

20 DIC



349136

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

a favor de CENTRE DE RECHERCHES DE PONT-À-MOUSSON, entidad francesa, domiciliada en Maldières (54 Pont-à-Mousson, Francia), por "MÁQUINA PARA LA FABRICACIÓN DE PLACAS DE FIBROCEMENTO".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a las máquinas para la fabricación de placas de fibrocemento del tipo que comportan un fieltro que se desplaza de forma continua y que se pone en contacto con al menos un tamiz inmerso en una cuba que contiene pulpa de amianto y cemento, para recibir capas de fibrocemento destinadas a formar placas.

Las máquinas actuales comportan en general tres tamices sobre los que el fieltro toma sucesivamente capas elementales delgadas o monocapas de fibrocemento que son superpuestas y transferidas sobre el cilindro formato.

En la práctica, estas capas elementales tienen



un espesor del orden de 0,3 mm y, a cada vuelta del cilindro formato, se arrolla sobre este último una capa de alrededor de un milímetro de espesor. Como las placas de fibrocemento deben tener 6 a 6,5 mm de espesor, se necesitan habitualmente de seis a ocho vueltas de cilindro formato para obtener el espesor deseado.

5.

La formación de placas de fibrocemento en estas condiciones se hace por consiguiente de una manera discontinua ya que, durante el periodo en que el cilindro formato desarrolla seis a ocho revoluciones, no sale ninguna placa de la máquina.

10.

Se ha mirado ya de aumentar al rendimiento de las máquinas de placas de fibrocemento y de acelerar la fabricación haciendo que sea continua, es decir, haciendo que salga de forma continua de la máquina una placa con el espesor requerido.

15.

Se han ensayado máquinas provistas de un gran número de tamices (de doce a veinte tamices), cada uno de los que suministra una monocapa de varias décimas de milímetro y dando a las monocapas así superpuestas el espesor deseado. Estas máquinas no han podido ser generalmente puestas en práctica industrialmente en razón de las numerosas dificultades tecnológicas, especialmente en razón del problema, difícil de resolver, de la transferencia de las capas elementales sucesivas sobre el fieltro y de la dificultad de conducción de la máquina.

20.

25.

Son conocidas igualmente las máquinas de fabricación continua sin tamíz, en las cuales la pulpa es vertida sobre la superficie superior de un fieltro, de una chapa metálica o de cualquier otra superficie filtrante

30.

20 D



- con ayuda de un distribuidor. La capa gruesa se vuelve compacta por calandrado. Puede ser escurrida por una multitud de cajas de vacío sucesivas. Estas cajas pueden ser fijas o móviles al mismo tiempo que la superficie filtrante, constituyendo una cadena sin fin transportadora, de superficie filtrante. Con tales máquinas se chocha con numerosas dificultades de secado de la capa de fibrocemento y se obtienen productos frágiles.
- 5.
- Además, los ensayos de las máquinas de este último tipo parecen mostrar que se disminuye la resistencia específica de las placas de fibrocemento reduciendo el número de monocapas que componen las placas.
- 10.
- La solicitante ha descubierto que tomando la pulpa de una cuba mediante un tamiz cilíndrico de gran diámetro, al menos igual al doble del diámetro de los tamices clásicos, es posible no solamente obtener una capa de gran espesor, sino también obtener una regularidad de espesor y una resistencia específica convenientes, efectuándose el secado con cajones de vacío dispuestos de forma apropiada.
- 15.
- 20.
- La presente invención tiene pues por objeto una máquina perfeccionada para la fabricación de placas de fibrocemento, caracterizada especialmente por comportar al menos un tamiz cilíndrico rotativo de un diámetro al menos igual a 1,50 metros.
- 25.
- Según un modo de ejecución, comporta en combinación con al menos un tamiz de tal diámetro: Un fieltro primario en contacto con este tamiz para tomar por su superficie inferior la capa de fibrocemento depositada sobre dicho tamiz, un dispositivo de rodillo para aplicar
- 30.

209



- el fieltro primario sobre el tamiz, un dispositivo de aspiración a continuación del rodillo para mantener la capa separada sobre el fieltro primario, un fieltro secundario para recoger la capa gruesa y dispositivos de secado y calandrado combinados con este fieltro secundario.
- 5.

- Empleando tamices cilíndricos de al menos 1,50 m de diámetro, mientras que habitualmente los tamices tienen dimensiones que varían entre 0,50 m y 1,20 m máximos, la solicitante ha constatado que es posible mantener en suspensión homogénea pulpas mucho más espesas, con la condición de que la cuba en la que está montado cada tamiz esté equipada de un mayor número de batidores, lo que es posible dadas las dimensiones aumentadas de la cuba.
- 10.
15. Es por consiguiente un efecto inesperado ya que en la práctica habitual, con pequeños tamices que giran en cubas equipadas de uno o dos batidores, es muy difícil mantener las materias sólidas en suspensión homogénea cuando la concentración sobrepasa cierto valor.

20. La solicitante obtiene concentraciones de pulpa sensiblemente aumentadas, que pueden ser mayores que cuatro veces las de la práctica habitual y que permiten alcanzar espesores de capas de 6 a 8 m/m. separadas sobre un solo tamiz, lo que es suficiente en la mayoría de casos para la fabricación de placas de fibrocemento.
- 25.

Otras características y ventajas aparecerán en el curso de la descripción que sigue.

