

5

Se apreciará que cuando se indica un espacio ence--
rrado con respecto a las Figuras 5 y 8, o 9 y 10, lo que -
se significa es que un segmento de la pieza anular pasa a
través del entrante y que en la zona perfiladora en la que
tiene lugar la deformación el entrante se cierra en las su
perficies interior y exterior del segmento y en ambos de -
sus lados por lo menos durante las últimas etapas del per-
filamiento. Desde luego, el entrante está abierto en los -
otros dos lados para permitir que el anillo gire y traer -
progresivamente su periferia a través del entrante para el
perfilado.

10

15

Con respecto a las realizaciones de las Figuras 5
a 10, las máquinas son versátiles de operación porque los
tamaños o perfiles interiores de las piezas a maquinar y de
los productos acabados pueden ser variados fácil y rápida
mente, retirando sencillamente el mandril flotante e in--
sertando otro que puede ser uno de una serie, con un diá-
metro o un perfil diferentes, o con ambos diferentes; y -
utilizando otro anillo de yunque (en el caso de las Figu-
ras 9 y 10) de diferente tamaño o perfil, o con ambos di-
ferentes, que produce un artículo con un tamaño o perfil
exterior correspondientemente distintos.

20

25

Ha de puntualizarse que la presión deformante -
aplicada a la pieza a maquinar es a lo largo de un contac
to lineal entre la pieza y el mandril, en tanto que la -

30



1 fuerza aplicada al mandril en sí mismo puede ser considera
ble. Así se generan fuerzas muy grandes por unidad superfi
5 cial sobre la pieza a maquinar para unas fuerzas moderadas
aplicadas al mandril, y esto conduce dentro del alcance de
la máquina a la producción de muchos componentes que no -
pueden fabricarse mediante perfilado. La deformación que -
resulta de las grandes fuerzas generadas puede ser por lo
tanto sustancial, y el confinamiento de la sección trans--
10 versal de la pieza en todas las dimensiones facilita que -
una grande deformación sea puesta en servicio eficaz mien-
tras se asegura que los productos acabados son exactamente
uniformes.

15 En todas las realizaciones ilustradas se ejerce un
control sobre la expansión de la pieza en ambas direccio--
nes axiales, ésto es, en el caso de piezas macizas se con-
trola la dimensión longitudinal, en tanto que en el caso
de anillos se controla la dimensión de anchura. Sin embar-
go, el control puede ser incompleto en el sentido de que
20 la expansión puede ser controlada solamente en una direc-
ción axial, dejando la otra para ser acabada en una opera-
ción posterior.

25 Así, en la Figura 11, una pieza anular en bruto -
que se muestra en línea de trazos en 58, es deformada den-
tro de una cavidad perfiladora (60). Según se observará -
la masa de la pieza en bruto fluye hacia un lado (62) pa-
ra llenar la cavidad en dicho lado y así es controlado en
la referida dirección axial; en tanto, el otro lado se de-
forma en un espesor menor por lo que no llenará completa-
mente la cavidad en la otra dirección axial.

30 El anillo acabado se muestra en línea llena. El -

324868



1 lado fino (64) no está controlado y ha de completarse por
medios tales como el de rectificado.

Aunque todas las realizaciones muestran tres rodi-
llos, ha de puntualizarse que pueden ser más de tres rodi-
5 llos, con sus ejes paralelos y formando un polígono, sien-
do los rodillos movibles en una relación mutua y estando -
accionado por lo menos uno de ellos.

En resúmen, la Patente de Invención que se solici-
ta, recaerá sobre las siguientes:

10 - REIVINDICACIONES -

1. Aparato para perfilar piezas cilindroidales me-
diante forjamiento, consistente en por lo menos tres rodi-
llos yuxtapuestos (10, 12, 14) dispuestos con sus ejes pa-
ra-
15 ralelos y formando un polígono en su vista de extremo, y -
medios para accionar uno de los rodillos, caracterizándose
por un entrante circunferencial (22, 42) en por lo menos -
un rodillo que define parcialmente un espacio perfilador -
cerrado adaptado para recibir y atrapar una pieza cilindro
20 idal a maquinar (26, 36); y que se caracteriza además por
medios para mover los rodillos en una relación mutua de -
acercamiento y alejamiento para variar el volumen del espá
cio perfilador.

