



La presente invención se refiere a un método de revestir objetos como cañerías, depósitos o tanques y otros semejantes con una composición adaptada para impedir la corrosión o otro daño a los objetos así revestidos. Si bien el método que abarca la presente invención puede aplicarse a diversos objetos como cilindros, tanques y otras formas de aparatos, la descripción que sigue trata particularmente de la adaptación del método al revestimiento de cañerías, particularmente a cañerías para servicio subterráneo.

Para la protección de cañerías contra la corrosión se han empleado muchas sustancias, entre otras hállanse el betún en formas diversas como residuos de alquitrán, asfaltos naturales y asfaltos de petróleo.

Aun cuando los betunes puros son buenas sustancias para revestir cañerías a causa de sus propiedades impermeable y aisladora, tienen varias desventajas cuando se emplean de acuerdo con los varios métodos conocidos anteriormente en este arte. Es más, los revestimientos obtenidos por el empleo de betunes puros no pueden proteger completamente la cañería contra la corrosión una vez sometidos a rozamientos mecánicos, presión de la tierra y a fluctuaciones de la temperatura, o a alguna o algunas de estas causas.

Todos los betunes tienen la tendencia a correrse cuando se les somete al calor y a presión o a una de estas



causas. Los betunes duros que no se ablandan ni corren fácilmente sometidos a temperaturas moderadamente elevadas, tienen la tendencia a agrietarse cuando se enfrían. Así, pues, se observará que si las cañerías u objetos semejantes se revisten con los betunes de tipo usual sin reforzar o proteger el betún contra su ablandamiento, el betún se desprenderá de la cañería bajo las condiciones de presión y temperatura que se encuentran corriente en la práctica.

Para vencer esta dificultad se ha recurrido a proteger el betún por medio de envolturas o forros de tejido, papel, amianto, fieltro o cosa análoga. Aun cuando la envoltura mejora el revestimiento reteniendo el betún en su lugar hasta cierto punto, no obstante este procedimiento ha resultado satisfactorio por completo. Después que ha estado en uso durante un año o más una cañería revestida de betún puro y forrada, el betún escurre de la parte superior de la cañería o es empujado hacia arriba desde el fondo y el tejido se desintegra por la presión de la tierra o por la humedad.

Como se ha visto que se imposible aplicar una capa gruesa de betún a las cañerías, las capas que normalmente se aplican tienen únicamente alrededor de 1,6 mm. de espesor. Estos revestimientos tienen tan poco espesor que una ligera depresión hace que la cañería, quede descubierta expuesta a la corrosión.

En vista de los numerosos inconvenientes de los revestimientos anteriores, se han efectuado numerosas tentativas para proporcionar un revestimiento protector más estable que resista a la presión y de mayor



60 adherencia. Conviene particularmente proveer medios
por los cuales se pueda aumentar el espesor del reves-
timiento bituminoso previniendo al mismo tiempo el
corrimiento perjudicial del betún. Algunas tentativas
de este carácter se han llevado a cabo agregando al
betún una pequeña cantidad de materia mineral finamente
dividida, pero se ha observado que semejantes revesti-
65 mientos o esmaltes no mantienen su adherencia a la
cañería en la explotación.

Hemos descubierto que se pueden hacer ciertos
cementos o mástics que son excelentes revestimientos pro-
tectores para cañerías u otros objetos, y que dichos
70 mástics pueden aplicarse fácilmente por medio de un pro-
cedimiento nuevo en el arte. Por cementos o mástics bitu-
minosos se entiende una composición que contiene un tanto
por ciento relativamente grande de agregados minerales
inertes, conforme se explica más adelante.

75 Un objeto de la invención es exponer y pro-
porcionar un método nuevo de proteger contra la corro-
sión cañerías y otros objetos análogos.

Otro objeto de la invención es exponer y pro-
porcionar un método nuevo para aplicar un revestimiento
80 protector a cañerías y otros artículos análogos.