- En el dibujo adjunto, dado únicamente a título de ejemplo: La figura 1 representa un primer modo de ejecución de una máquina según la invención; la figura 2 es un
- 30.

20 DIC



- diagrama de la cadencia de producción en función de la concentración de la pulpa y del diámetro del tamiz; la figura 3 representa una variante de un detalle de ejecución de esta máquina; la figura 4 representa un
5. segundo modo de ejecución de una máquina según la invención.
- Según el ejemplo de ejecución representado en la figura 1, la invención está aplicada a una máquina que comporta una gran cuba -1- que contiene pulpa de fibrocemento -2-. En esta cuba está sumergido un tamiz cilíndrico que, conforme a la invención, tiene un diámetro muy grande, por ejemplo del orden de cuatro metros. Contrariamente a las máquinas conocidas, en las cuales los tamices están arrastrados en rotación por el fieltro, este
10. tamiz es arrastrado en rotación por un grupo motorreductor M_1 , lo que evita deteriorar la capa de fibrocemento por corte. En el espacio comprendido entre el tamiz -3- y la pared de la cuba -1- está montada una serie de batidoras -4-, por ejemplo -10-, destinadas a mantener homogéneas la suspensión de pulpa de fibrocemento -2-. Los
15. batidores -4- son, preferentemente, arrastrados individualmente en rotación por grupos motovariadores MV. Encima del tamiz -3- se desplaza en el sentido de la flecha f^1 , un fieltro primario sin fin -5-, aplicado por un rodillo -6- sobre la parte superior del tamiz -3-, según un arco ab. Este fieltro primario -5-, arrastrado por un rodillo motor -7- movido por un grupo motorreductor M_2 , a la misma velocidad que el tamiz -3- (los grupos motorreductores M_1 y M_2 funcionan en sincronismo), pasa sobre un cierto número de rodillos de reancio -8-. Entre el rodillo -6- y el
20. 25. 30.



- rodillo motor -7-, el fieltro presenta por consiguiente un extremo recto de a continuación de un extremo arqueado ab. Encima de este extremo de está dispuesta una caja filtrante o caja de vacío -9- que separa una
5. parte del agua en exceso en la capa c previamente separada. Al mismo tiempo, esta caja aspirante -9- mantiene la capa c en contacto con el fieltro, en contraposición a la gravedad, hasta que se deposita sobre un fieltro secundario.
10. A continuación del fieltro primario -5- y debajo del extremo recto de, entendido entre los rodillos -6- y -7-, está dispuesto un fieltro secundario -10-, desplazando en el sentido de la flecha f² por un rodillo motor -11- movido por un grupo motorreductor M_3 que funciona en sincronismo con los grupos motorreductores M_1 y M_2 .
15. El fieltro secundario -10- pasa sobre cierto número de rodillos de reenvío -8-. Bajo la superficie superior tendida están dispuestas cajas aspirante -12-, por ejemplo en número de dos.
20. Con el fieltro secundario -10- que recibe la capa c de fibrocemento, está combinado un dispositivo de calandrado que comporta dos juegos de calandras -13- montadas preferentemente alternadas con las cajas aspirantes -12-.
25. El funcionamiento es el siguiente: El tamiz -3- de gran diámetro y arrastrado en rotación por el grupo motorreductor M_1 en la cuba -1-, recibe un depósito de pulpa cuyo espesor crece en su periferia y alcanza un valor importante de varios milímetros, por
30. ejemplo de seis a ocho milímetros, sobre la parte ab en contacto con el fieltro primario -5-. Es de notar



que la velocidad del tamiz -3-, igual a la del fieltro -3-. es sensiblemente reducida con relación a las velocidades habituales con el fin de aumentar la duración de contacto pulpa-tamiz. La capa gruesa c es transferida sobre el fieltro -5- al cual se adhiere, a pesar de su peso. Estas adherencia es favorecida por otra parte por la acción de la caja de vacío -9- que, al mismo tiempo, retira un exceso de agua de la capa c. Desde que la capa escapa a esta acción, lo que se produce encima de un extremo del ramal superior del fieltro secundario -10-, cae bajo el efecto de la gravedad sobre el mismo.

En el curso de su traspaso a este fieltro secundario, la capa c sufre un secado encima de la primera caja aspirante -12-, luego un calandrado entre las primeras calandras -13-, luego un segundo secado, y luego un nuevo calandrado al atravesar el segundo juego de calandras -13-. A la salida de este segundo juego de calandras se presenta una placa fresca B con el espesor definitivo.

En el curso de esta fabricación, la solicitante ha hecho las constataciones siguientes: El aumento considerable del diámetro del tamiz, conforme a la invención tiene una influencia benéfica sobre las diferentes parámetros de funcionamiento de la máquina.

Así la cadencia, es decir la longitud de placa de fibrocemento obtenida por hora y por metro de amplitud de fieltro es sensiblemente aumentada ya que varía en el mismo sentido que el diámetro del tamiz. Para un tamiz de cuatro metros, y a concentración igual de pulpa, la cadencia está comprendida entre el doble y el triple de la obtenida con ayuda de un tamiz de ochenta centímetros



de diámetro. Es conocido que la cadencia varía igualmente en el mismo sentido que la concentración de la pulpa de alimentación (aporte de materias sólidas frescas).