2. Aparato para perfilar piezas cilindroidales me-
diante forjamiento, consistente en por lo menos tres rodi-
25 llos yuxtapuestos (10, 12, 14) dispuestos con sus ejes pa-
ra-
ra-
lelos y formando un polígono en su vista de extremo, y -
medios para accionar uno de los rodillos, caracterizándose
por entrantes circunferenciales coincidentes (22) en los -
rodillos y por medios para mover los rodillos en una rela-
30 ción mutua de acercamiento y alejamiento; definiendo los -

324868_{28 JUL}



1 entrantes coincidentes (22) un espacio perfilador entre -
los mismos para recibir y atrapar una pieza maciza cilin--
drica (26) que, según avanzan los rodillos acercándose mu-
tuamente forman un espacio encerrado que atrapa la pieza -
5 para controlar su expansión en por lo menos una dirección
axial y preferiblemente en ambas direcciones axiales.

3. El aparato de las reivindicaciones 1 ó 2, que -
se caracteriza por unos medios para limitar el movimiento -
de acercamiento de los rodillos entre sí.

10 4. El aparato de la reivindicación 3, que se caracte-
riza por un respaldo o respaldos (33) sobre los rodillos
remetidos y superficies complementarias de tope en los -
otros rodillos que hacen contacto con el respaldo o res--
paldos para detener el avance relativo de los rodillos.

15 5. Aparato para perfilar piezas cilindroidales me-
diante forjamiento, consistente en por lo menos tres rodi-
llos yuxtapuestos (10, 12, 14) dispuestos con sus ejes pa-
raalelos y formando un polígono según su vista de extremo,
y medios para accionar un rodillo, caracterizándose por un
20 mandril (38) flotablemente dispuesto en el interior del es-
pacio definido entre los rodillos, con una zona central -
(40) yuxtapuesta a un rodillo (12) y extremos (46) que so--
bresalen desde la zona central (40) y giratoriamente aco- -
plados sobre los otros rodillos (10, 14) y mediante un en-
25 trante encerrado (42) definido entre el mandril (38) y el
rodillo (12) al que está yuxtapuesto, adaptado para conte-
ner y atrapar un segmento de una pieza anular a maquinar -
(36).

30 6. El aparato de la reivindicación 5, que se ca-
racteriza porque el entrante (42) está contenido en el -

324868 28



1 mandril (38) y está cerrado por un rodillo yuxtapuesto (12).

5 7. El aparato de la reivindicación 5, que se caracteriza porque el entrante (42) está contenido en el interior del rodillo yuxtapuesto (12) y está cerrado por el mandril (38).

8. El aparato de las reivindicaciones 5, 6 ó 7, - incluyendo una pieza anular a maquinar (36) dentro de la cual va contenido el mandril.

10 9. El aparato de la reivindicación 8, que se caracteriza por un anillo de control (52) que rodea a la pieza (36) y que define una de las paredes del entrante (42).

15 10. El aparato de la reivindicación 9, que se caracteriza porque el entrante cerrado (42) es una acanaladura circunferencial en el interior del mandril (38), encerrado por el anillo de control (52), estando este en acoplamiento giratorio con el rodillo (12) yuxtapuesto al mandril.

20 11. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "APARATO PARA PERFILAR PIEZAS CILINDROIDALES MEDIANTE FORJAMIENTO".

25

30



324868

28.03

1

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

5

Madrid, 29 de Marzo de 1.966

BERNARDO UNGRIA
P.P.