Por la descripción que sigue y los dibujos
anexos se verán otros fines, usos y ventajas de la pres-
ente invención. En los dibujos,

85 La figura 1 es un gráfico que muestra las
características de depresión de diversas composiciones
de mástic.

La figura 2 es un alzado extremo, parte del
cual se ve en corte, de un dispositivo por medio del



90) cual se puede llevar a cabo la aplicación de una capa espesa de mástic o cemento bituminoso.

La figura 3 es un alzado lateral del dispositivo representado en la figura 2.

95 La figura 4 es un alzado lateral de otra forma de dispositivo que se puede emplear para llevar a cabo la aplicación de la presente invención.

La figura 5 es un alzado extremo, parte del cual se ve en corte, del dispositivo representado en la figura 4.

100 La figura 6 es un corte longitudinal a través de un dispositivo a propósito para aplicar un revestimiento continuo de mástic o cemento a una cañería.

105 La invención comprende un método de aplicar el mástic a la cañería o a otro objeto de manera que constituya un revestimiento grueso, resultado que hasta ahora no se había conseguido, a nuestro entender.

110 También se ha dicho anteriormente que se han realizado hasta ahora tentativas para utilizar el asfalto u otro betún, pero ordinariamente el asfalto no se puede aplicar bien a una cañería porque se corre muy fácilmente cuando se caldea a temperaturas de trabajo, y aun cuando se aplicarse arrollandola sobre la cañería una tira de asfalto, ésta no proporcionaría una capa a propósito porque no ofrece suficiente resistencia a la depresión.

115 Según se emplea aquí, depresión se refiere al ensayo mediante el cual se determina el efecto que ejerce una combinación de temperaturas elevadas, cargas pesadas y superficies de contacto extraordinarias sobre una cañería revestida. Para llevar a cabo los ensayos se



120

emplearon muestras de cañería de 5,08 centímetros
revestidas con una capa de aproximadamente 1 centí-
metro de mástic; los trozos revestidos de la cañería
se colocaron en una caja junto con diversos tipos de
superficies de contacto, tales como piezas angulares
o piedras de bordes agudos, y se suspendió un peso de
23 kilogramos por cada extremo de cada cañería, dan-
do una carga total de más de 45 kilogramos. Por el
interior de las cañerías se hizo circular durante las
horas de día agua a una temperatura de 75° C, de modo
que cada ejemplar quedó sometido a varios ciclos de
caldeamiento y enfriamiento. Se registraron los resul-

125

130

tados de los ensayos con respecto al espesor de la ca-
pa o revestimiento en los varios puntos de contacto,
el estado de adherencia entre el revestimiento y la
cañería, y la presencia de grietas.

135

En esta forma se determinó la durabilidad
física del revestimiento representando el ensayo con-
diciones un poco exageradas, pero que representan con-
diciones con que se encuentra a veces una cañería de
conducción de petróleo. En la práctica se hace cir-
cular a menudo petróleo caliente por cañerías de conduc-
ción y las cañerías deben descansar sobre un subsuelo
rocoso.

140

El peso de la cañería y el petróleo contenido
en ella se halla desde luego soportado en el fondo
pedregoso de la zanja, y si el revestimiento protector
no puede impedir que las piedras penetren en el revesti-
miento, entonces se desplaza de la cañería el revestimen-
to y la superficie limpia de la cañería queda expuesta a la

145



acción de la humedad del suelo, etc.

150

155

160

165

Puede emplearse un ensayo de depresión o penetración algo diferente y producir resultados semejantes a los resultados obtenidos de la manera arriba descrita. Se puede llenar un molde de metal de 1,25 centímetros de espesor, que tenga una abertura cilíndrica de 5 centímetros de diámetro que lo atraviese, de mástic caldeado y se aplana éste hasta nivelarlo. Después de dejarlo enfriar se sumerge el molde lleno de mástic en un baño de agua que tenga una temperatura de 75° C (o cualquier otra cifra arbitraria que represente la temperatura máxima que se encuentre en la práctica), y se somete el mástic o cemento a una presión constante de 23 kilogramos aplicada por un émbolo que tenga una sección de 3,5 centímetros cuadrados sometiendo con ello al mástic o cemento a una presión de 12 kilogramos por centímetro cuadrado. Entonces se anota, de tiempo en tiempo, la desviación del brazo que ejerce la presión y se continua el ensayo hasta que el mástic ceda por completo o hasta que se pueda determinar la relación de depresión.

