



como su nombre lo indica, á separar el grano de la espi-  
ga; y compuesto de un cilindro rotatorio C armado en su  
periferia de unas proyecciones (dientes) ó simplemen-  
te con barras estriadas según el tipo que se adopte;  
en nuestro caso el tipo adoptado es el llamado ameri-  
cano que es á nuestro juicio el más indicado para la  
trilla en España. Este cilindro gira á una veloci-  
dad periférica de unos 20 m/m por segundo de tiempo en  
el interior de una envolvente (cóncavo) C<sub>1</sub> que ocupa  
solo una porción de la superficie circular correspon-  
diente; este cóncavo fijo en trabajo pero regulable en  
distancia al cilindro, está armado de análogas proyec-  
ciones ó dientes que aquél.



El resultado es que al pasar la mies  
arrastrada por el cilindro por entre los dientes del  
cóncavo, sufre una serie de choques y rozamientos que  
producen el desgranamiento completo en la mayor parte de  
los casos y un comienzo de trituración de la paja.

La mayor parte del grano acompañado del  
tamo y paja menuda pasa á través del cóncavo que para  
este objeto lleva una serie de orificios especiales y  
cae al plano de cribas P. El resto de la mies ó sea  
la mayor parte de la paja larga acompañada de algunos  
granos sueltos despedidos por el cilindro desgranador  
cae al plano de sacudidores S.

2º - Un aparato sacudidor S destinado á  
separar de la paja larga que sale del cuerpo desgranador,  
el grano suelto lanzado por el cilindro y á transpor-  
tarla al cuerpo machacador. Este aparato afec-  
ta en general dos formas; la llamada de caballos ó ci-  
güeñales y la apaisada.

La primera que es la más empleada con-

siste en unos bastidores de madera largos y estrechos en número de tres á cinco montados sobre ejes cigüeñales paralelos, cuyos brazos están calados á un número de grados proporcional al número de bastidores al objeto de equilibrar los efectos de la inercia.

Según este montaje cada punto de un bastidor describe un círculo de radio igual á la longitud de uno de los brazos ó codos de los cigüeñales.

También se acostumbra á montarlos en un solo cigüeñal situado en la mitad de la longitud de los sacudidores; y los extremos de los mismos, se apoyan alternativamente en unos brazos articulados á ejes paralelos al cigüeñal. En este montaje los puntos de los sacudidores articulados á los brazos oscilantes describen arcos de círculo de radios iguales á la longitud de estos brazos; los puntos de los sacudidores sobre el cigüeñal describen círculos de radio igual á la longitud de los codos de este eje; y los puntos de los sacudidores extremos ó libres, describen elipses.

La forma apaisada que es la adoptada por nosotros consiste en unos bastidores de madera ó metálicos  $S_1 S_2 S_3 S_4$  y  $S_5$  en número suficiente; forrados de una superficie cribante; anchos y cortos; articulados en ejes  $O$  paralelos horizontales y fijos á la zaranda  $Z$  la cual esté animada de un movimiento de va y ven; la parte central de estos sacudidores descansa en ejes  $O_1$  paralelos entre sí y á los ejes  $O$  y articulados á los extremos inferiores de los brazos ó colgadores -b-; los que á su vez están articulados por sus extremidades superiores á los ejes ó pivotes  $O_2$  fijos al armazón de la máquina.

Según este montaje los puntos de los sa-



cuadros próximos á las articulaciones O describen sensiblemente rectas horizontales; los puntos intermedios, arcos de círculo de radio  $O_1 O_2$  y los puntos extremos  $O_3$  arcos de una curva de segundo grado. El efecto del conjunto es un sacudimiento enérgico de la paja que la obliga á soltar todos los granos y una impulsión ó empuje de la misma hacia el cuerpo machacador M.

3º - Una zaranda Z ó sistema de zarandas accionado de un movimiento de va y vey destinado a separar por medio de las cribas -c- el grano de la paja de tamaño intermedio conduciéndola al cuerpo machacador. El grano se conduce por gravedad y sacudimiento por el plano inclinado F á la primera limpia  $L_1$ .

4º - Un cuerpo machacador M de constitución análoga al desgranador; con la variante de que la velocidad periférica es un cincuenta por ciento mayor y mayor también el número de dientes de que van armados cilindro y cóncavo; además estos dientes van provistos de estrias laterales que contribuyen a suavizar la paja. Se acostumbra también á colocar en ambos elementos (cilindro y cóncavo) algunas filas de cuchillas para hacer la paja mas menuda.