10

15

20

25

30



324868

$\times 4$

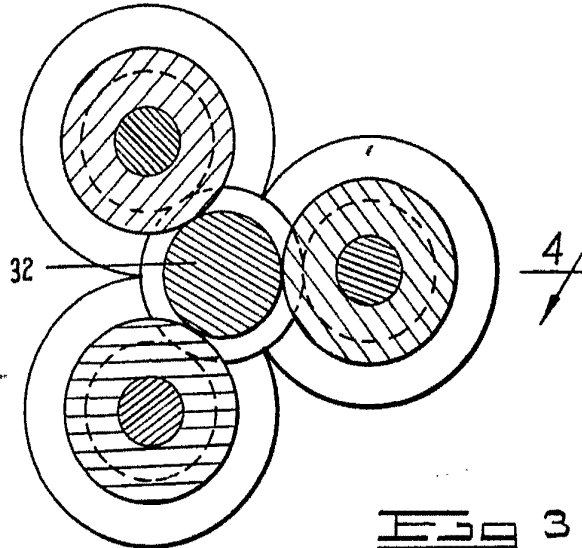


Fig 3

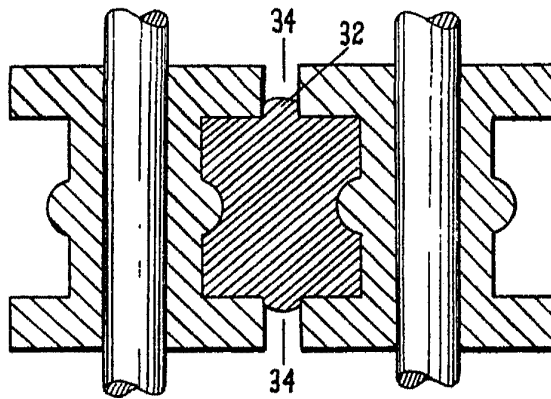


Fig 4

ESCALA VARIABLE
MADRID, 29 DE marzo DE 19.66

BERNARDO UNGRÍA
P. P.