170

175

Durante la gestación de esta invención se empleó un ensayo de ruptura eléctrico, comprendiendo dicho ensayo el colocar trozos de 60 centímetros de cañería de 5 centímetros de diámetro revestidos de 1 centímetro de mástic en cajas llenas de arena humedecida con agua salada. Una plancha de acero colocada en el fondo de la caja constituyó un electrodo, mientras que el metal de las cañerías constituyeron el otro electrodo de un circuito de 6 voltios. Cualquier descenso de la resistencia del circuito indicaba una pérdida de la propiedad aislante del revestimiento. Por medio de este ensayo se averiguó que los mástics o cemen-



185 tos que eran a propósito desde el punto de vista de depresión y facilidad de manejo y que caían dentro de las características de la composición que se expone más adelante eran a prueba de electrólisis y que resistían a la humedad.

190 La expresión "mástico o cemento de asfalto" según se emplea aquí al hacer referencia al revestimiento bituminoso que comprende esta invención, se refiere a una mezcla de asfalto combinado con agregado mineral, en la que la cantidad de asfalto es menor que la cantidad de agregado. La expresión "agregado mineral" se refiere a piedra pequeña machacada, grava, arena, polvo de piedra caliza, cemento Portland u otro material semejante. El agregado preferido tiene aproximadamente las proporciones siguientes:

195

	<u>Tanto por ciento que pasa por el tamiz</u>	<u>Tanto por ciento que no pasa por el tamiz</u>
De 8 mallas	100%	0%
200 De 28 mallas	90	10
De 48 mallas	73	17
De 100 mallas	37	36
De 200 mallas	17	20
De menos de 200 mallas	-	<u>17</u>
205 Agregado total		100%

210 Se observó que conviene emplear una mezcla de agregado grueso y fino, es decir, un agregado que contenga elementos gruesos y finos que han sido separados previamente. El tipo de agregado normal difiere del que se ha especificado en la tabla que antecede en que contiene una proporción mucho mayor de material grueso.



215 Por ejemplo, el asfalto normal para enlucido o revesti-
miento al rededor de 57% de material que no pasa por el
tamiz de 48 mallas, en tanto que el tipo preferido de
agregado para ser empleado en los revestimientos bitu-
minosos preparados de acuerdo con la presente invención
contiene solamente al rededor de 25% de material más grueso
del que pasa por el tamiz de 48 mallas. Mientras que el
agregado preferido para ser empleado en un mástic o cemento
220 bituminoso para envoltura de cañerías preparado de acuerdo
con esta invención contiene de 15 a 20% de material que
pasa por el tamiz de 200 mallas, el agregado normal que
se ha utilizado hasta ahora contenía solamente de 5 a
10% de material más fino que el que pasa por el tamiz de
225 200 mallas.

A continuación se detalla la clasificación o
separación por tamaños de la arena y el agregado, ya que
se ha observado que es preciso emplear un agregado que
contenga elementos gruesos y finos convenientemente gra-
230 duados, con objeto de producir una mezcla de la mayor
densidad para constituir un mástic bituminoso que sea
lo bastante plástico y trabajable para ser aplicado fá-
cilmente en forma de revestimiento grueso. El asfalto
que se emplea en combinación con el agregado no llena
235 los huecos, sino que envuelve cada partícula del agre-
gado y las cementa entre sí. Un agregado de piedra grue-
sa o grava sola deja huecos perjudiciales, y disminuye
su resistencia al desgaste, su resistencia a la deforma-
ción y su resistencia a la acción electrolítica.

240 Los métodos para producir una mezcla de densi-
dad máxima son bien conocidos en el arte, y no se descri-
birán aquí, excepto para indicar que se agrega un "relleno"



245 al agregado. La expresión "relleno" sirve para indi-
car cualquiera materia inerte finamente desmenuzada
o triturada tal como cemento Portland, polvo de piedra, piedra
caliza pulverizada, etc. Se ha averiguado que con un
máстик que contenga alrededor de un 68% de agregado
mineral convenientemente graduado por un tamiz de 8 a
250 200 mallas, y alrededor de un 15% de asfalto, la canti-
dad de relleno debe ser de alrededor de un 17% en peso
del máстик total.