5. Ahora bien, el efecto inesperado principal de la invención es que es más fácil mantener en suspensión homogénea en la cuba -1- pulpas de concentración muy elevada con un tamiz -3- de gran diámetro que con un tamiz ordinario.
10. De ello resulta que se puede efectuar un aporte de materias sólidas frescas en mayor cantidad y así obtener cadencias de seis a siete veces más elevadas con un tamiz de cuatro metros de diámetro que con un tamiz de ochenta centímetros de diámetro, mientras que la relación de los diámetros, por consiguiente de las alturas de las cargas estáticas, no es más que de 5. El aumento relativo de cadencia es pues de 20 a 40%. Se alcanzan así espesores de monocapas de seis a ocho milímetros en un solo tamiz de cuatro metros.
15. La gráfica de la Fig. 2 representa la cadencia en función de la concentración de la pulpa y del diámetro del tamiz. En abscisas está indicado el aporte de materias sólidas frescas en gramos/litro (g/l). En ordenadas está indicada la producción horaria en kilogramos/metro de amplitud del fieltro para una velocidad dada del mismo, por ejemplo del orden de 4 metros por minuto. Sobre esta gráfica, se ha representado en trazo interrumpido I las curvas de producción de los tamices ordinarios de pequeños diámetros y, en trazo lleno, las II de los tamices de gran diámetro según la invención.
- 20.
- 25.
- 30.



La gráfica hace aparecer un límite práctico de funcionamiento de los tamices (curva III en trazos mixtos sobre la cual están situados los extremos superiores de las diferentes curvas de producción. Un tamiz de 400 mm de diámetro no puede trabajar en condiciones satisfactorias con un aporte de materias sólidas frescas superior a 140 gramos por litro de agua reciclada. El límite para un tamiz de 800 mm se situa en los alrededores de 190 gramos por litro, para un tamiz de 1600 mm hacia 280 gramos por litro, y para un tamiz de cuatro metros de diámetro, un poco por encima de 400 gramos por litro.

Esta gráfica pone en claro el crecimiento considerable de cadencia o de producción por el aumento de diámetro de los tamices, conforme a la invención.

De una manera inesperada, la solicitante ha constatado que la concentración del agua de escape de la cuba -1- disminuye a medida que aumenta el espesor de la capa c . Esto presenta tres ventajas: a) Las aguas recicladas, al estar menos cargada de partículas sólidas, necesitan conos de decantación de volumen reducido; se desprende una decantación acelerada y un retorno más rápido a la máquina de las partículas de cemento en curso de hidratación; b) además, la cantidad de materias disueltas o en suspensión es considerablemente reducida, lo que limita las pérdidas de materias primas durante el paro de la máquina, al final de turno o de semana, c) se desprende igualmente que el volumen total de las aguas en circulación en la máquina y alrededor de esta es considerablemente reducido, lo que permite a la máquina



- alcanzar mucho más rápidamente su equilibrio de marcha, en un tiempo al menos tres veces más corto. Es, en efecto, conocido que, cuando una máquina de fibrocemento se pone en marcha, por ejemplo a principio de semana, con un circuito de agua clara, este circuito de agua clara se carga progresivamente tanto por disolución como por su puesta en suspensión de elementos sólidos y que es preciso un número de horas más o menos grande para que se alcance un equilibrio. La máquina alcanza su cadencia normal en el extremo de este periodo de estabilización. Este periodo de estabilización es alcanzado mucho más rápidamente gracias a la invención.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- Sigue igualmente una reducción de la dispersión de la resistencia de los productos. En efecto, durante el periodo de estabilización, la pulpa pierde partículas finas sobre todo cemento, en provecho del circuito de agua. Por consiguiente, los productos están sobrecargados de amianto, lo que aumenta exageradamente la dispersión de la resistencia de los productos. Como la concentración del agua de escape es reducida, el efecto indeseable de sobrecarga de amianto es sensiblemente atenuado.
- Al ser mas pequeña la concentración de agua de escape con un tamiz -3- de gran diámetro, es posible, a concentración igual en la cuba, introducir materias sólidas frescas en cantidad más importante, lo que tiene por consecuencia un crecimiento complementario de la cadencia de producción de la máquina, que se añade a lo mencionado más arriba. Esto constituye una tercera

20 DIC. 1941



consecuencia ventajosa del efecto inesperado que es la reducción de densidad del agua de escape.

5. Para conservar una densidad, por consiguien-
te una resistencia específica conveniente de los pro-
ductos, la solicitante ha previsto sobre el fieltro
secundario -10- dos juegos deccalandras -13- que pro-
ducen un efecto benéfico de compactado.

10. Las conclusiones de la solicitante sobre las
ventajas de los tamices de grandes diámetros son valede-
ros para las diferentes mezclas de materias primas nor-
malmente utilizadas sobre máquinas de fibrocemento o en
fabricaciones análogas (productos de pequeña densidad).
Así, las fibras pueden ser diferentes clases: Crisoti-
les, crocidolites, amosites, celulosas, lana mineral,
15. etc... Lo mismo para los cementos; Portland, de esco-
rias, aglutinantes hidráulicos diversos con o sin adjun-
ción de materias silícicas (cuarzo triturado, diatomita,
cenizas volantes, etc... así como cargas diversas: Pig-
mentos).