Juan Pedraza
Juan Pedraza



324868

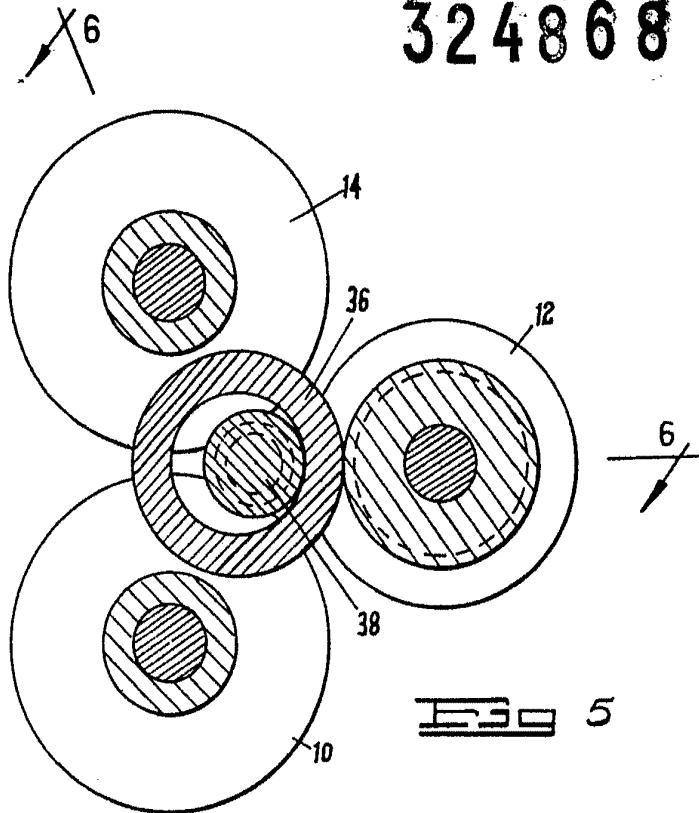


Fig 5

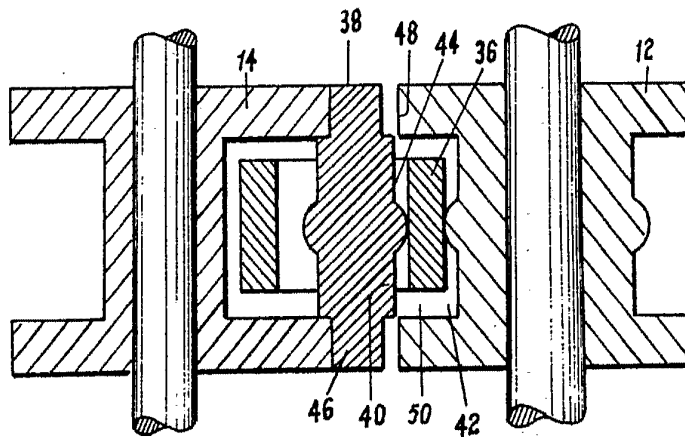



Fig 6

ESCALA VARIABLE
MADRID, 29 DE marzo DE 1965
BERNARDO UNGRIG
P. R.


