



El invento tiene el objeto de crear una llave en cruz plegable, cuya fabricación sea sencilla y barata y que se destaque por una gran estabilidad. En particular se quiere que el tornillo de unión entre los dos brazos de la llave esté en alto grado exento de cargas de flexión y de rotura.

Partiendo de una llave en cruz del tipo arriba indicado, se consigue esto de acuerdo con el invento, porque los brazos en el punto de cruce son de sección redonda, y porque en el punto de cruce está situado entre ambos brazos un disco con una abertura en el centro, el cual en cada una de sus dos superficies principales tiene una ranura de trayectoria diametral y cuya sección tiene más o menos la forma de un segmento de círculo, estando ambas ranuras cruzadas entre sí en 90° para recibir los brazos cruzados.

Con estas medidas se consigue una serie de ventajas. En primer lugar, aparte de la aplicación del agujero para el tornillo, no hace falta labrar los brazos en la zona del punto de cruce, con lo que se simplifica la fabricación y en particular se evita un debilitamiento de los brazos en la zona del cruce.

El disco puede tener un tamaño tal que, en colaboración con las ranuras para recibir los brazos cruzados, el esfuerzo de flexión y de rotura ejercido sobre el tornillo de unión se limita a una magnitud sumamente reducida, lo que se describirá todavía a continuación de un modo más detallado.

De acuerdo con otras características del invento, el radio de las ranuras puede ser igual al radio de los brazos,



con lo que los brazos se apoyan en el disco con una superficie
semicilíndrica. Alternativamente el radio de las ranuras puede
ser también un poco menor que el radio de los brazos, de modo
que los brazos se apoyan en el disco a lo largo de los bordes
de la ranura.

5

El disco puede estar situado como pieza suelta entre
ambros brazos, o también puede estar fijado rígidamente en uno
de los brazos. El espesor del disco es más o menos igual a la
separación, impuesta por las cabezas de trabajo, entre los bra-
zos plegados, y la separación de ambas ranuras en la zona de la
abertura central del disco puede ser muy pequeña. por ejemplo
entre 0 y 1 milímetro.

10

Además, también de acuerdo con el invento se puede pre-
ver que una de las cabezas de trabajo tenga la forma de herra-
mienta para levantar los tapacubos de las ruedas.

15

El invento se describe a continuación de un modo más
detallado con ayuda de los dibujos que muestran lo siguiente:

Figura 1, una llave en cruz en posición de trabajo, vista desde
arriba,

20

Figura 2 la llave en cruz, de acuerdo con la Figura 1, en
vista lateral y en estado plegado,

Figuras 3 y 4 el disco central de la llave en cruz de acuerdo
con las Figuras 1 y 2 visto desde arriba y en vista lateral,

Figura 5 una forma de realización variada de una llave en cruz
en vista lateral y en estado plegado,

25

Figura 6 una representación esquemática para explicar el esfuerzo
de flexión y de rotura que en la llave en cruz se presenta



en el tornillo de unión de los dos brazos cruzados de la llave.

La llave en cruz representadas en las Figuras 1 y 2 consta en lo esencial de los dos brazos 5 y 6 fabricados de material redondo, con las cabezas de trabajo 7, del disco 8 situado en el punto de cruce entre ambos brazos, del tornillo de unión 9 que atraviesa los dos brazos y el disco, y de la tuerca alada 10. De un modo preferente el tornillo 9 está ajustado estrechamente a presión en el taladro del brazo 5.

El disco cilíndrico 8 representado en las Figuras 3 y 4 tiene en cada una de sus superficies principales, la superior y la inferior, una ranura de trayectoria diametral, cuya sección tiene más o menos la forma de un segmento de círculo, y que están cruzadas entre sí en ángulo recto. En la zona de la abertura central 13 del disco 8 la separación entre las dos ranuras 11, 12 es de aproximadamente un milímetro. El diámetro de las ranuras 11 y 12 es igual al diámetro de los brazos 5 de la llave, de modo que los brazos en el estado de trabajo de la llave de acuerdo con la Figura 1 se apoyan con sus superficies en la pared de las ranuras. El disco es de acero forjado y está provisto de una superficie rugosa, por ejemplo por medio de chorros de arena.

