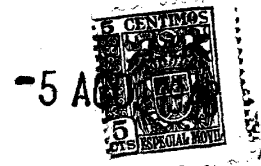


mc/

162829



162829

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

a favor de

SULZER FRERES Société Anonyme, - domiciliada en WINTERTHUR
(Suiza)

por:

" Una instalación de bombas con una o varias bombas centri-
fugas "

-----:oOo:-----

M e m o r i a D e s c r i p t i v a

Esta patente se refiere a una instalación de bombas con una o varias bombas centrífugas para impeler un fluido venciendo una contrepresi n muy variable, y consiste en que la instalación de bombas comprende varios grupos o secciones, de modo que el lado de impulsión de una sección no solo está unido al lado de aspiración de la sección para la presión de impulsión inmediatamente superior, sin  también

162829



directamente a la tubería de presión de la instalación de bombas, y en que para un determinado valor de la contra- presión, mediante un aparato de conmutación, es desempalmada automáticamente de la tubería de presión, la sección
5 primeramente mencionada y es empalmada la sección nombrada en segundo lugar.

En el plano adjunto están representados esquemáticamente tres ejemplos de realización de la invención.

La figura 1, representa una instalación con una
10 bomba multicelular; la figura 2 es el diagrama de las líneas características de ambas secciones de la bomba de la figura 1; la figura 3 es una instalación con tres bombas; la figura 4 es el diagrama de las líneas características de las bombas de la figura 3 y la figura 5 es otra forma
15 de realización de la instalación.

En la instalación de bombas de la figura 1, una máquina motriz -1- acciona una bomba multicelular con una sección de baja presión -2- y una sección de alta presión -3-. La sección -2- aspira, por la tubería de aspiración
20 -4-, el fluido que se ha de elevar. El lado de impulsión de la sección de baja presión -2- está unido no solamente al lado de aspiración de la sección de alta presión -3- por medio de la tubería -5-, sino también, mediante la tubería -6-, directamente a la tubería de presión -7- de la
25 instalación de bombas. La tubería -6- puede cerrarse mediante la válvula de retención -8- que funciona como aparato de conmutación. La parte de alta presión -3-, está asimismo empalmada, mediante la tubería -9-, a la tubería de presión -7- de la instalación.

30 En la figura 2, las ordenadas del diagrama repre-



162829

5 representan las alturas de elevación -H-, y las abcisas, la cantidad de líquido -Q- elevada. La curva -a- es la línea característica para la sección de baja presión -2- en la figura 1 y la curva -b- es la línea característica correspondiente a la sección de alta presión -3-.

Mientras la contrapresión en la tubería de presión -7- sea menor que un valor determinado, por ejemplo, menor que la altura máxima de elevación a_{max} (fig. 2), la sección de baja presión -2- en la figura 1, eleva directamente el fluido por la tubería -6- a la tubería de presión -7-. Entonces la válvula de conmutación -8- está abierta y la sección de alta presión -3- funciona en vacío. Para un valor suficientemente alto de la contrapresión en la tubería de presión -7-, p.e. la presión a_{max} , la válvula de conmutación -8-, cierra la tubería -6- a causa de la sobrepresión reinante en la tubería de presión -7-, con lo cual desempalma automáticamente la sección de baja presión -2- de dicha tubería de presión -7-. De esta manera la corriente de fluido es derivada a la parte de alta presión -3-, siendo conducida por la tubería -5- al lado de aspiración de la sección de alta presión -3-, y, abanzando la contrapresión reinante, es elevando por la tubería -9- a la tubería de presión -7-. La sección de alta presión -3- realiza de este modo la elevación del fluido desde el valor a_{max} de la contrapresión hasta la presión $a_{max} + b_{max}$. Cuando la contrapresión en la tubería de presión -7-, decrece por debajo del límite inferior a_{max} , la válvula de conmutación -8- vuelve a abrirse y comienza de nuevo el proceso descrito al principio.