255 Se ha hallado que resulta ventajoso añadir al as-
falto una cantidad relativamente pequeña de un agente
adicional o de refuerzo antes de mezclarlo con el agre-
gado mineral. El agente de refuerzo puede constar de
material fibroso tal como amianto fibroso, o materiales
tales como magnesia finamente pulverizada, tierra dia-
tomácea o material semejante. Se ha descubierto que
empleándose de 1 a 5% de dichos agentes adicionales se
260 obtiene el resultado deseado. La cantidad es general-
mente menor de 3%.

El fin del agente adicional o de refuerzo es
elevar el punto de reblandecimiento del máстик y elevar
con ello su resistencia a la depresión.

265 Se ha sacado en consecuencia que el punto de
fusión o penetración del asfalto ejerce muy poca influencia
sobre las propiedades del máстик. Pueden utilizarse con
buenos resultados asfaltos cuya penetración sea de 30
a 33 aproximadamente y se prefieren los asfaltos soplados
por aire. Es más, se ha observado que la proporción de
270 asfalto en el máстик debe mantenerse inferior a 25% del
peso de la mezcla. Si se emplea más de un 25% de asfalto
la envoltura no resistirá la presión que se ejerza sobre
ella a temperaturas superiores a las normales.



275

Sin embargo, no se puede emplear con buenos resultados menos de un 10% de asfalto, pues entonces existe muy poca o casi ninguna adherencia entre el revestimiento bituminoso y la cañería. En consecuencia, la variación preferida es de 10% a 25% de asfalto y más generalmente entre 15% y 18%.

280

En general se ha observado que una composición bituminosa que contenga menos de 25% de asfalto, y de preferencia de 10 a 18% de asfalto, 75 a 90% de un agregado y al rededor de 17% de un relleno, más fino que de 200 mallas, produce un revestimiento de las características deseadas y de tal naturaleza que se pueda aplicar en forma de una cinta o franja gruesa.

285

290

Al aplicar a la cañería el mástic bituminoso arriba descrito, ésta puede calentarse de antemano aunque este calentamiento previo no es necesario. Además, puede convenir el enfriar la cañería inmediatamente después de aplicar la envoltura. El caldeamiento previo puede efectuarse fácilmente por cualquier medio a propósito, tal como por medio de un soplete, y el enfriamiento puede asimismo efectuarse por medio de un rociado de agua fría.

295

Además, antes de aplicar a la cañería la cinta o franja de mástic bituminoso se puede aplicar a la misma una capa primaria o de preparación de asfalto.

300

El mástic bituminoso que se desea aplicar a la cañería se caldea primero hasta que adquiere plasticidad. Su plasticidad depende por lo general de la temperatura, el punto de fusión o penetración del asfalto y la cantidad de asfalto que contiene el mástic. Los mástics comprendidos en el alcance de la presente invención adquieren plasticidad sin llegar al estado fluido a una tempera-

305

tura comprendida entre 120 grados C y 230 grados C.

310 Al preparar el mástic se calienta de preferencia y por separado el agregado mineral, tal como la arena y el relleno, a una temperatura que se aproxime a la del asfalto y se agrega al asfalto caliente el agente adicional o de refuerzo finamente dividido, tal como amianto fibroso, tierra diatomácea u otro mineral finamente triturado, para producir una mezcla homogénea antes de mezclar el agregado.

315 La aplicación del mástic a la cañería se efectúa de preferencia soportando sobre una cinta o faja una tira de mástic del ancho deseado y del espesor aproximado que se desee, arrollando la cinta y el mástic en forma espiral sobre la cañería de manera que los bordes de las vueltas contiguas se toquen y queden a tope una de otro. El dispositivo representado en las figuras 4 y 5 se adapta muy bien para llevar a cabo la aplicación de la envoltura.