20. Una mención especial se impone para los pro-
ductos ligeros que contienen por ejemplo una gran pro-
porción de amianto amosite, cemento portland y/o cal,
diatomita y/o perlita. Es conocido que estas mezclas dan
espontáneamente capas gruesas por filtración sobre tamiz,
25. dado que estos productos son más filtrantes. Utilizando
tamices de gran diámetro conforme a la invención, estas
ventajas inherentes a las materias primas no hacen más
que aumentar. Así, ha sido posible obtener con un tamiz
de solamente 1,60 m de diámetro productos ligeros de
30. ocho o nueve milímetro de espesor en una sola capa c ,



- mientras que con productos normales de amianto y cemento y un tamiz de 1,60 m de diámetro, el espesor máximo obtenido no franquea más que los tres milímetros. En consecuencia la aplicación de la invención a los productos ligeros hace más que doblar el espesor de la capa susceptible de ser separada. Además, estos productos que sufren habitualmente una tendencia a la exfoliación no la presentan nunca cuando están hechos de una sola capa:
- 5.
10. Es de notar que, al igual que el tamiz es arrastrado en rotación por el grupo motorreductor M en sincronismo con el grupo motorreductor M_2 de arrastre del fieltro primario -5-, es ventajoso arrastrar individualmente en rotación los bastidores de cuba -4- con ayuda de grupos motovariadores MV que permiten ajustar sus velocidades de forma que se mantenga la suspensión homogénea en la cuba -1-, sin crear remolinos. Ciertos batidores de tipo clásico pueden ser ventajosamente reemplazados por dispositivos orientadores de fibras (tornillo o agitador diversos).
- 15.
20. La gran cuba -1- permite disponer de un cierto número de batidores -4- u orientadores de fibras, la acción de estos últimos es particularmente eficaz en el caso de la invención, dándose que se puede obtener mucho más fácilmente que con una máquina tradicional resistencias transversales iguales o incluso superiores a las resistencias longitudinales por el hecho de que el contacto pulpa tamiz dura más tiempo.
- 25.
30. Según una variante de ejecución representada en la figura 3, en lugar de haber un solo rodillo -6- para aplicar el fieltro primario -5- sobre el tamiz -3- según



- una superficie arqueada ab, puede haber ventajosamente una chenilla para disponer capas. Esta chenilla consiste en el conjunto de dos rodillos -14- y -15-, paralelos sobre los que pasa una banda sin fin -16- permeable o impermeable (fieltro o tela cauchutada). La tensión de esta banda sin fin -16- o chenilla y los pesos relativos de los dos rodillos -14- y -15- están escogidos de manera que se obtienen una compresión regularmente creciente y sin discontinuidad en el sentido f^1 de desplazamiento del fieltro primario -5-:
- 5.
- 10.

- Según otra variante representada en la figura 4, la invención está aplicada a una máquina de fibrocemento con tres cubas -17- y tres tamices cilíndricos -18-. En lugar de un diámetro de cuatro metros, los tres tamices -18- tienen un diámetro por ejemplo de 1,60 m. Es por consiguiente un diámetro doble o casi doble de los tamices ordinarios de las máquinas clásicas de tres tamices. Los tres tamices -18- están arrastrados en rotación por grupos motorreductores M_4 individuales, pero que funcionan en sincronismo con el grupo motorreductor M_2 de arrastre del fieltro primario -5-. El espesor de la capa separada en cada tamiz es superior a dos milímetros y, por superposición de tres capas, a continuación del último tamiz -18- se obtiene una capa c de un espesor total del orden de seis milímetros que es depositado sobre el fieltro secundario -10-.
- 15.
- 20.
- 25.

Es de notar que en los ejemplos descritos las máquinas están desprovistas de cilindro formato.

- Como se comprende, la invención no se limita en absoluto a los modos de ejecución representados y descritos,
- 30.



que no han sido escogidos más que a título de ejemplos.

- Así, se puede conservar un cilindro formato, especialmente con una máquina de tres tamices. Si, en una máquina de este género, la densidad de la pulpa en la cuba es regulada (por un aporte conveniente de materias sólidas frescas al agua reciclada) a un valor tal que las monocapas separadas sobre cada tamiz sean mayores con relación al sistema tradicional pero no lo suficiente para el espesor de la placa a obtener, el principio tradicional de la acumulación sobre el cilindro formato se justifica. Es este caso, el cilindro formato tendrá igualmente que realizar menos revoluciones que en el caso del principio tradicional, por ejemplo dos vueltas en lugar de seis ya que el espesor deseado de placa se alcanza más rápidamente. El dispositivo compactador necesario (rodillos prensores) puede ser entonces colocado directamente sobre el cilindro formato.
- 5.
- 10.
- 15.

- Por otra parte, con mezclas de materias primas que posean excelentes características de filtración tales como, por ejemplo, las empleadas para la fabricación de productos ligeros, se puede reemplazar el fieltro secundario -10- por un tapiz encauchutado que permite un mejor calandrado con un solo juego de dos calandras. Si se emplean dos juegos de calandras -13- con un tapiz cauchutado, no se hace pasar el tapiz entre las calandras -13-. Se hace pasar solamente la placa fresca formada entre las calandras y, a cada paso de calandras, se da vuelta al tapiz que, en cuanto pasan las calandras, vuelve a coger la placa fresca para hacerle soporte.
- 20.
- 25.

30. ^a La invención es también aplicable a la fabri-



cación continua de placas onduladas. En el caso de placas onduladas, la placa que sale de la máquina continua, es decir, del fieltro secundario -10-, puede ser conducida a una máquina de ondular en continuo.

5. Finalmente, se puede prever un soplado de aire comprimido bajo el extremo de del fieltro primario -6- para facilitar la separación de la capa c y facilitar su transferencia sobre el fieltro secundario -10-.

