



(19) ES	(11) NUMERO	(10) A1
	(21) 450.763	
(22) FECHA DE PRESENTACION	17.8.76	

P.- 63.674

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
6/45146	26.8.75	Bélgica
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C22B	
(64) TITULO DE LA INVENCION		
"PROCEDIMIENTO PARA CONTROLAR LA AGLOMERACION DE MINERALES DE HIERRO"		
(71) SOLICITANTE (S)		
CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES - association sans but lucratif - CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE - vereniging zonder winstoogmerk		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
47, rue Montoyer, Bruselas, Bélgica		
(72) INVENTOR (ES)		
Henry Meunier y Jacques Boelens		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE		
D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ		

1 La presente invención se refiere a un procedi-
miento de control de la aglomeración de minerales de hie-
rro sobre la base del par constituido por las magnitudes:
permeabilidad de la mezcla de materias a aglomerar, por
5 una parte, y cantidad de agua añadida a dicha mezcla, por
otra parte.

La fabricación de aglomerados comprende, prime-
ramente, la constitución de una mezcla de minerales de com-
bustible sólido (por ejemplo coque), de finos de retorno
10 y de añadidos diversos (por ejemplo fundentes). Esta mez-
cla es introducida seguidamente en uno o varios aparatos
generalmente llamados mezcladores donde se efectúan adi-
ciones de agua, a fin de obtener la permeabilidad deseada,
dirigiendo seguidamente dicha mezcla hacia la banda de
15 aglomeración.

La importancia de la permeabilidad de la mezcla
de aglomeración es bien conocida y se han preconizado ya
procedimientos de regulación en los cuales se mide esta
permeabilidad, se compara el valor medido a un valor de
20 referencia predeterminado y considerado como ideal y, en
caso de una diferencia entre estos dos valores, se modifi-
ca la cantidad de agua añadida a la mezcla, de manera que
se suprima esta diferencia lo antes posible.

La permeabilidad se puede medir, por ejemplo,
25 por medio de un instrumento llamado "permeómetro" en la
presente exposición. El principio de esta medida es cono-
cido y el solicitante ha estudiado especialmente una nue-
va aplicación para dar a la medida una sensibilidad sufi-
ciente (patente luxemburguesa nº 52.458).

30 Estos procedimientos de regulación han dado re-

1 sultados muy satisfactorios, pues han permitido estabilizar la permeabilidad a valores próximos a los de referencia.

5 No obstante, el dispositivo de medida de la permeabilidad está siempre situado aguas abajo del mezclador que precede directamente a la tolva de alimentación de la banda de aglomeración; entre el instante de la medida de permeabilidad y el de la adición de agua, transcurre por este hecho un tiempo muerto durante el cual la mezcla no
10 sufre ninguna corrección y puede, en consecuencia, presentar variaciones indeseables de permeabilidad.

La presente invención tiene por objeto un procedimiento que permite remediar este inconveniente.

15 Con este objeto, el solicitante ha tenido la idea original de medir la permeabilidad de la mezcla por medio de un permeámetro situado aguas arriba del mezclador que precede directamente a la tolva de alimentación de la banda de aglomeración. De esta manera, si el valor medido no es satisfactorio, cabe la posibilidad de controlar la
20 adición de agua efectuada en el mezclador situado aguas abajo del permeámetro para corregir el valor defectuoso.

En consecuencia, el procedimiento objeto de la presente invención está esencialmente caracterizado porque la permeabilidad de la mezcla a aglomerar se mide por medio
25 de por lo menos un permeámetro, estando situado dicho permeámetro aguas arriba del mezclador que precede directamente a la tolva de alimentación de la banda de aglomeración, y porque se utiliza este valor medido para determinar la cantidad de agua añadida en el mezclador citado, por
30 medio de un circuito de regulación automática por antici-

1 pación (feed forward) y para obtener a la salida de este
mezclador un valor estabilizado de la permeabilidad de la
mezcla a aglomerar.

5 Según una modalidad de la invención, se utiliza
za el valor de la permeabilidad medida aguas arriba del
mezclador que precede directamente a la tolva de alimenta-
ción de la banda de aglomeración, para influir sobre la
cantidad de agua añadida en dicho mezclador por medio de
un circuito de regulación automática por anticipación (feed
10 forward), inyectando la señal correspondiente a esta canti-
dad en un circuito de regulación automática por retroacti-
vidad (feedback) basado en otro permeámetro que se sitúa
aguas abajo de dicho mezclador.