320

Por una tolva a propósito 1 u otro medio de alimentación se descarga el mástic caldeado en la canal 2 (Figs. 4 y 5). La canal va provista de preferencia de costados 3 y 4 separados a una distancia equivalente al ancho de la cinta 5 suministrada por una carrete u otro lugar a través de la abertura 6 existente en el fondo de la canal 2. La cinta 5 puede pasar sobre un rodillo 7 situado junto a la abertura 6. La cinta pasa después por el fondo de la canal 2 y se apisona el mástic procedente de la tolva 1 sobre la cinta y se aplana hasta producir una tira de más del ancho y espesor que se desee. El fondo de dicha canal 2 se extiende por debajo de la cañería 8, quedando un costado de dicha canal, es decir, el costado 3, en contacto con la cañería 8, en tanto que

325

330

335



2

el otro lado, o sea el 4, está cortado según se indica por 9, de manera que se permita pasar el revestimiento de mástic ya colocado sobre la cañería al salir de la canal. Se hace girar la cañería 8 y simultáneamente se mueve longitudinalmente ante la canal 2. A medida que la cañería gira en espiral hace que la cinta con el mástic quede enrollada envolviendo a la cañería. Se puede sostener la cinta con cierta tensión de modo que oprima firmemente al mástic contra la cañería, pero no tan fuertemente que haga que salga el mástic por debajo del borde la cinta.

La cinta o franja puede ser de papel, tejido saturado de asfalto, chapa metálica u otro material análogo. Puede emplearse papel fuerte relativamente duro tal como el papel Kraft, y hasta cartulina o cartón. Cuando se utilice chapa metálica, esta debe tener un espesor de unos 0,05 a 0,25 mm.

Cuando se emplee papel para la envoltura, éste puede dejarse sobre la cañería pues ofrece alguna resistencia a la depresión inicial. Si se desea se puede quitar la cinta metálica. Si se emplea una cinta metálica para la aplicación del mástic, se puede emplear una banda continua de dicha cinta de modo que se arrolle, desenrolle y vuelva a enrollarse de manera continua. Las cintas pueden tener el ancho que se quiera.

Encontramos que es difícil conseguir una adherencia o liga firme entre los bordes de espiras o vueltas adyacentes a menos que no se sujete con suficiente tensión para exprimir el mástic por debajo de los bordes de la cinta. El mástic que sale exprimido de esta manera impide que las vueltas de cinta queden juntas y forma una especie de ribete abultado y en espiral al rededor



370 de la cañería. Se puede raspar o aplastar el mástic
sobrante, pero se ha hallado que se hace una junta re-
sistente y una envoltura limpia si se enrolla una cinti-
lla sobre el ribete. Un papel fuerte o cartulina resul-
ta una buena cinta.

375 El revestimiento aplicado de este modo puede
variar de espesor dentro de límites muy extensos, pero
deberá ser lo bastante grueso para resistir una depresi-
ón considerable y deformación bajo cualquiera carga que
se pueda encontrar en condiciones de trabajo. Por lo
general, el espesor del mástic deberá aumentarse con-
forme sea mayor el diámetro de la cañería. Para el
380 revestimiento protector de cañerías hasta de 30 cm.
bastan revestimientos de 6,35 mm. a 19.mm.

385 El dispositivo representado en las figuras 2
y 3 puede también emplearse. Según se ve en los dibu-
jos, la cañería 8 pasa a través de una boca 10 de la
tolva de alimentación 11 que se extiende por completo
al rededor de la cañería 8. Sobre la boca de salida 13
de la tolva 11 se puede montar una tobera giratoria 12
que rodee por completo a la cañería 8, estando separada
390 la boca de salida 13 de la cara exterior de la cañería
8 una distancia equivalente al espesor del revestimiento
que se desee aplicar.

395 La tobera 12 termina en un borde helicoidal 14
con un escalón 15 que es equivalente al ancho de la
cinta que se va aplicar. La tobera giratoria 12 lleva
también de preferencia un rollo de cinta 16 montado sobre
un soporte a propósito 17 que sobresale de la tobera.
El escalón 15 se halla situado substancialmente en el
punto de la periferia de la tobera que toca con la



400 cinta. La cañería se mueve longitudinalmente en la
dirección de la flecha solamente, en tanto que la
cinta 16 y la tobera 12 girar al rededor de la cañe-
ría, arrollando la cinta en forma de hélice sobre el
revestimiento de material bituminoso formado sobre
405 la cañería en la boca de descarga 13.