- . -

N O T A

10. Se reivindica como objeto de la presenta patente de invención:

1. Máquina para la fabricación de placas de fibrocemento, caracterizada por comportar al menos un tamiz cilíndrico rotativo de un diámetro al menos igual a 1,50 m.

15. 2. Máquina para la fabricación de placas de fibrocemento, según la reivindicación 1, caracterizada por comportar en combinación con dicho tamiz. Un fieltro primario en contacto con este tamiz para separar por su superficie inferior la capa de fibrocemento depositada sobre dicho tamiz, un dispositivo depositador para aplicar el fieltro primario sobre el tamiz un dispositivo de aspiración a continuación del rodillo depositador para mantener sobre el fieltro primario la capa separada, un fieltro secundario para recoger dicha capa y dispositivos de secador y de calandrado combinados con este fieltro
- 20.
- 25.



secundario.

5. 3. Máquina para la fabricación de placas de fibrocemento, según la reivindicación 1, ó 2, caracterizada por comportar un solo tamiz de un diámetro del orden de 4 m aproximadamente.
10. 4. Máquina para la fabricación de placas de fibrocemento, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por comportar varios tamices con un diámetro del orden de 1,50 m aproximadamente.
15. 5. Máquina para la fabricación de placas de fibrocemento, según la reivindicación 4, caracterizada porque los tamices están arrastrados individualmente en rotación.
20. 6. Máquina para la fabricación de placas de fibrocemento, según una cualquiera de las reivindicaciones citadas, caracterizada porque la cuba o cada cuba que contiene un tamiz rotativo lleva una serie de bastidores de pulpa de fibrocemento arrastrados en rotación individualmente y/o dispositivos de orientación de fibras.
25. 7. Máquina para la fabricación de placas de fibrocemento, según la reivindicación 2, caracterizada porque el fieltro primario es aplicado sobre por lo menos un tamiz por un rodillo depositador.
30. 8. Máquina para la fabricación de placas de fibrocemento, según la reivindicación 2, caracterizada por el hecho de que el fieltro primario está aplicado sobre el tamiz único de gran diámetro por una chenilla depositadora que comprende dos rodillos depositadores y una banda sin fin que pasa sobre estos dos rodillos.



9. Máquina para la fabricación de placas de fibrocemento, según la reivindicación 2, caracterizada porque el fieltro primario forma un extremo oblicuo recto entre un rodillo repositador y un rodillo motor de arrastre del fieltro y está aplicado un dispositivo de aspiración secador encima de este extremo recto para mantener la capa de amianto cemento en contacto con la cara inferior de este extremo recto.
- 5.
10. Máquina para la fabricación de placas de fibrocemento, según la reivindicación 2, caracterizada porque los fieltros y el tamiz o los tamices están arrastrados en rotación por motores individuales regulados en sincronismo.
- 10.
11. Máquina para la fabricación de placas de fibrocemento,
- 15.

La presente memoria consta de diecisiete hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 20 de diciembre de 1967

CENTRE DE RECHERCHES DE
PONT-À-MOUSSON

I. PONTI

p.a.