La Figura 5 muestra otra forma de realización de la llave en cruz, en la que una de las cabezas de trabajo de la llave en cruz está configurada como herramienta para levantar tapacubos de ruedas 14. Aparte de ásto, en la forma de realización de acuerdo con la Figura 5 el disco 15 está unido por soldadura al brazo 16 de la llave. En lo demás la forma de realización de



28

acuerdo con la Figura 5 es igual a la forma de realización de las Figuras 1 y 2.

Tal como se ve en los dibujos, la llave en cruz de acuerdo con el invento se compone de pocas piezas de forma relativamente sencilla y que se pueden fabricar económicamente, y ella ofrece la ventaja especial de poder recibir en su estado de trabajo elevados esfuerzos de torsión, lo que se explicará a continuación de un modo más detenido con ayuda de la Figura 6.

La Figura 6 muestra la llave en cruz de acuerdo con la forma de realización de las Figuras 1 y 2, y en ella el brazo de accionamiento que se agarra con las manos -en la Figura 6 se supone que el brazo 5 sea el brazo de accionamiento- se ve en dirección paralela a la extensión longitudinal del otro brazo 6. El brazo 6 está representado en sección a través de su centro longitudinal, y se puede suponer que este brazo con su cabeza de trabajo inferior esté aplicado sobre una tuerca (no dibujada) a la que se quiere dar vuelta.

Al hacer girar el brazo de accionamiento 5 en la dirección de las flechas A, A' alrededor del eje longitudinal B del brazo de trabajo 6, el momento de giro aplicado al brazo de accionamiento 5 debe transmitirse a través de la pieza de unión 8 y del tornillo 9 al brazo de trabajo 6. Esta transmisión del momento de giro se puede subdividir teóricamente en una transmisión desde el brazo de accionamiento 5 al disco 8 y el tornillo 9 y por otro lado en una transmisión desde el disco 8 y el tornillo 9 al brazo de trabajo 6.

En la primera fase de transmisión el momento de giro



5

10

15

20

25

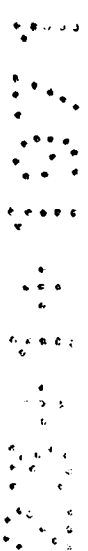
aplicado al brazo 5 está dirigido a una torsión del brazo 5 alrededor del extremo izquierdo C del disco 8, la cual torsión se impide por el tornillo 9. Debido a la distancia relativamente grande entre el borde izquierdo C del disco 8 y el eje longitudinal del tornillo 9, el tornillo 9 se somete en esto esencialmente solo a carga de tracción. El diagrama de fuerzas dibujado en la cabeza del tornillo 9 indica -para el caso de un tornillo 9 asentado en forma suelta en el taladro del brazo 5- como el momento M ejercido sobre el tornillo se compone en una componente grande de tracción Z y en una en comparación pequeña componente de flexión X. La pura lógica dice que con el aumento del tamaño del disco 8, quiere decir con el aumento de la distancia entre el borde C y el eje longitudinal del tornillo 9, la componente de flexión X se hace más pequeña. En la práctica un diámetro del disco 8 de unos tres centímetros es suficiente para impedir con seguridad una carga de flexión excesiva para el tornillo. Si el tornillo 9 está ajustado estrechamente a presión en el brazo 5, la componente de flexión X es prácticamente igual a cero. En la forma de realización de acuerdo con la Figura 5 la componente de flexión X lógicamente no existe siquiera.

Debido a la gran componente de tracción Z ejercida sobre el tornillo, el brazo de trabajo 6 se aprieta estrechamente al disco 8. Como consecuencia del amplio apoyo de superficie del brazo 6 en la pared de la ranura 12 prevista en el disco 8, el disco rugoso 8 se encuentra con un contacto de fricción tan fuerte con el brazo 6 (el cual si se quiere también se puede corruger por medio de chorros de arena), que la transmisión del



momento de giro desde el disco 8 al brazo 6 se realiza casi exclusivamente a través de este contacto de fricción, de modo que con esto el tornillo 9 ya no está sometido a carga de flexión. En lugar de una simple rugosidad los brazos en su zona central y el disco 8 en las zonas de sus ranuras pueden estar provistos de un estriado longitudinal. Las fuerzas de cortadura que se presentan en los sitios de entrada del tornillo 9 en el disco 8 y el brazo 6 son relativamente pequeñas y pueden ser absorbidas sin dificultad por el tornillo 9.