Ha de tenerse entendido que se puede hacer
girar la tobera 12 en cualquier forma que se desee y
a la velocidad que corresponda al ancho de la cinta 16
y a la velocidad longitudinal de la cañería 8.

410 El procedimiento de aplicar el mástic descrito
con relación a las figuras 4 y 5 se la ha denominado
procedimiento de "estiramiento por presión", a distin-
ción del procedimiento de "envoltura" en que se envuelve el
mástic en forma espiral sobre la cañería. Cuando el mástic
415 se aplica por el procedimiento de "estiramiento por
presión" no es esencial el que la tobera gire conforme
se indica en las figuras 4 y 5. Se puede obtener el
mismo efecto haciendo girar la cañería y pasándola es-
piralmente a través de la tobera conforme se indica en la
420 figura 6.

El dispositivo o aparato representado en la
figura 6 puede comprender una tolva de alimentación 20
provista de una tobera cilíndrica 21 cuyo diámetro in-
terior es equivalente al diámetro exterior de la cañería
425 que se está revistiendo, como la cañería 8', más el
doble del espesor del revestimiento que se desee apli-
car sobre dicha cañería. Dispuesta según el eje de la
tobera cilíndrica 21 puede haber una caja prensaestopas
22, cuyo diámetro interior sea substancialmente equi-
430 valente al diámetro exterior de la cañería 8'. Si se



desea se puede proveer un prensaestopas a propósito en la caja 22. El borde exterior o anterior 23 de la tobera 21 tiene de preferencia la forma de hélice con un escalón 24 cortado en él, siendo el ancho de dicho
435 escalón o paso de dicha hélice substancialmente equivalente al ancho de la cinta envolvente 25 que se desee aplicar para enrollar la composición de mástic moldeada alrededor de la cañería 8'.

Se vierte el mástic en la tolva 20 hasta
440 llenarla y se hace pasar el mástic a la tobera 21 mientras se gira simultáneamente y se hace avanzar longitudinalmente la cañería 8' en la dirección indicada por las flechas que aparecen en los dibujos. De este modo se forma sobre las superficies exteriores de la cañería
445 8' un revestimiento o capa continua de mástic bituminoso estirado por presión, quedando recubierto dicho revestimiento o capa por una tira 25 que se suministra a dicha superficie por encima del escalón 24 cortado en el borde anterior de la tobera 21.

450 Aun cuando la descripción anterior de una forma preferida de la invención hace uso de un mástic bituminoso caliente aplicado a una cañería mientras se halla en estado plástico caldeado, la invención comprende también el empleo de mástics bituminosos fríos pero plásticos del tipo
455 de emulsión. El procedimiento para preparar emulsiones bituminosas es bien conocido y no hace falta describirlo aquí. No obstante, puede consignarse que si hay inconveniente para emplear una emulsión a causa de la posibilidad de que el agua se ponga en contacto con la cañería y
460 que pueda ocasionar la corrosión de la cañería con ello, se puede agregar preventivos de corrosión al agua que



se emplee en la preparación de la emulsión. Son bien conocidos estos preventivos y comprenden tales substancias como cromatos y otros compuestos análogos.

465

Se verá pues que se ha proporcionado un material nuevo para revestir cañerías, depósitos o tanques u otros recipientes. Si bien se ha descrito minuciosamente una composición particular, ha de tenerse entendido que no se limita a ella la invención sino que comprende toda modificación o cambio que caiga dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

470



505 6. Un método para revestir cañerías y objetos análogos, conforme se ha expuesto en la reivindicación 5, que comprende las operaciones o fases de pasar una cañería a través de un molde y de alimentar continuamente un mástic bituminoso a dicho molde, con lo que se aplica el mástic exprimiendo una capa de espesor apreciable sobre la cañería.

510 7. Un método para revestir cañerías y objetos análogos, substancialmente como se ha descrito y para los fines expuestos.