5º - Una primera limpia  $L_1$  compuesta de una ó varias cribas -c<sub>1</sub>- -c<sub>2</sub>- -c<sub>3</sub>- atravesadas por una corriente de aire producido por un ventilador  $V_1$ ; generalmente esta limpia forma cuerpo con una zaranda que esté debajo de la Z.

6º - Una segunda limpia  $L_2$  constituida análogamente por un conjunto de cribas -c<sub>4</sub>- -c<sub>5</sub>- -c<sub>6</sub>- -c<sub>7</sub>-; igualmente accionadas de un movimiento alternativo y atravesadas por una corriente de aire producida por el ventilador  $V_2$ .



Todos estos elementos que acabamos de describir ligeramente son esenciales; después hay otros que juegan un papel secundario pero que acostumbran á llevarlos toda trilladora de las que se usan en España y que son:

7º - Un zarandón  $Z_1$  destinado á cribar la paja que sale del cuerpo machacador al objeto de recoger el poco grano que pudiese contener; este grano procede de espigas incompletamente desgranadas por el desgranador debido á la alimentación excesiva; mal reglaje del cóncavo ó á mies húmeda ó difícil de desgranar. Este zarandón  $Z_1$  está constituido por una ó varias cribas  $C_2$  atravesadas algunas de ellas (no todas) por una corriente de aire producida por un ventilador que nosotros hemos suprimido.

8º - Un elevador de mies  $E$  destinado á evitar al hombre el trabajo de elevar la mies desde el suelo hasta la boca de entrada del cuerpo desgranador.

Está constituido por una ó dos correas ó cadenas sin fin que llevan unos listones-1- que arrastran la mies.

9º - Un elevador de grano  $E_2$  generalmente constituido por una correa sin fin arrollada en dos poleas y provista de los vasos ó cangilones -v- y que sirve para elevar el grano incompletamente limpio desde la primera á la segunda limpia que forzosamente han de encontrarse á diferente nivel.

10º - Un aparato desbarbador  $D_1$  para la cebada que consiste generalmente en un eje armado de cuchillas y dientes que baten el grano contra una envolvente metálica de superficie interna áspera ó granulada. El efecto es cortar la punta ó barba de la



cebada.

Todo este conjunto montado en un armazón de madera generalmente, el que á su vez se monta sobre unas ruedas de transporte constituye una máquina tri-lladora destinada á separar el grano de la paja de los cereales, dejándolo integro y limpio y para cortar y suavizar la paja que ha de servir de alimento al ganado.

Descripción de las mejoras introducidas en esta clase de máquinas por la patente presente.

Primera mejora.- El sistema cinemático ó de transmisión de movimiento de los sacudidores S (vease el plano número 1 figura 3).

Como ya se ha descrito sucintamente, O es un eje horizontal fijo á la zaranda Z y que por lo tanto participe de su movimiento que es sensiblemente rectilíneo, horizontal y alternativo. O<sub>1</sub> es un eje paralelo al O fijo al sacudidor S<sub>3</sub> en su parte central. Los extremos de este eje se articulan en los inferiores de los brazos -b- (uno por cada costado) los que á su vez están articulados por sus extremos superiores á los ejes O<sub>2</sub> también horizontalmente, coincidentes y fijos á los costados ó armazón de la máquina.

Las trayectorias de las aristas extremas y central del sacudidor S<sub>3</sub> están representadas en la figura 3 del plano número 1 con O O' O<sub>3</sub> O' <sub>3</sub> y O<sub>1</sub> O'<sub>1</sub> respectivamente.

La experiencia ha demostrado que este movimiento es más eficaz y el mecanismo más simple que todos los demás conocidos hasta la fecha.

Segunda mejora.- Modificación de una de las zarandas Z<sub>1</sub> dando por resultado la supresión del



zarandón clásico que ordinariamente forma cuerpo aparte de la máquina, perfeccionando al mismo tiempo el trabajo de la primera limpia y del zarandón.

Al aparato que resulta de tal modificación le llamamos Zarandón - primera limpia y está constituido de la manera siguiente (véase el plano número 1 y figura 1)

C<sub>2</sub> es uno de los dos costados ó armazones de dicho zarandón - primera limpia; los que están arriostros por una porción de tabiques transversales cuyo objeto iremos viendo.

