



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

a favor de

NORDBERG MANUFACTURING COMPANY - domiciliada en MILWAUKEE

(Wisconsin, E.U.)

por

"Perfeccionamientos en las quebrantadoras de mandíbulas".

-----:-----

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

Esta invención se refiere a perfeccionamientos en las
quebrantadoras y especialmente a una quebrantadora de mandíbu-
las perfeccionadas. Una forma especial de construcción de esta
5 invención lo constituye una quebrantadora de mandíbulas con
una mandíbula normalmente fija y otra normalmente movable, pro-
vista de medios para hacer que la mandíbula movable se mueva
aproximándose o separándose de la mandíbula fija. Un objeto de
esta invención consiste en obtener un producto mas uniforme
10 que los obtenidos hasta ahora con las quebrantadoras que se
encuentran en el mercado. Otro objeto consiste en au-mentar
la reducción obtenida con estas quebrantadoras. Otro objeto



consiste en reducir la cantidad de polvo fino producido por la quebrantadora. Otro objeto consiste en disponer medios para soltar o aflojar los miembros de quebrantamiento cuando entre ellos pasa un pedazo de hierro u otro material no triburable. Otro
5 objeto consiste en disponer medios para ajustar o regular el ángulo entre las dos mandíbulas. Otros objetos aparecerán en el transcurso de esta descripción y en la nota final.

En los planos adjuntos se representa mas o menos esquemáticamente el objeto de esta invención.

10 La figura 1 es un alzado por un extremo.

La figura 2 es una sección según la línea 2-2 de la figura 1.

La figura 3 es un alzado lateral.

15 La figura 4 es una sección según la línea 4-4 de la figura 2.

La figura 5 es una sección según la línea 5-5 de la figura 3.

Las piezas análogas se representan en toda la descripción y planos por los mismos signos de referencia.

20 Refiriendonos a los planos, -A- representa cualquier base o superficie conveniente sobre la cual puede montarse la máquina quebrantadora. La armazón -A¹- de la máquina comprende una placa de fondo o porciones -A²- a modo de patas por las cuales puede fijarse a la base -A- por medio de los pernos -A³-.
25 Formando de preferencia una sola pieza con las patas -A²- se encuentran las partes de la armazón dirigidas hacia arriba -A⁴- entre las cuales se forma un deposito provisto de la pared inferior -A⁵- las paredes laterales -A⁶-A⁷-, la pared superior -A⁸- y el tabique transversal -A⁹- que sale hacia abajo de la
30 pared superior -A⁸-.

En la parte superior de cada una de las piezas -A⁴- se



encuentra la porción -B- que forma el soporte de un árbol y sobre la cual puede fijarse la otra porción o tapa -B¹- por medio de los pernos -B²- y las tuercas -B³-. El árbol -B⁴- queda así montado y fijo con relación a las piezas -A⁴- de la armazón, transversal y horizontalmente entre ellas. Rodeando dicho árbol -B⁴- se encuentra un cojinete -B⁵- de un material antifricción o sin desgaste, conveniente.

Rodeando el árbol -B⁴- y dispuesto para girar sobre el mismo se encuentra el cubo -C- del cual sale la estructura de mandíbula -C¹-. De preferencia el manguito -B⁵- está sujeto al cubo y gira junto con él sobre el árbol -B⁴-. Para reforzar la placa -C¹- se encuentran una serie de nervios -C²- que se prolongan como se representa en las figuras 1 y 2 desde el cubo -C- hacia abajo y por debajo de la placa -C¹-. Conectando los nervios -C²- se encuentra un nervio transversal -C⁴- provisto de una serie de salientes perforados -C⁵-. Los nervios -C²- terminan en sus extremos inferiores y externos en un nervio transversal -C⁶- situado algo más bajo que el nervio -C⁴-. Un nervio correspondiente -C⁷- se extiende a través de la parte inferior de la placa -C¹- estando conectados -C⁶- y -C⁷- por nervios longitudinales -C⁸- para formar una estructura de caja, cuyo objeto se dirá más adelante. Los nervios -C²- están provistos de aberturas -C⁹- dispuestas en salientes u orejas -C¹⁰- de los nervios.

Para accionar la mandíbula se dispone un árbol -D- provisto de una porción excéntrica -D¹-. Este árbol -D- puede ser accionado por medio de la polea o poleas -D²- pero se comprenderá que puede emplearse cualquier medio conveniente de accionamiento. El árbol -D- puede girar por ejemplo en soportes -D³- formados en las piezas opuestas -A⁴- de la armazón o asociados con ellas. -D⁴- representa cualquier cojinete conveniente.



Rodeando la porción excéntrica $-D^1-$ del árbol se encuentra un manguito hendido formado por las porciones $-D^5-$ y $-D^6-$ sujetas entre si por los pernos $-D^7-$ y las tuercas $-D^8-$. Dentro del manguito asi formado y rodeando la excéntrica $-D^1-$ se encuentra uno o mas cojinetes convenientes $-D^9-$ que en la figura 2 se representan hendidos. Saliendo hacia arriba del miembro $-D^6-$ se encuentra un brazo $-D^{10}-$ provisto en su superficie externa de un bloque de soporte $-D^{11}-$. En la cara inferior de la placa de mandíbula $-C^1-$ se encuentra otro bloque correspondiente de soporte $-D^{12}-$ y entre ambos bloques se dispone un rodillo o barra $-D^{13}-$ estando los bloques acanalados para recibirla y adaptarse a su forma cilindrica. Se comprenderá que cuando el árbol $-D-$ gira la porción excéntrica $-D^1-$ comunicará al brazo $-D^{10}-$ y a la placa o mandíbula $-C^1-$ un movimiento de oscilación o vaivén. Para mantener el contacto constante del rodillo o barra $-D^{13}-$ con los bloques $-D^{11}-$ y $D^{12}-$ obteniendose una conexión motriz constante y firme se dispone lo siguiente.