15 Según otra modalidad de la invención se utiliza
el valor de la permeabilidad medida aguas arriba del mez-
clador que precede directamente a la tolva de alimentación
de la banda de aglomeración para influir sobre la cantidad
de agua añadida en dicho mezclador por medio de un circuito
de regulación automática por anticipación (feed forward)
20 y simultáneamente para influir sobre la cantidad de agua a
añadir en otro mezclador situado aguas arriba del preceden-
te, por medio de un circuito de regulación automática por
retroactividad (feedback).

25 Las figuras 1 a 4 adjuntas, se dan a título de
ejemplo no limitativo, para hacer comprender bien el obje-
to de la presente invención.

30 La figura 1 se refiere a un esquema de regula-
ción que comprende un solo permeámetro incorporado a un cir-
cuito de regulación automática por anticipación (feed for-
ward).

1 La figura 2 se refiere a un esquema de regula-
ción que comprende dos permeámetros, de los cuales uno es-
tá incorporado a un circuito de regulación automática por
anticipación (feed forward) y el otro está incorporado a
5 un circuito de regulación automática por retroactividad
(feedback), funcionando estos dos bucles simultáneamente
para ajustar la adición de agua en un solo y único mezcla-
dor que precede directamente a la tolva de alimentación de
la banda de aglomeración.

10 La figura 3 se refiere a un esquema de regula-
ción que lleva un permeámetro incorporado, por una parte,
a un circuito de regulación automática por anticipación
(feed forward) para un mezclador situado aguas abajo y,
por otra parte, a un circuito de regulación automática por
15 retroactividad (feedback) para otro mezclador situado aguas
arriba.

La figura 4 se refiere a un esquema de regula-
ción que comporta dos permeámetros y combinando los dos
esquemas de las figuras 2 y 3.

20 Según la figura 1, la mezcla a aglomerar (1)
pasa a una tolva (2) que alimenta a un mezclador (3) equipa-
do de una válvula (4) de adición de agua. A la salida del
mezclador (3), la mezcla atraviesa una tolva (5) que ali-
menta la banda de aglomeración (6).

25 La tolva (2) está equipada de un permeámetro
(7) que forma parte del circuito de regulación automática
por anticipación (feed forward) destinado a ajustar la adi-
ción de agua efectuada por medio de la válvula (4). Este
circuito de regulación comprende un dispositivo (8) que
30 remite a la referencia (comparador, filtro,...) y un regu-

1 lador (9) que transforma la señal de permeabilidad en cantidad de agua.

 Gracias a esta disposición, si la permeabilidad de la mezcla que atraviesa la tolva (2) no es satisfactoria, se puede efectuar todavía una apropiada corrección del agua por medio de la válvula (4), para alimentar la banda de aglomeración (6) con una mezcla de una permeabilidad deseada.

 El esquema de la figura 2 es igual al de la figura 1 en lo que concierne al circuito de mezcla a aglomerar (1, 2, 3, 4, 5, 6). El permeámetro (7) de la tolva (2) existe igualmente, pero un segundo permeámetro (10) equipa la tolva (5). Este último permeámetro (10) forma parte de un circuito de regulación automática por retroactividad (feedback) cerrado sobre la válvula (4) y que comprende un dispositivo (11) de referencia a una norma y un regulador (12).

 La corrección de agua que proviene del regulador (9) (circuito feed forward 7 - 8 - 9 - 4) y la que proviene del regulador (12) (circuito feedback 10- 11- 12- 4) se suman en un sumador (13) antes de transmitirse a los mandos de la válvula (4).

 Según la figura 3 la mezcla a aglomerar pasa primeramente a una tolva (14) que alimenta un mezclador (15) antes de pasar a la tolva (2) que alimenta el mezclador (3). El primer mezclador (15) está igualmente equipado de una válvula (16) de adición de agua que forma parte de un circuito de regulación automática por retroactividad (feedback) y que comprende, además, el permeámetro (7), el dispositivo (17) de referencia a la norma y el regulador

1 (18). Este bucle de regulación funciona simultáneamente con el primer circuito de regulación automática por anticipación (feed forward, 7 - 8 - 9 - 4).