30 En la figura 3, la máquina motriz -1- acciona una

-5 AGO



162829

bomba de baja presión -10-, una bomba de presión media -11-
y una bomba de alta presión -12-. La bomba de baja presión
-10- aspira de la tubería de aspiración -4-, y no solo es-
tá unida por medio de la tubería -13- al lado de aspiración
5 de la sección para la presión de impulsión inmediatamente
superior, o sea la bomba de presión media -11-, sino también
mediante la tubería -6-, esta unida directamente a la tubería
de presión -7-, de la instalación de bombas. La tubería -6-
puede cerrarse mediante la válvula de conmutación -14-, la
10 cual por medio de la doble palanca -15- está acoplada al ór-
gano de cierre -16- de la tubería -19-, de manera tal que
cuando la válvula de conmutación -14- está abierta, el ór-
gano de cierre -16- impide la elevación a través de la bomba
de presión media -11-. En cambio, cuando el órgano de con-
15 mutación -14- está cerrado, el órgano -16- deja libre el
paso. Entre el órgano de conmutación -16- y la tubería de
presión -7-, se ha dispuesto otro órgano de conmutación -17-
el cual puede aislar la cámara -18- de la tubería de presión
-7-, y con ello también, la bomba de presión media -11- que
20 está empalmada a la cámara -18- por medio de la tubería -19-.
De la tubería -19- parte la tubería -20- que conduce a la bom-
ba de alta presión -12- y, el órgano de conmutación -17- está
unido al órgano de cierre -22- de la tubería -23-, por medio
de la doble palanca -21-, de una manera análoga a como lo es-
25 tán los órganos -14- y -16-. Desde la bomba de alta presión,
la tubería -23- conduce a la cámara -24- de la válvula y de
allí a la tubería de presión -7-.

En la figura 4, la curva -c- representa la línea
característica de la bomba de baja presión -10-, la curva -d-
30 es la línea característica de la bomba de presión media -11-
y la curva -e- es la línea característica de la bomba de al-



162829⁻⁵

ta presión -12-.

Al ser accionadas por medio de la máquina motriz 1, las bombas -11- y -12- trabajan al principio en vacío y solamente la bomba -10- eleva el líquido, por la tubería -6- y pasando por las cámaras -18- y -24-, a la tubería de presión -7-. Si aumenta la contrapresión hasta alcanzar el valor c_{max} (fig. 4), se cierra entonces, el órgano de conmutación -14- y se abre el órgano de cierre -16- de la tubería -19-. En consecuencia, la bomba de baja presión -10- no hace circular el fluido por la tubería de presión -6- sino que lo impele a la bomba de presión media -11- la cual por su parte, eleva la presión del fluido y puede conducirlo por la tubería -19- a las cámaras -18- y -24- de la tubería de presión -7-. Las cantidades así elevadas de fluido resultan de la curva -d- (fig. 4). Si la contrapresión en la tubería de presión -7- alcanza un valor que exceda de un valor determinado admitido para la sección de presión media, por ejemplo, el valor $c_{max} + d_{max}$, el órgano de conmutación -17- al cerrarse desvía la impulsión del fluido, de la bomba de presión media -11- a la bomba de alta presión -12- y entonces las bombas -10- y -11- quedan acopladas a la bomba de alta presión -12-, se abre el órgano -22- y el fluido llega a la tubería de presión -7- pasando por la tubería -23-. La bomba de alta presión -12- puede elevar hasta la presión $c_{max} + d_{max} + e_{max}$. Si disminuye la presión, al rebasar ésta el límite inferior $e_{max} + d_{max}$ se abre la válvula -17- y se cierra la válvula -22- y cuando aquella rebasa el límite inferior c_{max} se abre también la válvula -14- y se cierra la válvula -16-.

Quando son accionadas las bombas -11- y -12- estando cerradas las válvulas -16- y -22-, estas válvulas al cerrarse en la forma usual pueden abrir un bypass que conduce

162829



a las tuberías -13- y -20- y cerrarlo cuando las válvulas se abren a su vez.