Pasando a través de las aberturas $-C^9-$ de las orejas $-C^{10}-$ se encuentra un tubo $-E-$ cuyos extremos están pasados por las anillas de los pernos $-E^1-$. La anilla $-E^2-$ de cada perno está sostenida sobre el extremo del tubo $-E-$ por ejemplo por medio de una arandela $-I^3-$ sujeta en cualquier forma conveniente sobre el tubo $-E-$. Puede emplearse por ejemplo una chaveta $-I^4-$. Se comprenderá que los extremos del tubo $-E-$ pasan hacia fuera a través de la armazón y que los pernos $-E^1-$ están en la parte externa de las piezas $-A^4-$ de la misma. Esta abertura está representada por ejemplo en $-I^5-$, figura 3, y es de suficiente anchura para permitir el movimiento del tubo $-E-$ con relación a la armazón. Esta abertura permite tambien la inspección de las partes internas. Cada perno $-E^1-$ pasa a través de una oreja $-E^6-$ formada en el exterior de la pieza $-A^4-$ de la arma-



zón abierta como se representa en $-I^7-$ para permitir que el perno pase a través. Un tope $-I^8-$ por debajo de dicha oreja está montado sobre cada perno $-E^1-$ formando una arandela fija cuya posición puede fijarse por medio de las tuercas $-I^9-$ en la porción roscada $-I^{10}-$ del perno. Comprimido entre el tope o arandela $-I^8-$ y la oreja $-I^6-$ se representa un resorte $-I^{11}-$. Se comprenderá que el resorte tiende a tirar de la placa $-C^1-$ hacia abajo contra el árbol $-D-$ manteniendo así en condiciones de funcionamiento la conexión de soporte entre el rodillo o barra $-D^{13}-$ y los bloques $-D^{11}-$ y $-D^{12}-$.

Como miembro soporte para efectuar la trituración puede emplearse por ejemplo la placa $-G-$. Sus bordes opuestos están biselados como se representa en $-G^1-$, $-G^2-$. El borde inferior biselado $-G^1-$ está cogido por la porción saliente $-G^3-$ del borde inferior de la placa $-C^1-$. El borde superior está sujeto por un bloque en forma de cuña $-G^4-$. Como se representa en la figura 2 la placa $-C^1-$ está provista de una superficie biselada inclinada hacia fuera $-G^5-$ y como se ve en la misma figura, el bloque $-G^4-$ ejerce la doble función de empujar hacia abajo el borde superior de la placa $-G-$ y empujar a ésta longitudinalmente contra la porción saliente $-G^3-$ en la parte inferior de la placa $-C^1-$. Los bloques en forma de cuña $-G^4-$ pueden ser apretados hacia abajo por los pernos $-G^6-$ que pasan por los salientes $-G^5-$ y están provistos de tuercas $-G^7-$. $-G^8-$ representa una placa protectora del desgaste dispuesta para proteger el cubo $-C-$. Esta placa está montada de quita y pon por medio de los pernos $-G^9-$ con sus tuercas $-G^{10}-$, $-G^{11}-$ es una placa protectora, atornillada por ejemplo en $-G^{12}-$ al borde inferior de la placa $-C^1-$ por debajo del borde inferior de la placa G .

La placa mandíbula $-C^1-$ está provista también de rebordes laterales $-G^{13}-$ salientes hacia arriba y que generalmente



se encuentran en línea con los rebordes salientes hacia abajo
-C⁸-. Los rebordes -G¹³- sostienen y alinean las placas latera-
les -G¹⁴-. Las placas laterales tienen la función adicional de
guiar el material que pasa entre las mandíbulas y evitar que se
5 escape lateralmente del espacio de quebrantamiento. Estas placas
-G¹⁴- que pueden quitarse y cambiarse se mueven junto con la es-
tructura de la mandíbula inferior.

Se comprenderá que en frente de la mandíbula inferior
movible se encuentra una mandíbula superior que normalmente está
10 fija. Sin embargo se disponen medios para permitir el movimiento
de esta mandíbula fija para el caso en que pase por la cavidad
de quebrantamiento un material que no puede ser triturado por
ejemplo algún pedazo de hierro. Refiriendonos por ejemplo a las
figuras 3 y 5 se observará que los miembros laterales -4- de la
15 armazón están provistos en sus bordes superiores de porciones
salientes lateralmente -K- que forman bordes o bridas salientes
hacia fuera de la placa -A⁴-. Estas bridas están provistas de
una porción externa dirigida hacia abajo -K¹-. Los extremos es-
tán sostenidos por ejemplo por las placas -K²- de bordes incli-
20 nados, que forman preferiblemente una sola pieza con la placa
-A⁴-. Puede también emplearse una placa o soporte intermedio
-K¹⁵-. En dos puntos y de preferencia adyacentes a los bordes
opuestos de la porción -K- ésta está provista de entalladuras
como se representa en -K³- para recibir los salientes cilindri-
25 cos -K⁴- del elemento que sostiene la placa de mandíbula indi-
cado por -I-. Estos miembros -K⁴- presentan la forma de cilin-
dros con porciones -K⁶- cónicas en los extremos externos y por-
ciones cónicas -K⁷- correspondientes en los extremos internos.
Las aberturas -K³- como se representa en la figura 5 presentan
30 forma apropiada para adaptarse a las porciones cónico cilindri-
cas -K⁴-, -K⁶-, -K⁷-. Los miembros -K⁴- están normalmente soste-



nidos en la posición en que se representan por las placas de tope $-K^8-$ que se encuentran encima de ellos y que están provistas de entalladuras $-K^{16}-$ para adaptarse a ellos. Estos miembros $-K^8-$ son empujados hacia abajo contra las piezas $-K^4-$ y los rebordes $-K-$ por medio, por ejemplo, de una serie de pernos $-K^9-$. Estos pernos se prolongan a través de las piezas $-K^8-$ y reborde $-K-$ fuera de línea con relación a los miembros $-K^4-$. Se disponen piezas de tope $-K^{10}-$ y entre ellas y la superficie inferior del reborde $-K-$ se encuentran comprimidos una serie de resortes $-K^{11}-$. $-K^{12}-$ representa tuercas de fijación para el extremo superior de los pernos $-K^9-$ y $-K^{13}-$ representa tuercas o arandelas para los extremos inferiores. Se observará que de esta manera los resortes $-K^{11}-$ tiran normalmente las piezas $-K^8-$ hacia abajo contra los rebordes $-K-$ manteniéndose la estructura de mandíbula, fija en relación con las piezas de armazón $-A^4-$. La estructura que sostiene la placa de mandíbula, indicada en general por $-L-$ está asociada y preferiblemente forma parte de los miembros $-K^4-$ y se encuentra encima de la placa $-G-$ de la mandíbula móvil. Cada par de miembros $-K^4-$ alineados transversalmente está unido por una estructura superior en forma de puente o miembro $-L^1-$ y un puente inferior $-L^2-$, estando ambos conectados por los salientes $-L^3-$ y por nervios o placas $-L^4-$. Los salientes $-L^3-$ están abiertos como se indica en $-L^5-$ para dejar pasar a su través pernos de fijación $-L^6-$ provistos de cabeza en su parte inferior $-L^7-$ y de pasos de rosca en su extremo superior para recibir tuercas de fijación $-L^9-$. $-L^{10}-$ representa una placa de tope a través de la cual pasan los pernos que está dispuesta encima del puente superior $-L^1-$. Por debajo de ella se encuentran una serie de arandelas o capas de cualquier material ligeramente elástico por ejemplo lona $-L^{11}-$. Este material mas o menos elástico evita que se rompan los pernos