5 El esquema de la figura 4 es el mismo que el de la figura (3) en lo que concierne al circuito de mezcla a aglomerar (14 - 15 - 16 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6). El permeámetro (7) de la tolva (2) forma parte igualmente por un lado, de un circuito de regulación automática por anticipación (feed forward, 7 - 8 - 9 - 4) y por otro lado de un
10 circuito de regulación automática por retroactividad (feedback, 7 - 17 - 18 - 16). Esta instalación comprende, además, un segundo permeámetro (10) situado en la tolva (5) y que forma parte de un circuito de regulación automática por retroactividad (feedback, 10- 11 - 12 - 13 - 4). Estos
15 tres bucles de regulación funcionan simultáneamente.

Con objeto de adaptar de una manera continua y automática el valor P^2 de referencia de la permeabilidad de la mezcla a aglomerar en función de las variaciones de las características de dicha mezcla, se pueden efectuar a
20 voluntad variaciones (ΔQ) de la cantidad de agua añadida (Q) por medio de un generador 19. Después de esta variación voluntaria, la permeabilidad medida en la tolva 5 sufre igualmente una variación, la cual es detectada por medio de un filtro 20. La señal representativa de esta variación
25 se envía a un módulo divisor 21 que está unido además al generador 19. El módulo 21 emite una señal representativa de la relación ($\frac{\Delta P}{\Delta Q}$) la cual es recibida por el comparador 22 donde se efectúa la comparación entre dicha señal ($\frac{\Delta P}{\Delta Q}$) y un valor predeterminado 24 elegido como referen-
30 cia. El comparador 22 está unido a un regulador 23 destina-

1 do a transmitir al punto 11 de fijación de la referencia P^o
toda modificación de referencia que corresponda a una dife-
rencia puesta de relieve por el comparador 22 entre los va-
lores calculados ($\frac{\Delta P}{\Delta Q}$) y de referencia 24, de manera que
5 esta diferencia sea suprimida lo más rápidamente posible.

El ejemplo que sigue, así como los dibujos ad-
juntos, permiten comprender fácilmente cómo, gracias al
procedimiento de control objeto de esta solicitud, se pue-
de llegar a aumentar el rendimiento de la instalación de
10 aglomeración.

Ante todo, a título indicativo, para una banda
de aglomeración que se desplace a una velocidad media de
3 m/min, comprendiendo la mezcla a aglomerar:

- 20% de hierro colítico
- 15 - 30% de magnetita
- 25% de hematites
- 25% de materias diversas (castina, etc...),

el funcionamiento absolutamente automático de la regulación
ha permitido mantener la permeabilidad a su valor de refe-
rencia (35 m³/h) a ± 2 m³/h durante el 93,5% del tiempo
20 transcurrido.

La curva de la figura 5 refleja en abscisas el
tipo de control efectuado (juntamente con las figuras 2 y 4)
y en ordenadas, 3n %, la disminución de las fluctuaciones
25 de la permeabilidad residual.

Estos diferentes tipos de control son, en absci-
sas

1	en 0: en control manual	11%
	en 1: en operario guía	5,5 %
	en 2: con un feed-back sobre el permeámetro 5	4%
	en 3: con un feed-back sobre el permeámetro	
5	y un feed forward sobre el granula- dor 3	2,5%
	en 4: con un feed-back además sobre el primer permeámetro 2	1,7%

Es de hacer notar que la adaptación automática de la referencia de permeabilidad en función de las características de la mezcla permite un incremento de, aproximadamente, un 3,5% (relativo) en el valor de dicha permeabilidad, lo que permite un incremento correlativo de la productividad de la banda.

La figura 6 muestra en ordenadas y en % la variación de la dispersión de la permeabilidad residual, con los mismos tipos de control que se han expuesto más arriba (exceptuado el control manual) y esto en función de la duración de las perturbaciones, en minutos.

Las cuatro curvas señaladas 1, 2, 3, 4, corresponden a los tipos de control ya indicados en la figura 5.

Se puede extraer la conclusión de que los circuitos de feed-back son eficaces, sobre todo para perturbaciones de una duración importante, mientras que la presencia de un circuito de feed forward es sobre todo eficaz para perturbaciones de corta duración.