8. Un método para revestir objetos tales como cañerías, tanques y otros análogos.

515 Esta solicitud que corresponde, a la presentada en los Estados Unidos de América, el 7 de Diciembre de 1929, bajo el número 412.354, se acoge a los beneficios del artículo 51 de la Ley de Propiedad Industrial.

520 Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede representado en los dibujos que sea compañía y con los fines que se han especificado.

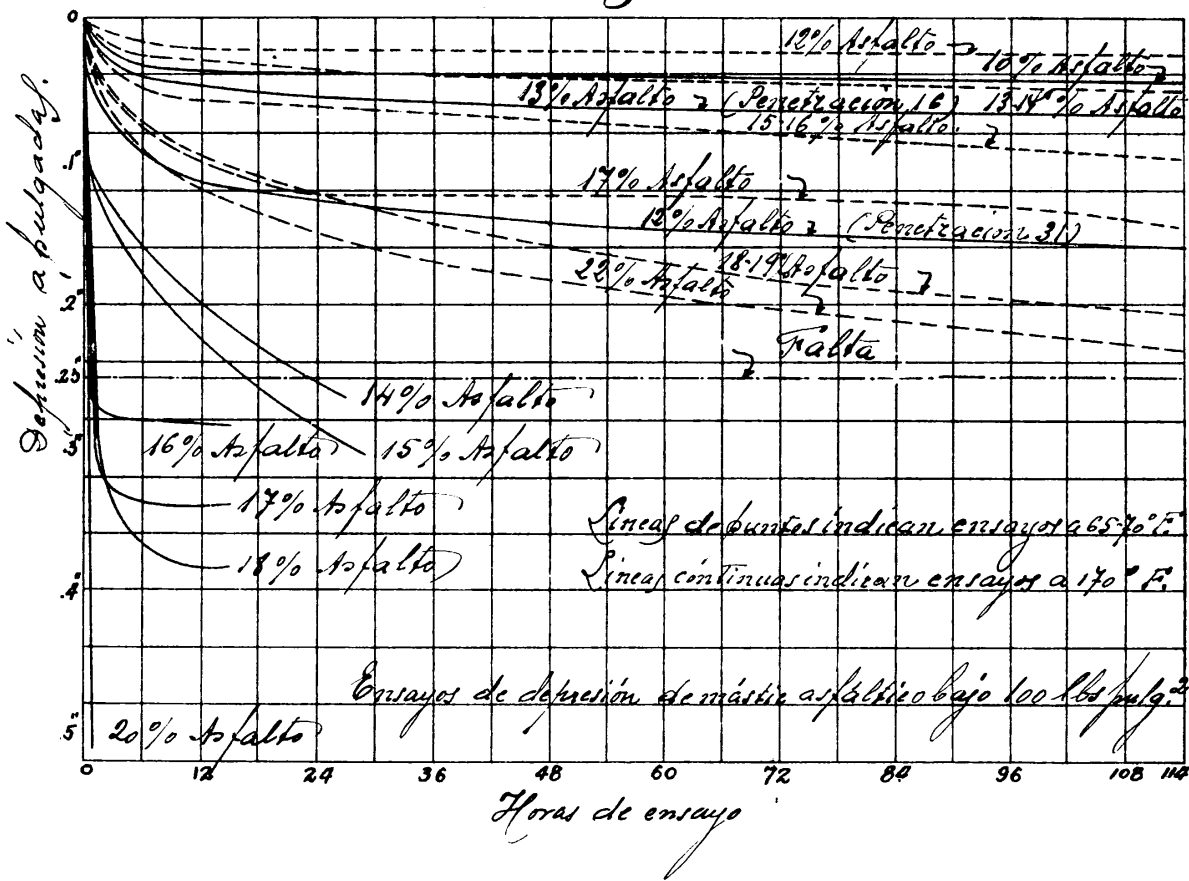
Esta Memoria consta de diez y nueve hojas escritas por una sola cara.

Madrid 29 de Marzo de 1930.

P.A.



Fig. 1.



P.A.

Fig. 2.