Comenzando de izquierda á derecha y de arriba á abajo se vé en primer lugar la tolva -t- que es la que recoge todo el grano y paja menuda que ha pasado á través del cóncavo desgranador C, sacudidores S y cribas -c- de la zaranda Z.

De esta tolva pasa el grano y paja a la criba -c<sub>2</sub>- gracias á su pendiente y movimiento de vaivén.

Esta criba atravesada por la corriente de aire que sale de la boca superior -b<sub>1</sub>- del ventilador V<sub>1</sub> deja caer el grano carente de paja ligera que es arrastrada, por el aire, á la criba arnero -c<sub>3</sub>- de perforación menuda la que deja pasar la tierra y semillas menores que el grano; esta y aquella son respectivamente conducidas al exterior por los canales -c<sub>9</sub>- y -c<sub>10</sub>-.

Esta parte ó zona constituye lo que pudiéramos llamar primera limpia.

Después encontramos el peine oscilante -p- y la criba -c<sub>8</sub>-. Dicho peine gira alrededor del eje O<sub>4</sub> fijo al zarandón-primer limpia; este eje está acodado en su extremidad exterior y se articula á la



biela -b<sub>5</sub>- la cual ó su vez se articula en O<sub>5</sub> á un pivote fijo á la máquina. El resultado es un movimiento complejo de las puas del peine (vease la figura 4 del plano número 1) que producen un energético sacudimiento de la paja que cae con fuerza del cuerpo machacador, desenredándose y soltando el poco grano que pueda contener. Este grano y algún pajote pesado cae sobre la criba especial -c<sub>8</sub>- la cual en combinación con el viento que sale de la boca inferior -b<sub>2</sub>- del ventilador V<sub>1</sub> y guiado por el conducto -c<sub>11</sub>- expulsa fuera la mayor parte de dicha paja pesada reteniendo el grano el cual por el plano inclinado F<sub>1</sub> y canal -c<sub>12</sub>- sale á un costado de la máquina.

La mayor parte de la paja que cae al peine es directamente lanzada al exterior por el viento que sale de la boca -b<sub>2</sub>-.

Esta parte ó zona es la que hace realmente de zarandón y es una garantía que impide que se vaya con el tamo, el grano procedente de la primera limpia; pues antes de salir al exterior tiene que atravesar esta segunda zona.

Tercera mejora.- Nuevo sistema de sujeción de cualquier clase de cribas de quita y pon a la zaranda ó zarandilla que la sustenta y que llamamos "Sujeción de cribas de tope elástico" (vease el plano número 2 figuras 7 y 8).

El tope elástico está constituido por la caja metálica -h- y tapa -u- que encierran el muelle espiral -m- que trabaja a la compresión.

La criba se apoya en este tope y en el contra tope -d- (vease la figura 8 del plano número 2)

La maniobra para montar ó desmontar la

criba es rapidísima y cómoda; basta apoyar con fuerza la mano en la criba hacia adelante y hacia arriba para montarla y hacia adelante y hacia abajo para desmontarla.

Cuarta mejora. - Nuevo sistema de suspensión de zarandas y zarandillas de Trilladoras, que denominamos "Suspensión de zaranda de rigidez transversal propia" (véase la figura 6 del plano número 2).

Consiste en dos bastidores de madera flexible ó de acero  $B_4$   $B_3$  y  $B_5$  que afectan la forma de U los cuales están sujetos á los costados del armazón de la segunda limpia en tres puntos cada uno  $J$   $J_1$  y  $J_2$ . De este modo queda libre el movimiento longitudinal de la zarandilla  $Z_2$  (flechas  $f$ ) puesto que en esta dirección el material de los bastidores tiene poco espesor. En cambio transversalmente la dimensión de los mismos es siete ú ocho veces mayor y por consiguiente presenta gran rigidez ó impide todo movimiento transversal de la zarandilla.

Esta se apoya en los puntos  $O_6$  y  $O_7$  centrales de las ramas verticales de las U.

Hasta tal punto es grande dicha rigidez transversal que se ha podido producir el movimiento de va y ven de dicha zarandilla por un solo costado con biela y excéntrica únicas.

Quinta mejora. - Nuevo sistema de transmisión del movimiento y de suspensión de las zarandas de Trilladora que llamamos "TRANSMISION Y SUSPENSION DE BALANCIN" (véase la figura 2 del plano número 1).