REIVINDICACIONES

1
Los puntos de invención propia y nueva que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente
5 de Invención en España, por VEINTE años, son los que se re-
cogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Procedimiento para controlar la aglomera-
ción de minerales de hierro, caracterizado porque la per-
meabilidad de la mezcla a aglomerar se mide por medio de
un permeámetro, estando situado dicho permeá-
metro aguas arriba del mezclador que precede directamente
a la tolva de alimentación de la banda de aglomeración y
porque se utiliza este valor medido para influir sobre la
cantidad de agua añadida en el mezclador citado, por medio
15 de un circuito de regulación automática por anticipación
(feed forward) y para obtener a la salida de este mezclador
un valor estabilizado de la permeabilidad de la mezcla a
aglomerar.

20 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª,
caracterizado porque se utiliza el valor de la permeabilidad
medida aguas arriba del mezclador que precede directamente
a la tolva de alimentación de la banda de aglomeración para
influir sobre la cantidad de agua añadida en dicho mezcla-
dor por medio de un circuito de regulación automática por
25 anticipación (feed forward), inyectando la señal correspon-
diente a dicha cantidad de agua en un circuito de regula-
ción automática por retroactividad (feed back) basado en
otro permeámetro situado aguas abajo de dicho mezclador.

30 3ª.- Procedimiento según una u otra de las rei-
vindicações 1ª y 2ª, caracterizado porque se utiliza el

1 valor de la permeabilidad medido aguas arriba del mezclador
que precede directamente a la tolva de alimentación de la
banda de aglomeración para influir sobre la cantidad de
agua añadida en dicho mezclador por medio de un circuito
5 de regulación automática por anticipación (feed forward)
y simultáneamente para influir sobre la cantidad de agua
añadida en otro mezclador situado aguas arriba del prece-
dente, por medio de un circuito de regulación automática
por retroactividad (feed back).

10 4ª.- Procedimiento para controlar la aglomeración
de minerales de hierro.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y pa-
ra los fines que se han especificado.

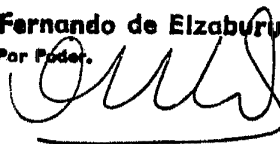
15 Esta Memoria consta de once hojas escritas a
máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 17.AGO.1976

P.A.

20

Fernando de Elizaburu
Por Poder.



25

30

GM.

ME

Handwritten signature and illegible text

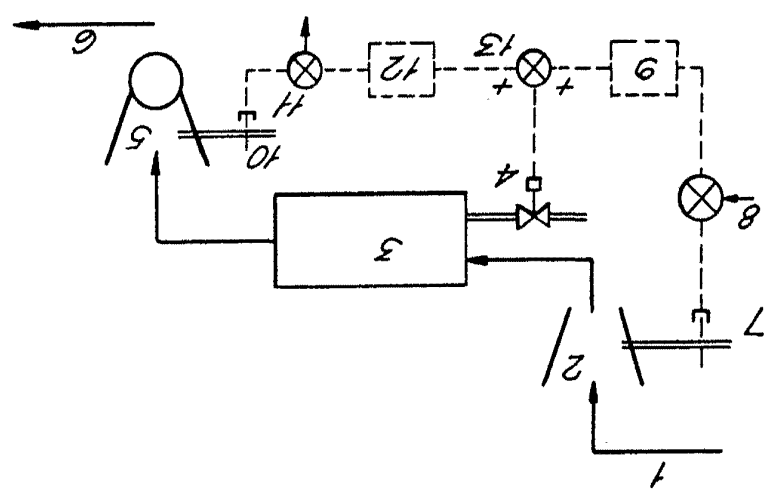


FIG. 2

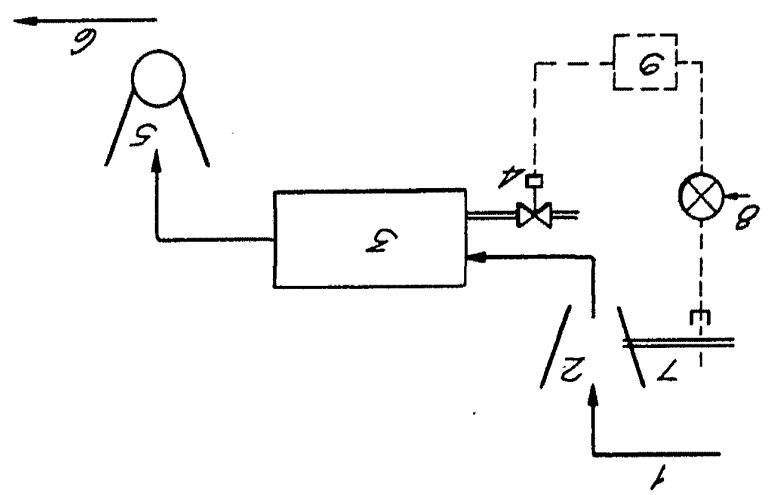


FIG. 1

FIG. 3.