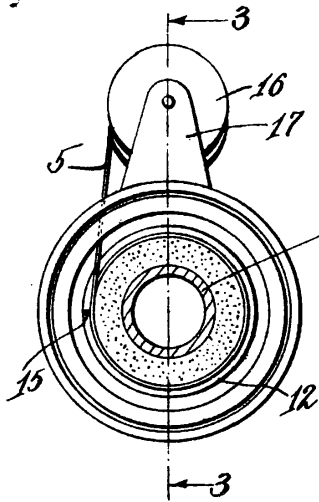


Fig. 3.

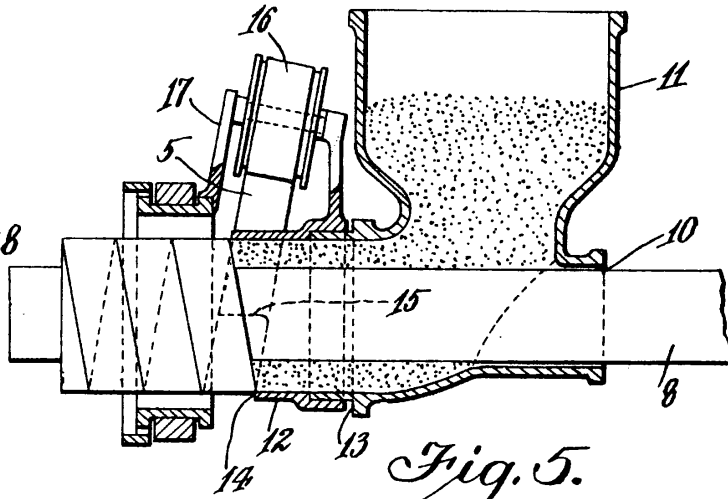


Fig. 5.

Fig. 4.

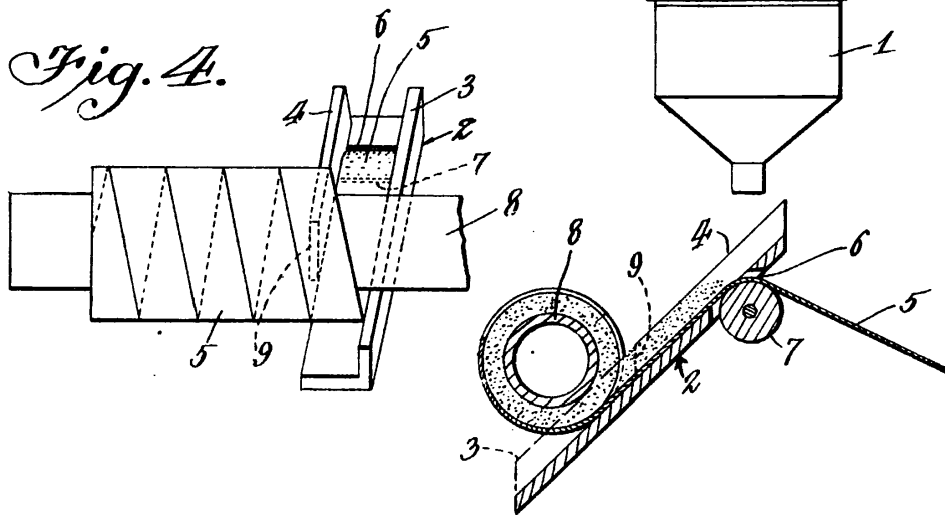
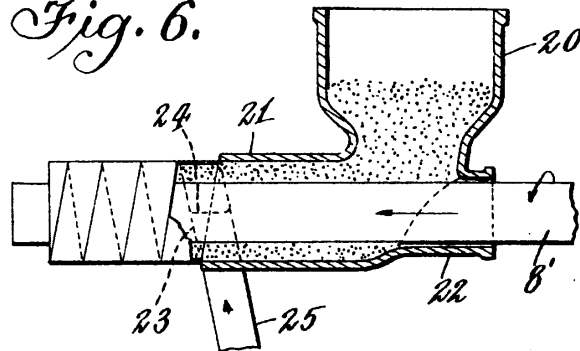


Fig. 6.



P.A.