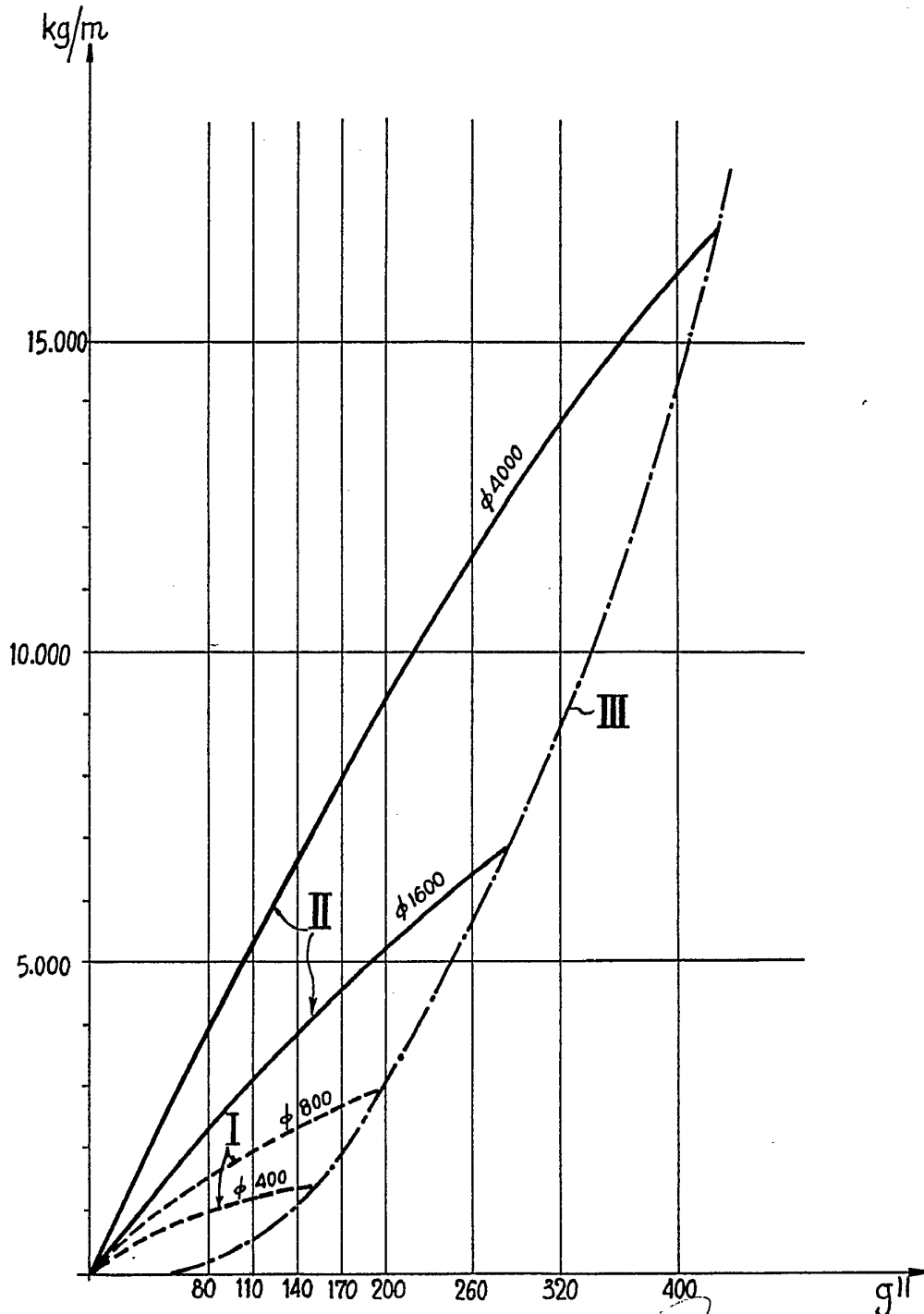
349136

20



Fig. 2

15449/2



Barcelona, 20 de diciembre de 1967

D. A. I. FONT

Fig.1

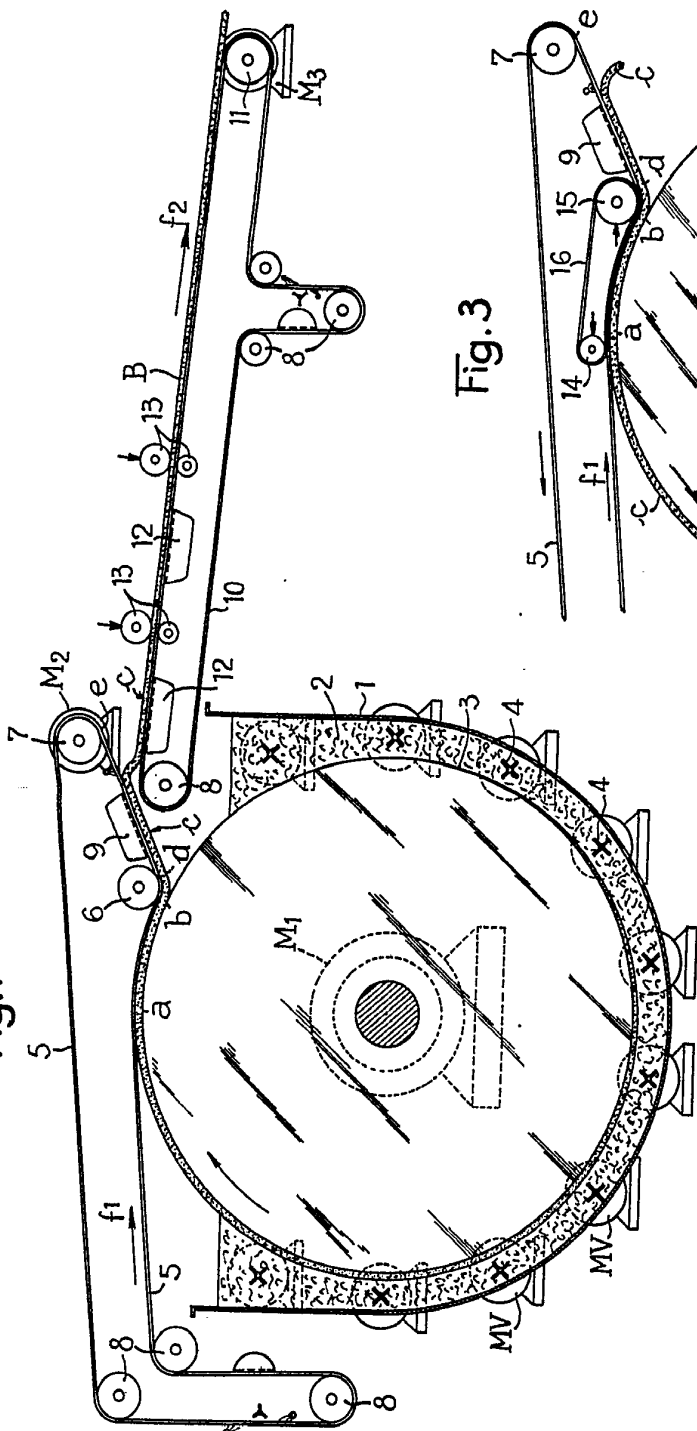


Fig.3