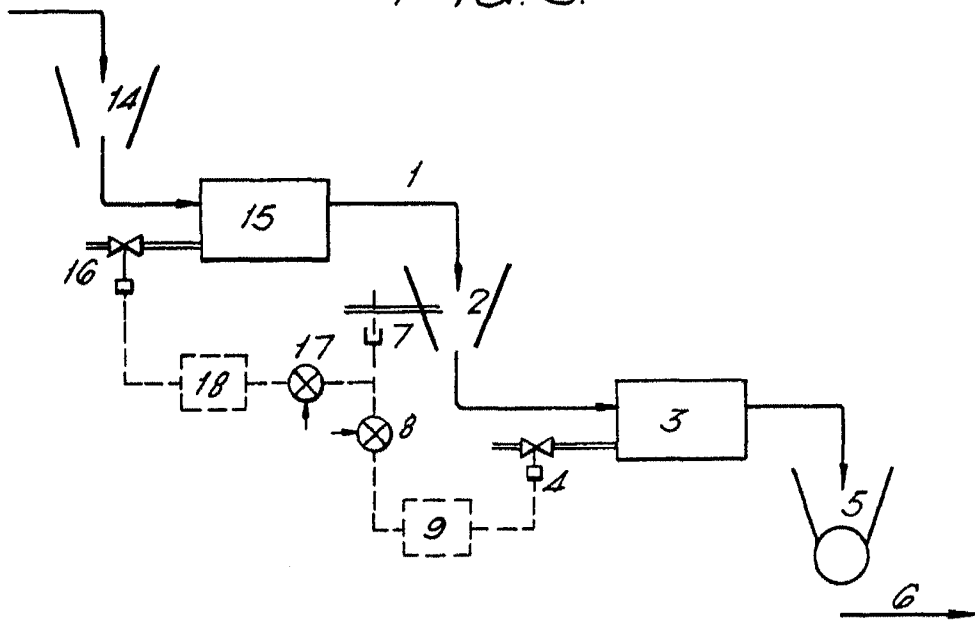
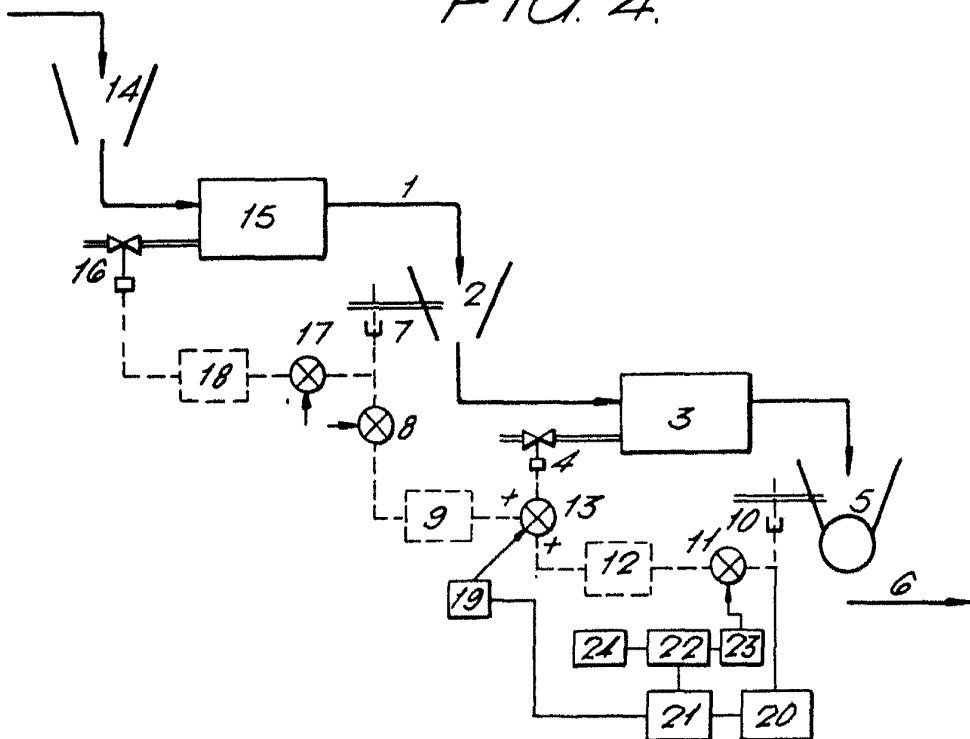