por la inercia de la placa de mandibula superior cuando se comprimen los resortes por el paso de un pedazo de hierro a través de la máquina.

1 -M- representa un soporte para la verdadera placa inferior de mandibula -M¹- que puede estar sujeta a él por ejemplo por la porción saliente hacia abajo -M²- y el bloque en forma de cuña -M³- con su perno de fijación -M⁴-. La pieza -M- está provista en cada extremo de una porción transversal en forma de puente -M⁵- que forma una sola pieza con ella y cada una de estas porciones presenta en sus lados una serie de entalladuras -M⁶- con orificios que las atraviesan -M⁷- con lo cual todo el conjunto puede sujetarse en los extremos de los pernos -L⁶- cuyas cabezas -L⁷- se encuentran en las entalladuras -M⁶-. Entre la cara superior de cada puente -M⁵- y la cara inferior de cada puente -L²- pueden disponerse una o mas arandelas o capas -M⁸-.

Para mantener la lubricación conveniente de las partes móviles y evitar el acceso de polvo a las mismas se dispone el sistema siguiente: Prolongándose hacia arriba alrededor de la conexión -D¹⁰- entre la excéntrica -D¹- y la estructura de la mandibula inferior -C¹- se dispone una envolvente indicada de una manera general por -O-. La envolvente -O- está atornillada en -O¹- al recipiente de aceite formado por las paredes -A⁵- -A⁶- -A⁷- -A⁸- y se extiende hacia arriba alrededor del miembro -D¹⁰-. Esta envolvente termina en dos paredes concéntricas y ligeramente arqueadas -O²-, -O³- opuestas a arandelas o piezas de cierre -O⁴, O⁵- en las bridas -C⁶- y -C⁷- respectivamente de la placa soporte o mandibula -C¹-. Se comprenderá que la forma de las piezas opuestas es tal que cuando la mandibula oscila sobre su articulación las piezas de cierre están en contacto con la parte externa de las paredes -O²-, -O³- impidiendo la



entrada de polvo a la cámara cerrada así formada. -0⁶- representa una placa protectora para impedir que cualquier polvo ligero que pudiera penetrar alcance al rodillo soporte -D¹³-. Se comprenderá que los medios de cierre -0⁴-, -0⁵-, se continúan como se representa en -0⁷- a lo largo de las paredes o bridas -0⁸- que conectan las bridas -C⁶- y -C⁷-. Esta estructura se verá claramente en la figura 4.

Puede disponerse cualquier medio conveniente que haga circular el aceite para suministrarlo desde la cámara de aceite a los cojinetes. Indicamos por ejemplo un engranaje -P- sobre el árbol -D- cuyo engranaje engrana y acciona un piñón -P¹-. El árbol -P²- asociado con el piñón puede accionar cualquier bomba conveniente montada por ejemplo en la cámara de bomba -P³- no representada en detalle. -P⁴- representa un tubo de entrega de aceite que sale de la cámara de la bomba y por el cual la bomba puede enviar un chorro de aceite. -P⁵- representa un tubo que va desde el depósito de aceite hasta la bomba y por el cual es aspirado el aceite que es enviado al tubo -P⁴- este tubo -P⁴- comunica con un conducto -P⁶- que va a la empaquetadura -P⁷- y comunica con un paso axial -P⁸- en el árbol -D-. Se dispone una abertura de salida -P⁹- para dicho conducto -P⁸- para suministrar aceite a la superficie de apoyo de la excéntrica -D¹-. El aceite puede salir a través del cojinete -D⁹- y llegar así a los cojinetes -D⁴- que quedan lubricados por la misma corriente de aceite. -P¹⁰- representa un tubo de suministro de aceite que llega a la empaquetadura -P¹¹- y de allí al paso longitudinal o axial -P¹²- del árbol -B⁴-. -P¹³- representa tubos de salida de aceite a través de la superficie de apoyo de dicho árbol, que se prolongan por ejemplo, hasta la ranura -P¹⁴- de la guarnición -B⁵-. -P¹⁵- representa conductos de regreso de aceite por los cuales el aceite gotea hacia un punto adyacente al rodillo -D¹³-



que así queda lubricado. La placa -O⁶- sirve para evitar la caída de aceite sobre el órgano de cierre -O⁵-. -P¹⁶- representa conductos de regreso del aceite que se recoge en las cámaras o miembros colectores -P¹⁷- en uno de los cuales se dispone el accionamiento de la bomba como se representa en la figura 1. Con ello todo el aceite suministrado a los cojinetes -D⁴- vuelve al depósito de aceite. -P⁹- representa una abertura de entrada de aceite, provista de la cubierta -P¹⁸- por la que puede suministrarse aceite al depósito del mismo.