Este sistema implica una importante reducción en el número de ejes con sus correspondientes cojinetes, poleas y correas de transmisión así como en



general simplificación de mecanismos que ordinariamente se emplean en las máquinas trilladoras para producir los mismos efectos.

Consiste en dos balancines  $B_6$  y  $B_5$  verticales y situados en la zona común de la zaranda Z y zarandón-primerá limpia  $Z_1$ .

Dichos balancines están apoyados en la mitad de su longitud (caso que se requieran movimientos de las zarandas de igual amplitud) en los ejes horizontales y coincidentes  $O_8$  fijos en los costados ó armazón de la máquina. Los extremos libres superiores e inferiores se articulan á ejes  $O_9$  y  $O_{10}$  en los que respectivamente se apoyan los extremos posterior de la zaranda Z y anterior del zarandón-primerá limpia  $Z_1$ .

Las otras dos extremidades de la zaranda y del zarandón primerá limpia se apoyan respectivamente y por medio de las varillas  $O_{11}$  y  $O_{12}$  en las ballestas de madera -b<sub>6</sub>- y -b<sub>7</sub>- fijas por sus extremos superiores al armazón de la máquina.

Las extremidades inferiores  $O_{10}$  de los balancines se articulan á las bielas B cuyas cabezas á su vez se articulan sobre las excentricas -c- caladas en el eje  $O_{13}$  del ventilador  $V_1$ .

De este modo resulta que de un solo eje el  $O_{13}$  y por un sencillo conjunto de piezas y mecanismos se transmite el movimiento, á la zaranda Z ; á los sacudidores -s<sub>1</sub>- -s<sub>2</sub>- -s<sub>3</sub>- -s<sub>4</sub>- y -s<sub>5</sub>-; al zarandón-primerá limpia con su peine oscilante y al rodete del ventilador.

Sexta mejora.- Nuevo aparato desbarbador  $D_1$  de los granos rampudos aprovechando un extremo del eje del cilindro machacador y que denominamos "DES-BARBADOR CENTRIFUGO A ROZAMIENTO" (vease la figura 5



del plano número 2).

Consiste en un rodete R de paletas curvas cuya concavidad está orientada en el sentido del movimiento y cuya curvatura es tal que á su paso el grano no experimenta ningún choque.

Dicho rodete gira en el interior de una envolvente -e<sub>3</sub>- metálica con un orificio de entrada central y otro periférico de salida prolongado aquel por el tubo de descarga -t<sub>3</sub>- del elevador de grano y este por el tubo curvo -t<sub>4</sub>- que conduce el grano á la placa granulada -p<sub>1</sub>- que termina el desbarbamiento del grano.

Contrariamente á lo que ocurre con los desbarbadores centrífugos conocidos que actúan por choque y rompen mucho grano; por consiguiente, en este desbarbador no hay choques; el grano es arrastrado con la corriente de aire que por efecto centrífugo produce el rodete R; las paletas de este lo reciben sin choque frotandolo enérgicamente, terminando su desbarbado por rozamiento y choque contra la placa granulada -p-;

El aire que acompaña al grano y que perturbaria el funcionamiento de la segunda limpia, sale al exterior á través de las paredes de la tolva -t<sub>2</sub>- que son de chapa perforada. Cuando sea inútil ó perjudicial el paso del grano por el desbarbador se manobra la compuerta -c<sub>13</sub>- hasta que ocupe la posición indicada por trazo lleno en la figura 5 del plano número 2.

Este es el conjunto de las mejoras introducidas en las máquinas Trilladoras y por las que solicitamos Patente de Invención, dando por resultado



perfeccionar su trabajo, abaratar su costo y simplificar su manejo, hasta el punto de que en nuestra Trilladora no se necesitan mas que seis correas de transmisión incluyendo la motora principal, sin que por ello desmerezca en nada ni la calidad ni la cantidad de su labor comparada con la mejor trilladora nacional ó extranjera de su tamaño.

Resumen.- De lo anteriormente expuesto se infiere que hemos hecho un estudio profundo de la máquina de trillar en general y que respetando los principios generales en que se basa su construcción como son; desgranar la mies y cortar y machacar la paja por golpe y rozamiento y limpiar el grano por la acción combinada de cribas y viento, se ha introducido sin embargo en ella una serie de reformas y perfeccionamientos tales, que han dado por resultado una máquina más simple, barata y manejable.