FIG. 4.



[Handwritten signature]

FIG. 5.

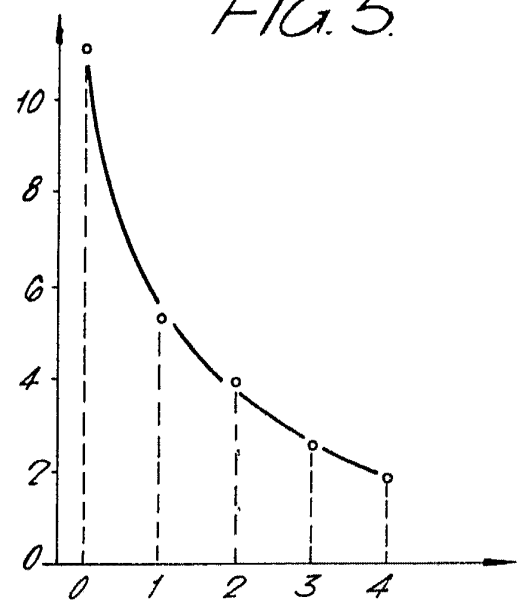
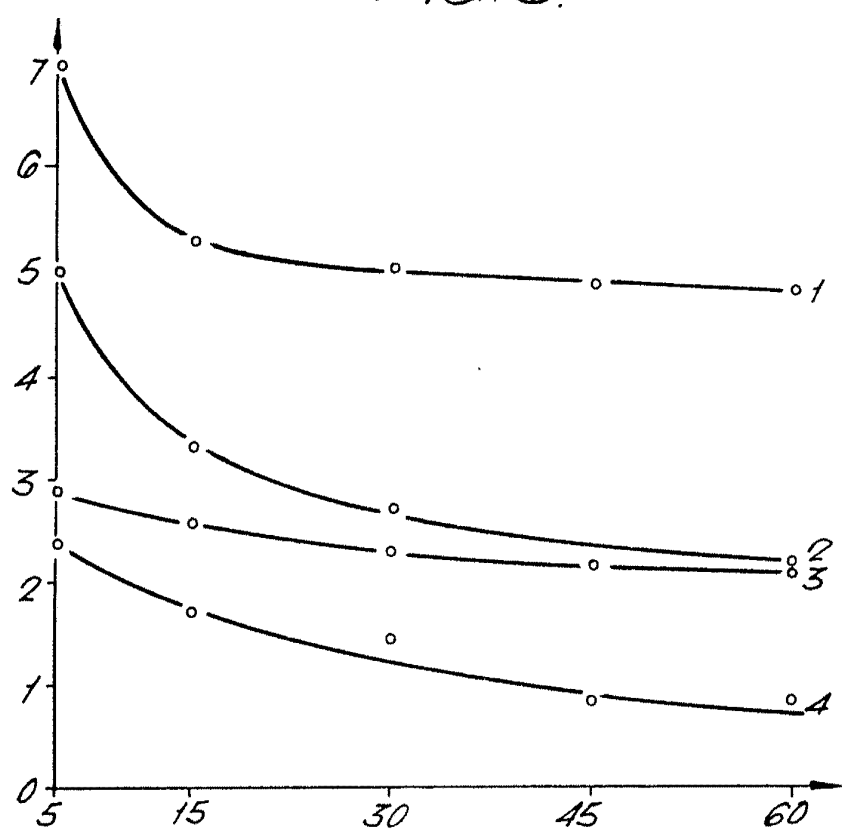


FIG. 6.



W. H. R. Co. Inc.
Pat. Pending
[Signature]