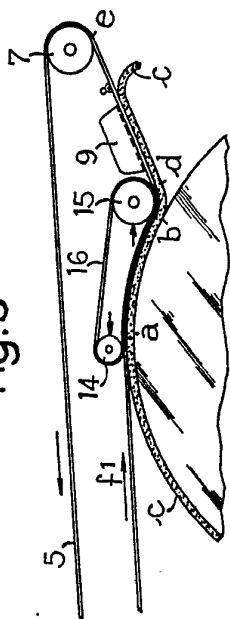
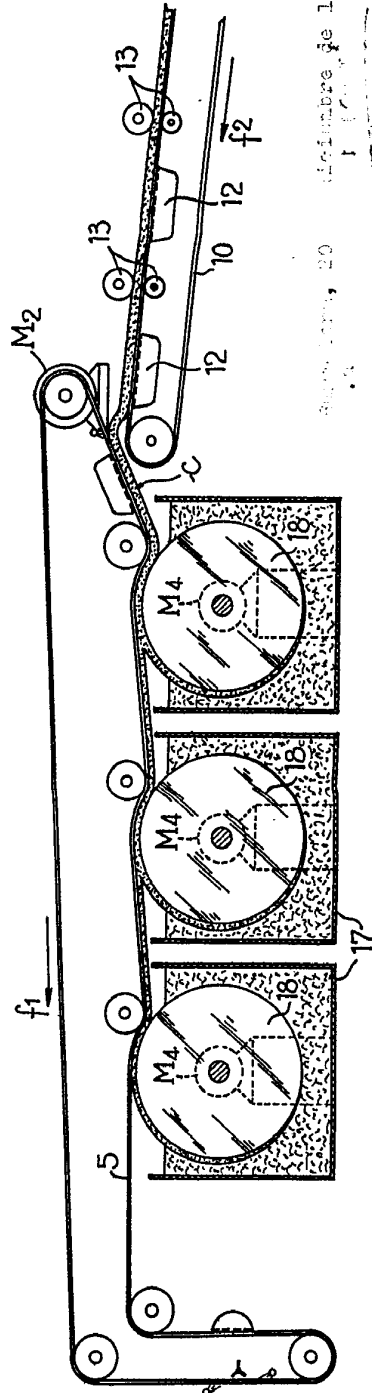


Fig.4



15449/2

20 dicembre 1957

349136

Fig. 1

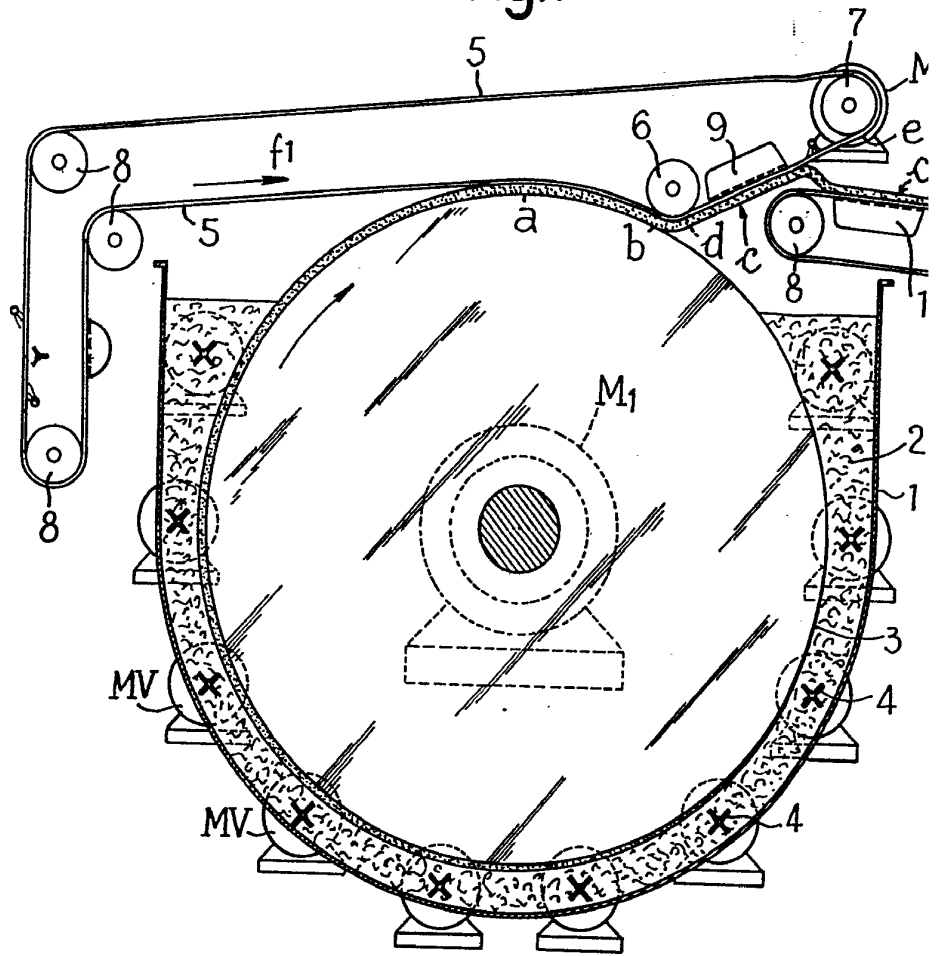
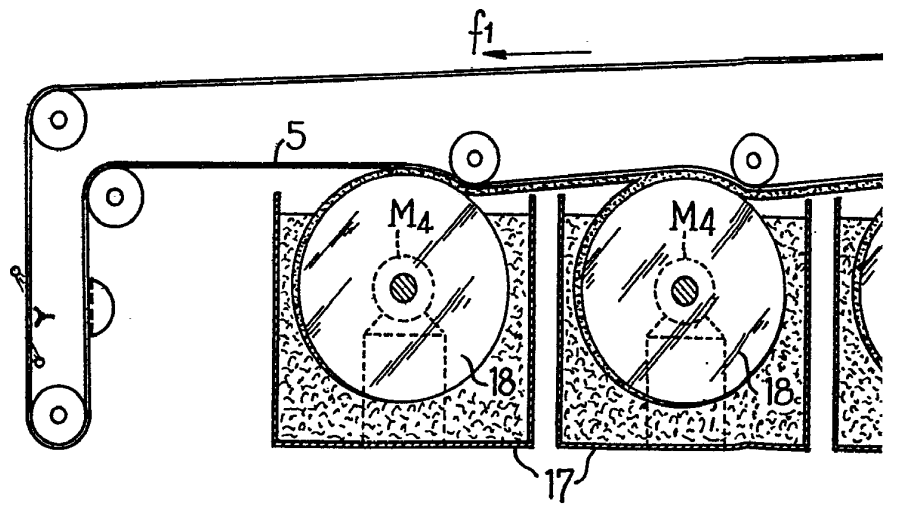