La diferencia que acusa la figura 5 con relación a las figuras 1 y 3 consiste en que el lado de impulsión de una de las secciones de la instalación de bombas, a saber, la bomba o célula de bomba -10-, también está unida, mediante la tubería -13-, al lado de aspiración de la sección para la presión de impulsión inmediatamente superior, a saber, la bomba o célula de bomba -11-, pero en la tubería -13- se ha dispuesto un reductor de paso -30- que se regula a mano o automáticamente por medio de un servomotor en dependencia con cualquier magnitud variable en la instalación, verbigracia la presión en la tubería -13- o la presión en la tubería -19-. Además, el lado de aspiración de la bomba -11- está unido, mediante la tubería de aspiración -25-, provista de la válvula de retención -28-, a la tubería de aspiración -4- de la bomba -10-. Si se trata de una bomba multicelular con tres células -10-, -11- y -12-, o de una bomba múltiple con tres bombas -10-, -11- y -12-, como se representa con líneas de trazos y puntos en la figura 5, en la tubería -20-, entre la sección de bomba -11- y la sección de bomba -12-, se ha dispuesto el reductor de paso -31-, y la sección de bomba -12- está unida, mediante una tubería de aspiración -26-, provista de la válvula de retención -29-, a la tubería de aspiración -4-. El órgano -31- es regulado asimismo a mano o en dependencia con una magnitud variable de la instalación.

Cuando al principio están cerrados los reductores -30- y -31- y en la tubería de presión -7- la presión rebasa la presión máxima de la sección de bomba -11-, se

162829

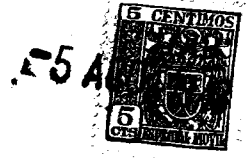


5
10
15
20
25
30

cierra la válvula de conmutación -14- y la sección -10- es desacoplada de la tubería de presión mediante dicha válvula -14-, de modo que entonces solamente quedan unidas las secciones -11- y -12- de la instalación. Si se abre luego la válvula -30-, la sección -10- impulsa al fluido a la sección -11-. La válvula de retención -28- se cierra, porque en la tubería de aspiración -25- de la sección -11-, reina la presión de impulsión de la bomba -10-. En consecuencia las secciones -10- y -11- quedan empalmadas en serie. Si en la tubería de presión -7-, la presión rebasa también la presión máxima de impulsión de la bomba -11-, se cierra la válvula -17- y entonces, solamente se produce la impulsión por la sección -12-. Con la válvula así cerrada, la sección -12- aspira directamente de la tubería -4- por la tubería de aspiración -26- a través de la válvula de retención -29-. Si entonces se abre asimismo el reductor de paso -31- se cierra la válvula de retención -29- y las tres secciones -10-, -11- y -12- impelen, una tras otra, por la tubería -23- a la tubería de presión -7-. Mediante los reductores de paso -30- y -31-, las presiones en las secciones individuales -10-, -11-, y -12- pueden regularse proporcionalmente a las mismas o con el fin de lograr la impulsión de una cantidad deseada de fluido.

25
30

Las instalaciones de bombas descritas que, por ejemplo, pueden emplearse en los procesos químicos para impeler los líquidos o gases que se han de tratar a un aparato cerrado en el que la presión varía mucho, o para el desagüe de las campanas sumergibles cerradas que sirven para la exploración a grandes profundidades en el mar, pueden estar acondicionadas de manera que la instalación funcione de una manera completamente automática y quede excluido el que



162829

al aumentar la contrapresión el líquido o gas refluya a una bomba cuya altura de impulsión máxima no sea suficiente para vencer la contrapresión. De esta forma el servicio queda esencialmente simplificado. El cierre del lado de impulsión de las bombas o células de bomba que son accionadas, pero que no impelen fluido, es ventajoso porque puede mantenerse pequeño el consumo de fuerza para su marcha en vacío. La disposición de un bypass para las secciones de la instalación que no impelen tiene por su parte la ventaja, particularmente cuando haya probabilidad de que se forme vapor, de que impide la marcha en seco de los rotores de estas secciones. Si todas las secciones son accionadas al mismo tiempo, se tiene también la ventaja de que están dispuestas para la impulsión inmediata, las secciones que no lo hacen todavía.

Para poder efectuar la conmutación a una contrapresión distinta de la que se produce para la presión de impulsión máxima de una sección, el aparato de conmutación puede cargarse adicionalmente, por ejemplo, con el resorte -27-, representado por líneas de puntos en la figura 3. En este caso la válvula de conmutación -14- se cierra para una contrapresión c_{max} disminuida en la fuerza específica del resorte -27- que carga la válvula.

Los órganos de cierre -16- y -22- pueden cargarse con resortes que actúan en el sentido del cierre, los cuales se dimensionan de manera que cuando deban ponerse en servicio solamente la célula -10- o las células -10- y -11-, la célula -11- o -12- respectivamente trabaje en vacío, es decir, con los órganos de retención -16- o -22- respectivamente cerrados y de modo que puedan mantenerse lo más peque-

162829



-5 AG

mas posible sus potencias de marcha en vacio.