10z Se observará que la oscilación o movimiento de la estructura de mandíbula inferior aumenta y disminuye progresivamente el volumen de aire en el interior del depósito de aceite teniendo en cuenta que la cavidad del depósito se abre contra la superficie inferior de la placa -C¹-. Cuando la mandíbula se eleva se presenta tendencia a aspirar aire en el interior de la cámara de aceite y cuando la mandíbula desciende tiende a expulsar el aire. A fin de evitar que con dicho movimiento del aire penetre polvo se dispone una entrada de aire tal como se representa en la figura 2. -Q- representa el paso principal de entrada de aire cerrado por una placa perforada -Q¹-. Las perforaciones -Q²- están cubiertas por un diafragma flexible -Q³- que permite el movimiento del aire hacia abajo a través de las aberturas, pero resiste el movimiento del aire hacia arriba a través de las mismas, quedando aplastado contra la placa -Q¹- por cualquier presión de aire ejercida hacia arriba. -Q⁴- representa un paso que comunica con la parte superior de la placa -Q¹-. Este paso está rodeado por una cámara generalmente rectangular -Q⁵- provista de un fondo perforado -Q⁶- y cualquier material de relleno -Q⁷- que retiene el polvo por ejemplo fibra. 30 -Q⁸- representa una cubierta cerrada que puede ser quitada aflojando las tuercas de mano -Q⁹- montadas en los pernos de



anilla articulados -Q¹⁰-. Con esta disposición se consigue la entrada de aire exento de polvo en la cámara de aceite, a través de la abertura -Q- asociada con medios para impedir el movimiento de retroceso del aire hacia arriba por dicha abertura. Cuando la mandíbula desciende el aire es empujado hacia abajo a través de la empaquetadura -O⁴, O⁵, O⁷-, expulsando el polvo o impidiendo el movimiento del polvo o de aire cargado de polvo hacia la cámara de aceite.

Debe tenerse en cuenta que aun cuando se ha descrito y representado una disposición práctica y capaz de un buen funcionamiento, pueden introducirse en ella varias modificaciones en cuanto a tamaño, forma, número y disposición de sus piezas sin apartarse de la idea de esta invención. Es necesario por consiguiente interpretar la descripción y planos en un sentido amplio y esquemático y no en sentido limitativo. En especial se comprenderá que no se desea limitar en modo alguno el alcance de esta invención a ninguna forma especial, perfil o ángulo de las placas o mandíbulas de quebrantamiento ya que éstas pueden variar considerablemente sin alterar la acción característica de la quebrantadora.

El funcionamiento de esta disposición y su empleo son los siguientes:

Se emplea una quebrantadora de mandíbulas provista preferiblemente de una mandíbula inferior inclinada y una mandíbula superior dispuesta por encima de una gran parte del area de la mandíbula inferior. En el ejemplo representado, la mandíbula inferior -C¹- está articulada junto o por encima del borde superior de su area efectiva de quebrantamiento y oscila o gira practicamente según un arco, sobre su articulación de modo que la trayectoria de la placa -G- aumenta progresivamente desde la parte superior a la inferior. La conexión motriz tiene lugar en



la parte inferior de la mandíbula con lo que la excentrica -D¹- en su rotación hace oscilar la mandibula -C¹- comunicando a la placa -G- su movimiento característico de quebrantamiento. La mandíbula superior -M- con su placa trituradora -M¹- está normalmente fija sobre la armazón de la quebrantadora. Sin embargo entre la armazón y la estructura de mandibula superior se dispone una conexión elástica a fin de que pueda ceder al pasar por la máquina un material que no pueda ser triturado. De esta manera se reduce grandemente la posibilidad de averías o paros de la máquina. Como que este esfuerzo anormal puede producirse en un gran número de puntos a lo largo de la placa -M¹-, se dispone una doble conexión inclinable gracias a la que tanto la parte superior como la inferior pueden separarse de la mandibula opuesta. Supongamos que un gran pedazo de material no triturable cae entre las placas de quebrantamiento y se pone en contacto con la placa -M¹- en un punto próximo a su borde superior, la placa se inclinará entonces sobre el par inferior de miembros -K⁴- separándose el borde superior de la placa -M¹- de la parte superior de la placa -G-. Por otra parte si el pequeño cuerpo no triturable se interpone entre las placas en un punto próximo a su borde inferior, la mandibula -M¹- podrá inclinarse sobre el par superior de miembros -K⁴-. Es posible aunque no es fácil que un cuerpo no triturable pueda ponerse en contacto con la porción central de la mandíbula -M¹- y hacer que sus dos extremos se levanten a un mismo tiempo. En todo caso este movimiento de elevación será tan ligero que al cesar los resortes -K¹¹- empujarán de nuevo al miembro -K⁸- a su posición y no se producirá desplazamiento alguno permanente de los miembros -K⁴-.

30 Un método característico para el empleo de este aparato consiste en utilizar una alimentación mas o menos limitada su-



ministrando una cantidad relativamente escasa de material que debe quebrantarse a la parte superior de la zona de quebrantamiento definida por las placas opuestas -G- y M^1 -. Cuando la máquina está montada tal como se representa en los planos y se hace girar el árbol -D- la excentrica - D^1 - hace oscilar la mandíbula inferior aproximándola o separándola de la superior. El material que debe quebrantarse es alimentado por arriba y cae libremente por la acción de la gravedad en el espacio comprendido entre las dos placas opuestas. Cuando la mandíbula inferior empieza a separarse de la superior cada partícula comienza a caer libremente separándose de la mandíbula superior, dependiendo la distancia a que cae, de la relación entre la aceleración debida a la gravedad, la velocidad y extensión del movimiento de la mandíbula, el ángulo de esta y el tamaño de las partículas. Como que la mandíbula superior se encuentra por encima de la inferior la caída del material separándose de la superficie de quebrantamiento de la mandíbula superior se obtiene separando la mandíbula inferior con suficiente rapidez en un recorrido suficientemente largo hacia abajo y un poco lateralmente de la superficie de quebrantamiento de la mandíbula superior. Por esta razón después de cada golpe quebrantador la mandíbula inferior se mueve en una trayectoria de tal longitud y a una velocidad tal que se separa de la mandíbula superior con mayor rapidez que a la que puede caer el material. Las partículas caerán generalmente en sentido vertical hacia abajo de la mandíbula superior una vez se ha retirado la mandíbula inferior hasta que chocan con ésta. Se mueven luego hacia abajo a lo largo de la superficie de la mandíbula inferior hasta que ésta vuelve de nuevo a aproximarse lo suficiente a la mandíbula superior para cojer las partículas entre las dos mandíbulas. Cuando la mandíbula inferior alcanza un punto en el cual la distancia entre



su superficie y la de la mandibula superior es igual al diametro de las particulas entre ambas mandibulas, cesa el movimiento hacia abajo de las mismas y estas son quebrantadas de nuevo. Estos movimientos alternativos de caida vertical y transportador continua hasta que las particulas que han sido quebrantadas salen de la zona de quebrantamiento y pasan hacia abajo por el borde inferior de la placa inferior -G- y por encima de la placa de protección o guia -G¹¹-.