Juan Pedraza

324868 9 APR 1968

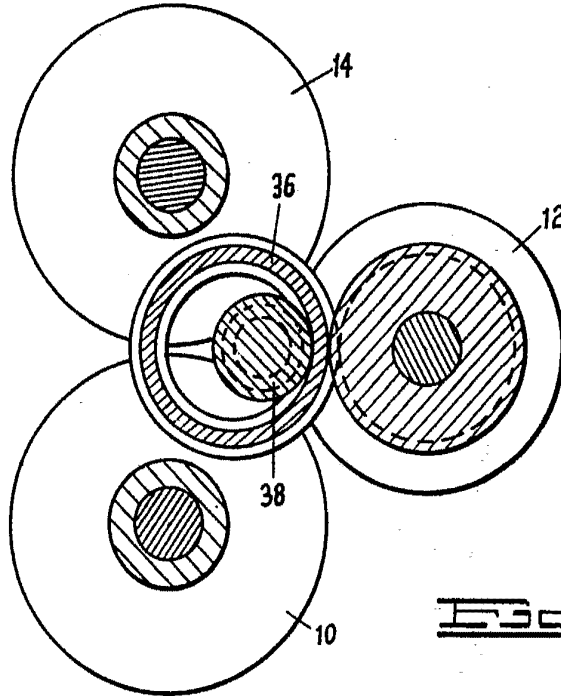


Fig 7

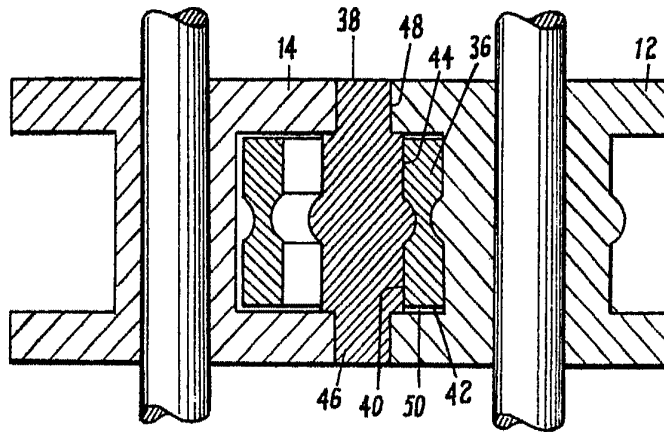


Fig 8

ESCALA VARIABLE

MADRID, 29 DE marzo DE 19 68

BERNARDO UNGRÍA

P. P.

Juan Redraza

324868

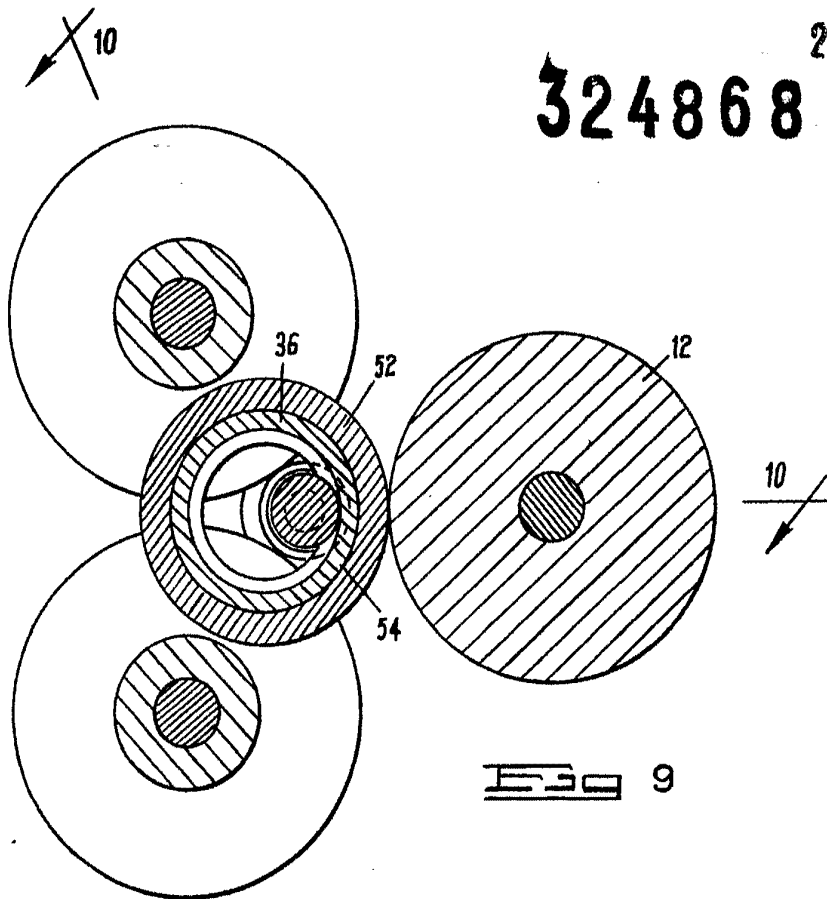


Fig 9

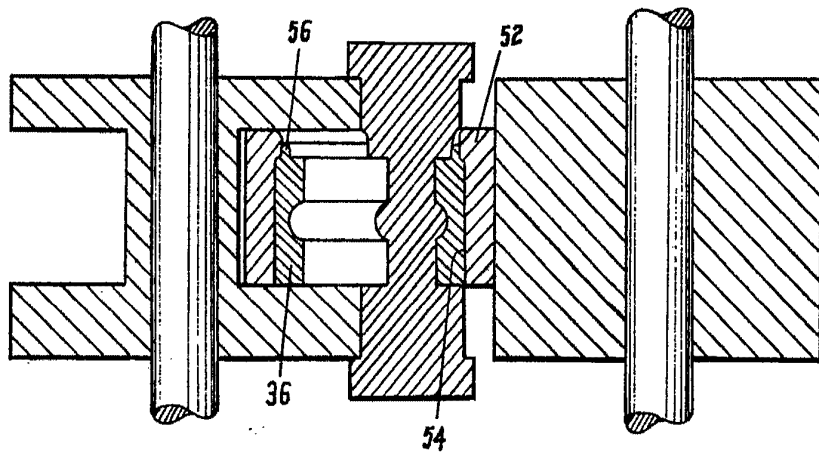
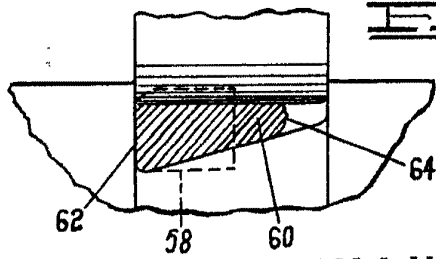


Fig 10

Fig 11



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 29 DE marzo DE 19 66
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.
 Juan Pedraza