- o - N O T A - o -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

1º - Mejoras introducidas en las máquinas trilladoras, constituidas por:

A. - Un sistema de transmisión de movimiento aplicable á los sacudidores apaisados de las trilladoras que consiste en articular estos por uno de sus extremos á la zaranda y por un punto intermedio á unos colgadores ó brazos articulados a su vez en el armazón de la máquina.

B. - Un zarandón-primera limpia aplicable á trilladoras que consistente en un armazón suspen-

cido del cuerpo de la trilladora, animado de un movimiento de va y ven y atravesado por dos corrientes de aire producidas por un solo ventilador, llevando dicho armazón una serie de cribas y canales y un peine oscilante de tal modo dispuesto, que en él se produce la limpieza del grano procedente de la zaranda y del cuerpo machacador;

C. - Un sistema elástico de sujeción de cribas aplicable a trilladoras que consisten en unos topes elásticos y en unos contra-topes rígidos.

D. - Un sistema de suspensión de zarandilla aplicable a trilladoras, constituido por dos bastidores de madera ó metálicos en forma de U y fijos á cada uno de los costados del armazón fijo de las máquinas, en tres puntos, siendo dichos bastidores solo flexibles en su plero y rígidos normalmente á este plero y apoyándose las zarandas ó zarandillas en el centro de las ramas verticales de las U-es mientras que los extremos libres de estas U-es y centrales se apoyan en los costados del armazón fijo de las limpias:

E. - Un nuevo sistema de transmisión de movimiento á las zarandas aplicable a las trilladoras, consistente en dos balancines verticales articulados en su porción media á ejes fijos á los costados de la máquina y en sus extremos á ejes fijos á las zarandas, comunicándose á estos balancines un movimiento oscilatorio por medio de unas excéntricas ó brazos de manivela y de sus correspondientes bielas, que se articulan en los extremos de dichos balancines ó en puntos intermedios, y estando caladas las excéntricas ó brazos de manivela precisamente en el eje del ventilador de primera limpia.



F. - Un nuevo desbarbador de granos cereales aplicable á trilladoras, constituido por un rodete de forma especial colado en el eje del cilindro machacador y que gira en el interior de una envolvente metálica, recibiendo dicho desbarbador el grano por el centro sin choques y lanzándolo después de frotarlo energicamente por la periferia contra una placa granulada que termina el desbarbado.

E? - Mejoras en las máquinas trilladoras.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 19 de Noviembre de 1925.

F. A.

Alberto de Elzaburu

Por Poder



TRILLADORA "AJURIA"