La acción a la cual son sometidos los materiales que deben ser quebrantados puede dividirse en tres partes. Primeramente tiene lugar su caida por efecto de la gravedad que puede tener lugar al ser alimentado el material a la zona de quebrantamiento y que se repite despues de cada golpe de las mandibulas. En segundo lugar se produce un contacto entre la mandibula inferior y quedan sostenidas en ella cuando dichas particulas han caido hasta ponerse en contacto con dicha mandibula inferior pero no han sido todavia cojidas entre ambas mandibulas. Finalmente se verifica en golpe de quebrantamiento que empieza con el movimiento hacia arriba de la mandibula, inferior cuando la distancia entre ambas mandibulas no es mayor que el diametro de las particulas que deben ser quebrantadas. El contacto quebrantador continua y se efectua la deseada reducción del tamaño de las mismas, despues de ello al separarse las mandibulas se verifica la libre caida por la acción de la gravedad del material reducido.

Suponiendo que la alimentación de material es reducida, el movimiento de deslizamiento sobre la mandibula inferior, y el golpe de quebrantamiento contra la mandibula superior se verificarán con una cantidad relativamente pequeña de material en la zona de trituración. Para obtener una uniformidad de tamaño de las particulas quebrantadas se dispone una zona -X- practi-



camente paralela en los bordes inferiores de las mandibulas o placas en cuya zona éstas se encuentran a su menor distancia entre si. La longitud de la zona de paralelismo depende de dos factores principales primero la velocidad comunicada al material por la gravedad y segundo el intervalo de tiempo, entre los golpes de quebrantamiento durante el cual el material puede caer y quedar suelto por la distancia que va aumentando entre las dos mandibulas y durante el cual el material se desliza a lo largo de la mandibula inferior antes del golpe quebrantador. Este intervalo de tiempo depende de la velocidad funcional de la máquina. La longitud de la zona de paralelismo debe ser tal que todo el material que pasa por ella permanezca en la misma durante tiempo suficiente para ser cojido por lo menos una vez entre las dos mandibulas en el momento de su máxima aproximación.

15 La distancia máxima entre las mandibulas opuestas es mayor que el tamaño final del material que se quebranta.

En todo proceso de quebrantamiento es imposible evitar la formación de particulas pequeñas o polvo fino pero esta desintegración se reduce al minimum verificando el quebrantamiento en una zona conteniendo una escasa cantidad de material y por consiguiente con un contacto minimo entre las particulas que contribuye al quebrantamiento. Cuando las particulas caen de la mandíbula superior hacia la inferior tienden a esparcirse sobre la mandibula inferior deslizándose libremente hacia abajo de la misma. De esta manera cuando se quebranta el material las particulas no tienden a superponerse unas a otras y no quedan en forma compacta sino libremente esparcidas en la zona de quebrantamiento. Las particulas de mayor tamaño sobresalen de la superficie de la mandibula inferior mas que las de tamaño pequeño y son quebrantadas antes que las particulas pequeñas. Las particulas que en un golpe anterior de quebrantamiento han sido por cual-



quier motivo reducidas a un tamaño menor que la distancia mínima entre ambas mandíbulas no son quebrantadas de nuevo en un segundo golpe de quebrantamiento. El movimiento total de la mandíbula inferior en términos de su efecto o función se divide en un movimiento transportador durante el cual el material queda libre y un movimiento de quebrantamiento. El movimiento de quebrantamiento es en general más pequeño que el movimiento de transporte y disminuye además progresivamente desde la parte superior a la inferior de la zona de quebrantamiento. Esto es así ya que el material es sucesivamente reducido a tamaño cada vez menor al aumentar progresivamente desde la parte superior a la inferior el movimiento de la mandíbula inferior. Por ejemplo, para una reducción extremada si el movimiento del borde inferior de la mandíbula es por ejemplo de 6,25 cm. el movimiento de quebrantamiento puede no ser superior a 6,25 mm.

Para mantener la alimentación de material a la zona de quebrantamiento y para evitar que caigan pequeñas partículas por los bordes de las mandíbulas se ha provisto la mandíbula inferior de prolongaciones laterales dirigidas hacia arriba -G¹³- que sostienen las placas de retención -G¹⁴-. Estas placas de retención son preferiblemente cambiables y pueden substituirse construyéndose de cualquier material conveniente por ejemplo acero al manganeso. Suponiendo que parte de material es cojido entre la placa -M¹- de la mandíbula superior y la placa de retención -G¹⁴-, cuando la mandíbula inferior desciende la placa de retención se mueve junto con ella y tiende a arrastrar el material hacia abajo separándolo del borde de la placa -M-. Cuando la abertura entre las placas -M- y -G- aumenta, este material puede caer lateralmente en este espacio abierto cada vez más y cae de nuevo en la zona de quebrantamiento. A cada golpe de la mandíbula inferior la placa de retención deja en libertad



el material cojido suministrandolo de nuevo a la zona de quebrantamiento. Esto es especialmente conveniente cuando se trata de obtener un producto fino para evitar que el material no suficientemente quebrantado caiga por los bordes de las mandibulas. Esto seria posible cuando la máxima aproximación entre las placas de las mandibulas es menor que el espacio entre los bordes de las placas de las mandibulas y la placa de retención.

N O T A

10 Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Quebrantadora de mandibulas comprendiendo una mandibula normalmente fija que se encuentra por encima y frente a una mandibula movable, medios para accionar la mandibula movable, encontrándose inclinadas con relación a la vertical las superficies de quebrantamiento de ambas mandibulas.

2) Quebrantadora de mandibulas según la reivindicación 1, caracterizada por medios para sostener la mandibula normalmente fija en una posición determinada y medios elásticos para soltar a dicha mandibula de la citada posición cuando se producen esfuerzos de quebrantamiento excesivos.

3) Quebrantadora de mandibulas comprendiendo una mandibula normalmente fija que se encuentra por encima y frente a una mandibula movable y medios para sostener la mandibula normalmente fija en una posición determinada siendo dichos medios elásticos para permitir la separación de dicha mandibula normalmente fija de la mandibula movil por la acción de una presión determinada.