Fig.



15449/2

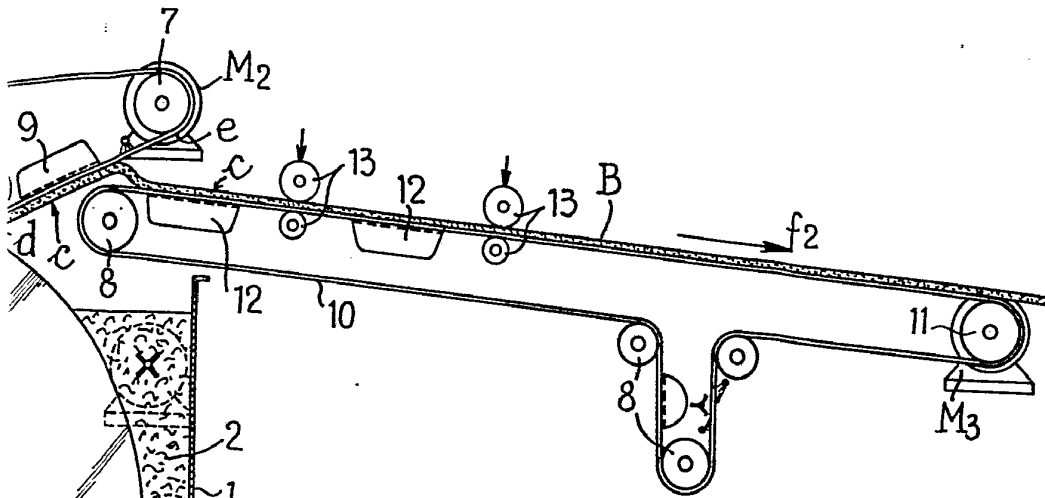


Fig. 3

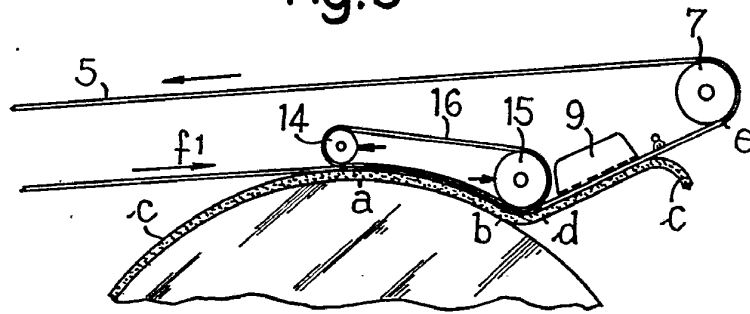
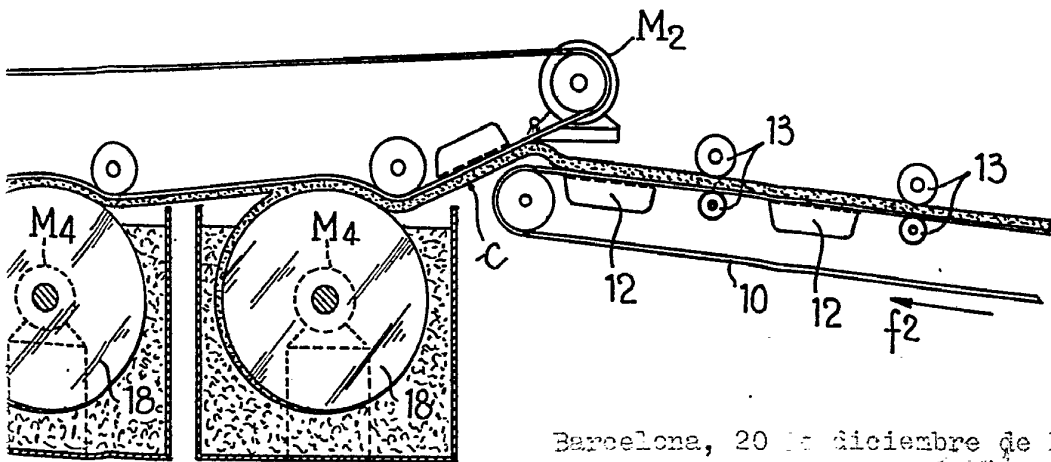


Fig. 4



Barcelona, 20 de diciembre de 1957
L. BORDA