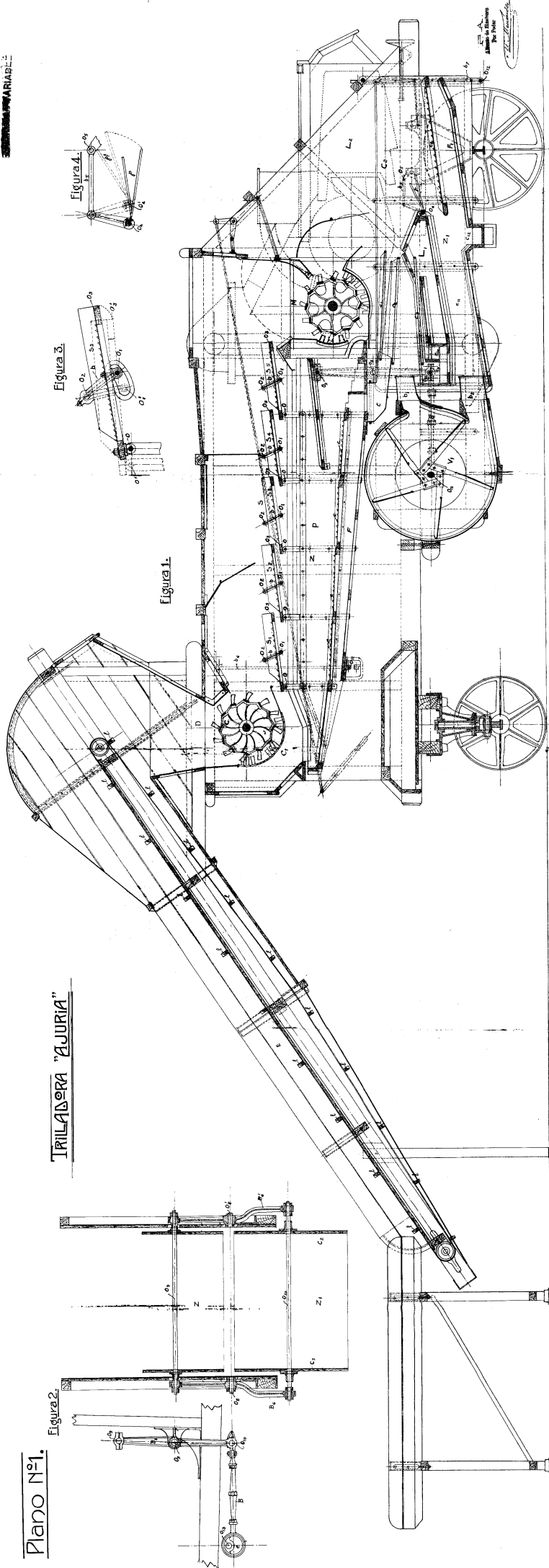


Figura 8.

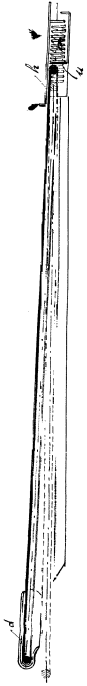


Figura 7.

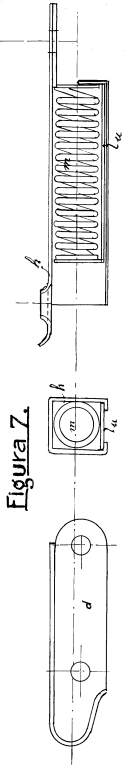


Figura 5.

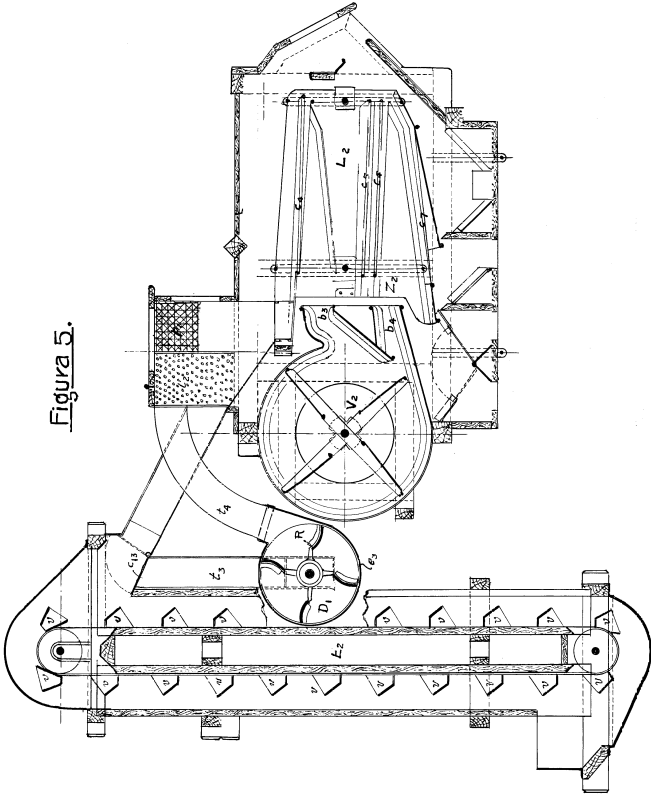
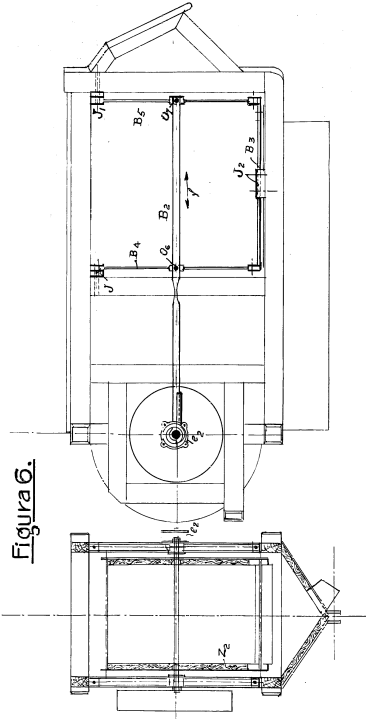


Figura 6.



Invenit et  
 Discepsit  
 Per Patente  
 1888