4) Quebrantadora de mandibulas según las reivindicaciones 1, 2 ó 3 caracterizada porque la mandibula normalmente fija está montada sobre la armazón de la quebrantadora de modo que puede inclinarse a fin de poderse separar cuando en la zona de



quebrantamiento entre ambas mandibulas se produce un determinado exceso de presión.

5) Quebrantadora según las reivindicaciones 2, 3 ó 4 caracterizada porque las conexiones que pueden inclinarse están interpuestas entre la mandibula normalmente fija y la armazón de la quebrantadora en puntos adyacentes a los extremos superior e inferior de dicha mandibula y cooperan con dichos medios elásticos para permitir que dicha mandibula se incline con relación a dicha armazón selectivamente sobre una u otra de dichas conexiones.

6) Quebrantadora según las reivindicaciones 4 ó 5 caracterizada porque las conexiones que pueden inclinarse comprenden muñones asociados con la mandibula normalmente fija y sostenidos en cojinetes asociados a la armazón estando dichos muñones normalmente montados elásticos con relación a dichos cojinetes.

7) Quebrantadora según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 caracterizada porque la mandibula normalmente fija presenta porciones interpuestas entre el elemento de la armazón y miembros de sujeción mantenidos elasticamente contra dichos elementos de la armazón..

8) Quebrantadora según la reivindicación 7 caracterizada porque dichos miembros de sujeción comprenden miembros de guia que penetran en dichos elementos de la armazón y están provistos de resortes que son comprimidos entre dichos elementos de la armazón y topes de dichos miembros de guia.

9) Quebrantadora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada porque la distancia entre las mandibulas opuestas disminuye progresivamente desde los bordes superiores a los inferiores de dichas mandibulas.

10) Quebrantadora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada porque las mandibulas se encuen-



tran equidistantes a lo largo de sus bordes inferiores en una cierta distancia hasta mas arriba de los mismos de modo que quede una zona de paralelismo adyacente a los bordes inferiores de las mandibulas.

5 11) Quebrantadora de mandibulas comprendiendo una mandibula superior normalmente fija, una mandibula inferior articulada en su borde superior y medios para mover la mandibula inferior con relación a la mandibula superior para variar la relación angular entre ellas.

10 12) Quebrantadora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por medios para mover la mandibula inferior hacia la mandibula superior en el movimiento de quebrantamiento y separar-la de la mandibula superior despues de haber tenido lugar el golpe de quebrantamiento y a una velocidad suficiente para dejar sin sosten al material q-uebrantado de modo que éste caiga libremente por la gravedad separándose de la cara inferior de la mandibula superior.

20 13) Quebrantadora según las reivindicaciones 1, 11 o 12 caracterizada porque los medios para accionar la mandibula movible comprenden una conexión directa motriz entre una excéntrica y la mandibula movible, disponiendose una conexión a fricción entre la parte posterior de la mandibula y una cámara que rodea a la excéntrica.

25 14) Quebrantadora según las reivindicaciones 1, 11, 12 ó 13 caracterizada porque los medios para accionar la mandibula inferior e-stán dispuestos para comunicar a dicha mandibula articulada junto a la parte superior de la armazón, un movimiento de vaiven según un arco determinado sobre dicha articulación.

30 15) Quebrantadora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada porque la mandibula normalmente fija se encuentra por encima de la mandibula movible en una



gran extensión de su area.

16) Quebrantadora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada porque la mandibula movable está montada elasticamente en conexión constante y segura con los
5 medios que la accionan.

17) Quebrantadora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por placas de retención a cada lado de ambas mandibulas dispuestas para moverse junto con la mandibula movil.

18) Quebrantadora según la reivindicación -17- caracterizada porque dichas placas de retención se prolongan hacia arriba de la mandibula inferior alrededor de los bordes de la mandibula normalmente fija.

19) Quebrantadora según las reivindicaciones 17 o 18
15 caracterizada porque las placas de retención son de suficiente altura para prolongarse a lo largo de los bordes de la mandibula normalmente fija en todas las posiciones de la mandibula movil

20) Quebrantadora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada porque una porción de la mandibula movil forma un cierre para una cámara dispuesta por detrás de ella y que rodea los medios accionadores de dicha mandibula
20 movil.

21) Quebrantadora según las reivindicaciones 13 o 20
25 caracterizada por la disposición de medios para impedir la entrada de polvo entre la mandibula movil y la cámara.

22) Quebrantadora de mandibulas comprendiendo una mandibula normalmente fija, una mandibula movil en frente de ella con medios accionadores dispuestos en una cámara a propósito para contener una cierta cantidad de aceite y medios para hacer
30 circular dicho aceite hasta los diversos cojinetes de la quebrantadora de mandibulas comprendiendo una bomba y medios para ac-



ccionarla estando dicha cámara parcialmente cerrada por la misma mandíbula móvil.

23) Quebrantadora según las reivindicaciones 13, 20 o 22 caracterizada por la disposición de medios para permitir la entrada de aire y la salida del mismo de la cámara según el movimiento de la mandíbula móvil.

24) Quebrantadora según las reivindicaciones 13, 20, 22 ó 23 caracterizada por la presencia de medios para limpiar al aire que se deja entrar en la cámara.

25) Quebrantadora según las reivindicaciones 13, 20, 22, 23 ó 24 caracterizada por medios para expulsar aire de la cámara después de las conexiones a fricción entre los bordes de dicha cámara y la parte posterior de la mandíbula móvil.

26) Quebrantadora según las reivindicaciones 23 y 25 caracterizada porque los medios para la entrada del aire están dispuestos para admitir aire a dicha cámara en un punto más o menos distante de dicha conexión friccional.

27) Quebrantadora según las reivindicaciones 13, 25 o 26 caracterizada porque dichas conexiones a fricción están dispuestas para impedir el paso del aire hacia adentro de la cámara.

28) Quebrantadora según la reivindicación 13 o cualquiera de las reivindicaciones 20 a 27 caracterizada por la presencia de medios para suministrar el lubricante contenido en la cámara a los medios accionadores de la mandíbula móvil o al cojinete sobre el cual está montada dicha mandíbula móvil o a ambos y preferiblemente medios para volver a la cámara dicho lubricante.