Las bombas o las células de bomba pueden ser accionadas también individualmente y funcionar axial o radialmente. Además, las bombas o células de bomba individuales, pueden ser accionadas ya sea simultáneamente pero cada una de ellas con una máquina especial, ya ponerse en servicio individualmente por medio de una máquina motriz común a todas ellas, cada una un poco antes de empalmar la bomba o célula de bomba.

10 Con el aparato de conmutación de conformidad con la figura 3 pueden suprimirse también las válvulas -16- y -22- y, en la figura 1, la válvula de conmutación -8- puede también empalmarse a una válvula de cierre en la tubería -9-.

15 Las alturas de impulsión de las distintas células de bomba o de las distintas bombas pueden ser iguales o diferentes.

-----: N O T A :-----

Se reivindica como objeto de esta patente:

20 1) Una instalación de bombas con una o varias bombas centrífugas para impulsar un fluido venciendo una contrapresión muy variable, caracterizada por el hecho de que consta de varias secciones, de modo que el lado de impulsión de una de estas secciones está unido no solo al lado de aspiración de la sección para la presión de impulsión inmediatamente superior sino también directamente a la tubería de presión de la instalación de bombas, así como por el hecho de que para un valor determinado de la contrapresión al mismo tiempo que mediante un aparato de conmutación se
25
30 desempalma automáticamente de la tubería de presión la sec-

162829



ción primeramente mencionada, se empalma la sección nombrada en segundo lugar.

2) Una instalación de bombas de conformidad con la reivindicación anterior, caracterizada por el hecho de que las secciones individuales de la instalación están escalonadas de tal manera que en ellas la altura de impulsión va aumentando y la cantidad impelida va disminuyendo en el mismo orden en que las secciones se suceden.

3) Una instalación de bombas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que las diferentes secciones de la misma son accionadas juntamente.

4) Una instalación de bombas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que, eventualmente la sección o las secciones desempalmadas de la tubería de presión son pre-empalmadas a la sección para la presión de impulsión inmediatamente superior.

5) Una instalación de bombas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que además de la sección de baja presión está unida a la tubería de presión de la instalación una sección de presión media sin pasar por la sección de alta presión, y porque en esta unión se ha previsto un segundo aparato de conmutación que desempalma de la tubería de presión a la sección de presión media, en dependencia con una contrapresión determinada correspondiente a dicha sección de presión media.

6) Una instalación de bombas de conformidad con la reivindicación 1, con una bomba multicelular, caracterizada por el hecho de que la primera o segunda célula está unida a la tubería de presión, mediante una tubería que tie-



162829

ne una válvula de retención.

- 5
- 7) Una instalación de bombas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que una bomba de baja presión está empalmada, por una parte, a la tubería de presión a través de una válvula de retención y, por otra parte, a la tubería de aspiración de una bomba de alta presión.
- 10
- 8) Una instalación de bombas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que por lo menos una bomba centrífuga es monocelular.
- 9) Una instalación de bombas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que por lo menos una bomba centrífuga es multicelular.
- 15
- 10) Una instalación de bombas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que por lo menos una bomba centrífuga es una bomba radial,
- 11) Una instalación de bombas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que por lo menos una bomba centrífuga es una bomba axial.
- 20
- 12) Una instalación de bombas de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que el órgano que aísla de la tubería de presión a la sección de baja presión, está acoplado con un segundo órgano, el cual al cerrarse el primer órgano deja paso a la impulsión a través de la sección de presión de impulsión inmediatamente superior.
- 25
- 13) Una instalación de bombas de conformidad con las reivindicaciones 1 y 5, caracterizada por el hecho de que el segundo aparato de conmutación acciona un órgano de cierre previsto en la tubería de unión entre la sección de
- 30

5 AGO



162829

presión media y la sección de alta presión, de tal manera que se abre este órgano de cierre cuando se cierra el aparato de conmutación.

- 14) Una instalación de bombas con una o varias bombas centrífugas.

Esta memoria consta de doce páginas, escritas por una sola cara.

Barcelona, 5 de Agosto 1943

P. A.

JOSE M. BOLLER