29) Quebrantadora según la reivindicación 28 caracterizada por la presencia de medios bomba asociados a la excéntrica de dichos medios accionadores y medios para conducir el aceite desde la bomba a dichos medios accionadores o a dichos cojinetes



o a ambos.

30) Quebrantadora de mandibulas comprendiendo una mandibula móvil montada giratoria sobre un árbol fijo soporte, un cojinete alrededor de dicho árbol medios para suministrar aceite al interior de dicho árbol y a dicho cojinete y medios para conducir y retirar el aceite suministrado.

31) Quebrantadora según la reivindicación 30 caracterizada por la presencia de receptáculos extremos dispuestos para recibir el aceite suministrado al cojinete y una conexión de salida para dichos receptáculos extremos.

32) Perfeccionamientos en las quebrantadoras de mandibulas.

Barcelona, 3 de Noviembre de 1930.

P. A.

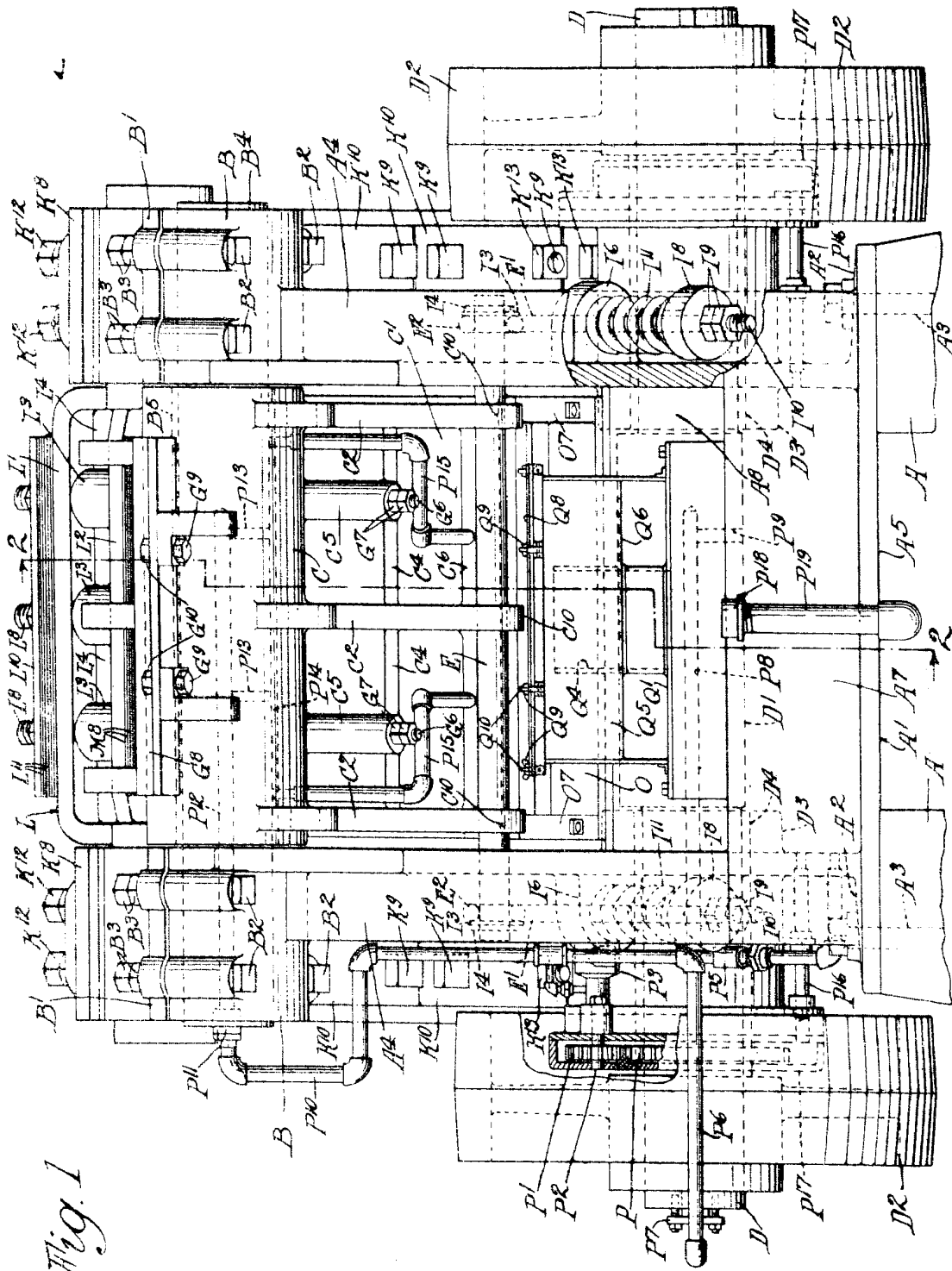
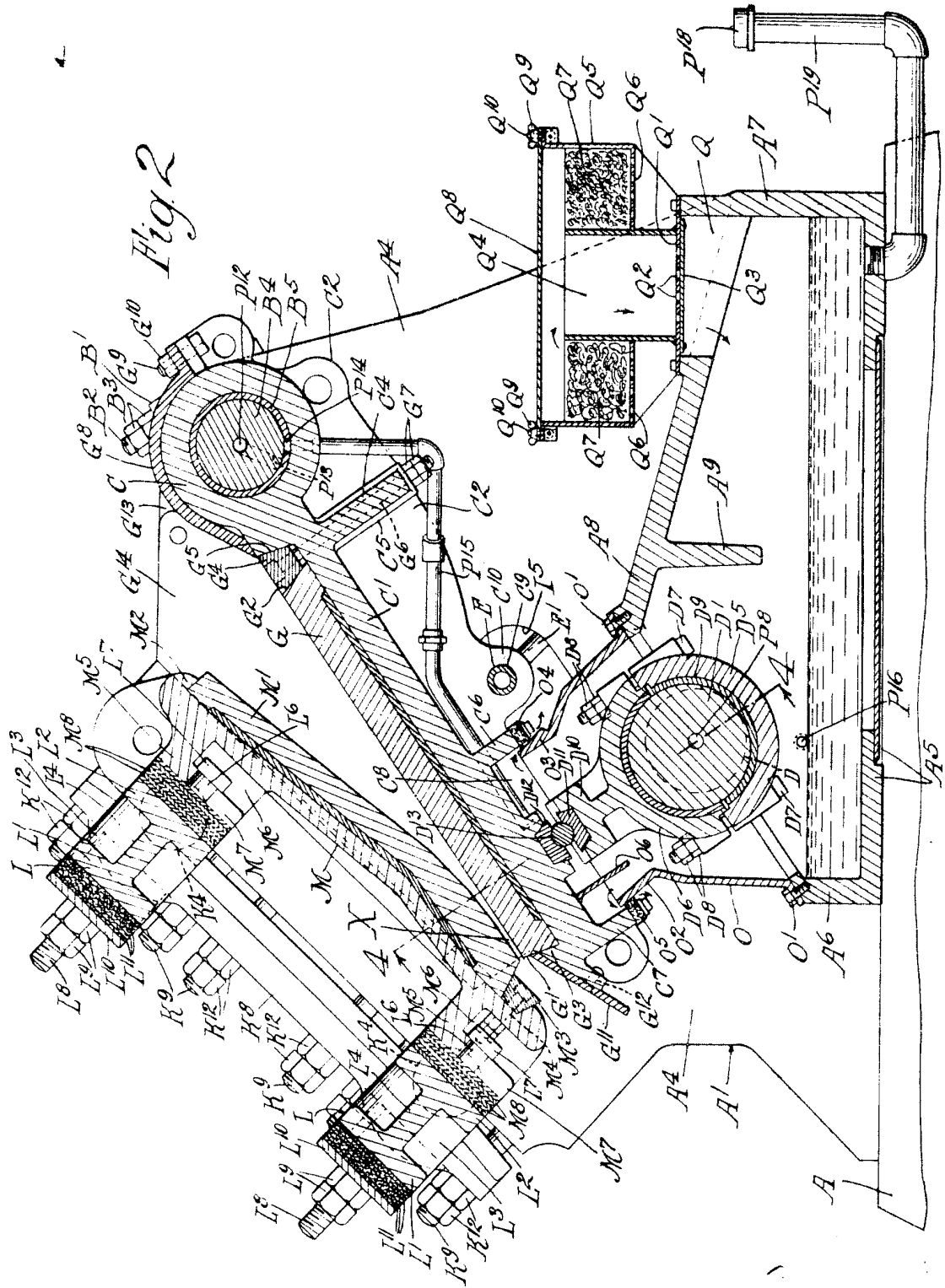


Fig. 1



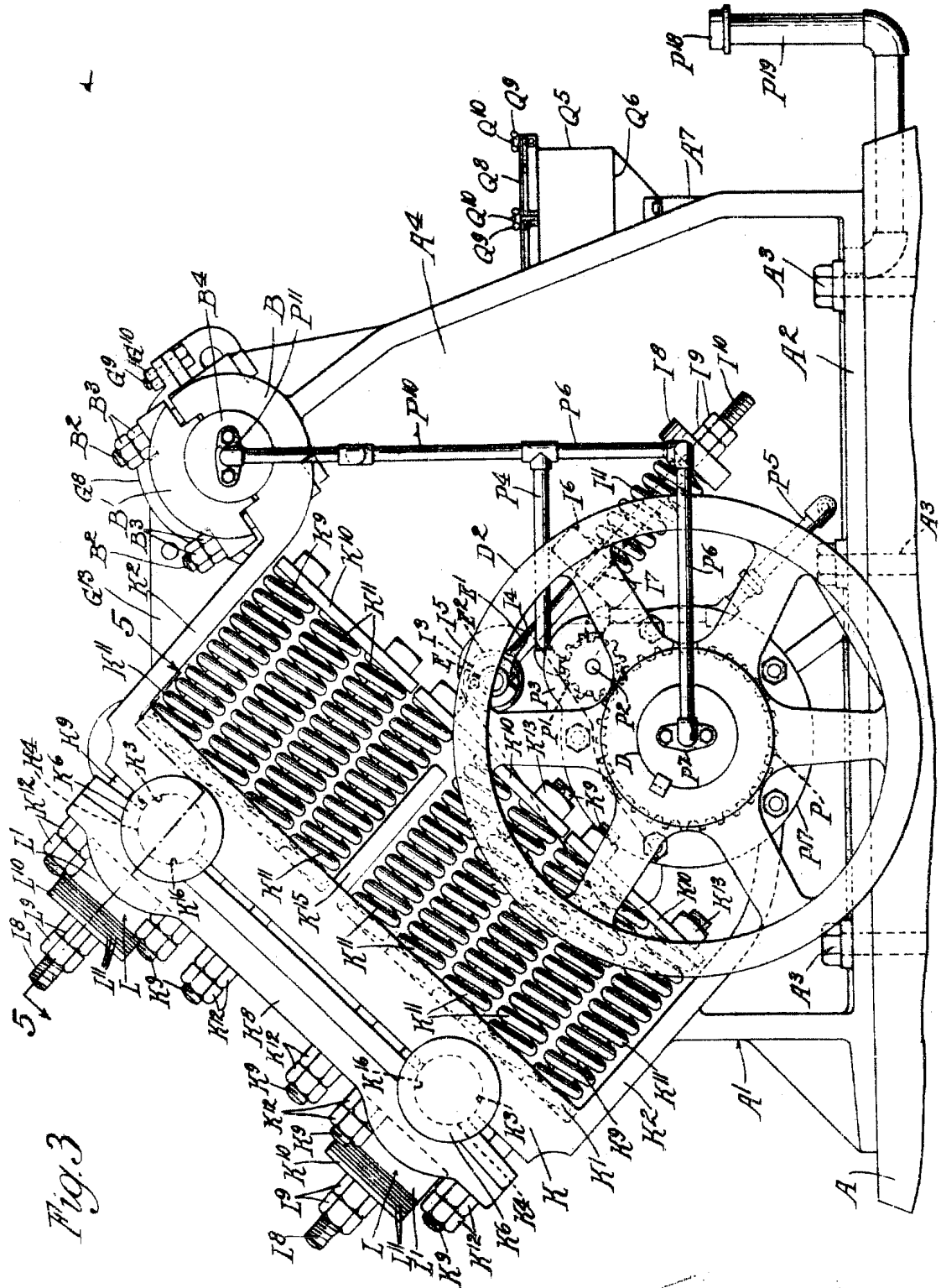


Fig. 3