Por el empleo del disco 8 provisto de las dos ranuras se puede prescindir por lo tanto de una deformación especial de los brazos 5, 6 en la zona de sus puntos de cruce, y prácticamente el tornillo 9 queda completamente libre de cargas de flexión y de rotura. Por medio de las ranuras 11, 12 se impide además con seguridad también que la llave en cruz se pliegue de un modo involuntario.





1969

- REIVINDICACIONES -

5 1.- Llave en cruz, plegable, caracterizada porque los brazos en la zona del punto de su cruce son de sección redonda, y porque en el punto del cruce está situado entre los dos brazos un disco con abertura central y que en cada una de sus superficies principales tiene una ranura de trayectoria diametral y de sección más o menos en forma de segmento de círculo, estando las dos ranuras cruzadas entre sí en 90° para recibir los brazos cruzados.

10 2.- Llave, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el radio de las ranuras es igual al radio de los brazos y porque los brazos cruzados se ajustan al disco cada uno con una superficie semicilíndrica.

15 3.- Llave, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el radio de las ranuras es un poco más pequeño que el radio de los brazos y porque los brazos cruzados se apoyan en el disco a lo largo de los bordes de las ranuras.

4.- Llave, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el tornillo se asienta apretadamente en uno de los brazos.

20 5.- Llave de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el disco posee una superficie rugosa.

6.- Llave de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el disco está fijado rígidamente en uno de los brazos.

25 7.- Llave, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el espesor del disco es aproximadamente igual



28

a la separación, impuesta por las cabezas de trabajo, entre los brazos plegados, y porque la separación entre las dos ranuras en la zona de la abertura central del disco es pequeña, siendo por ejemplo de 0 a 1 milímetros.

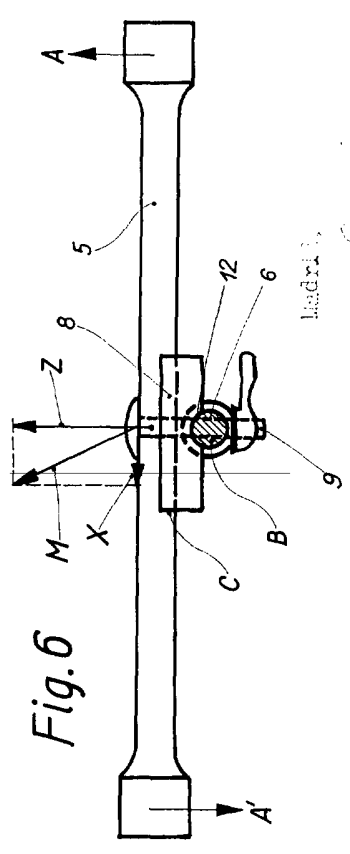
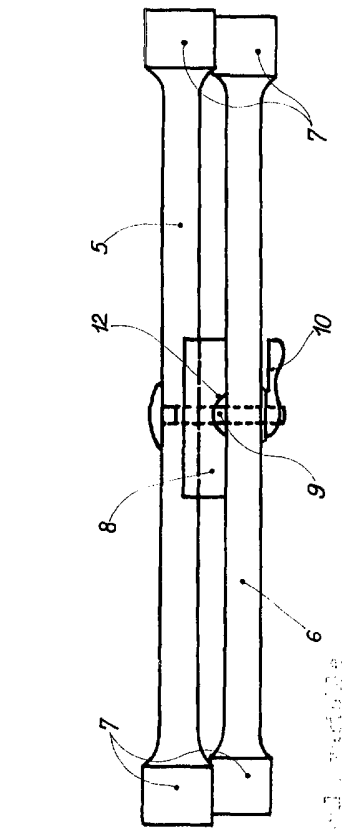
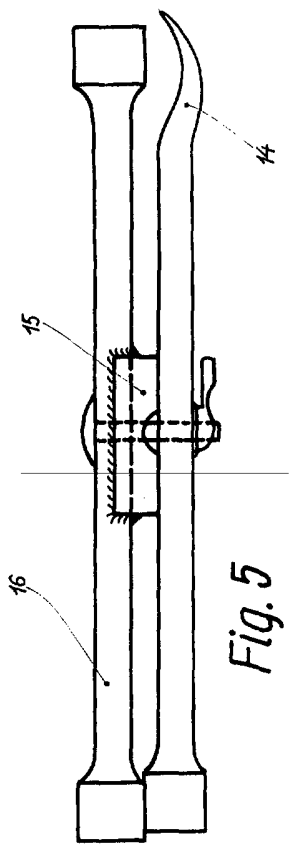
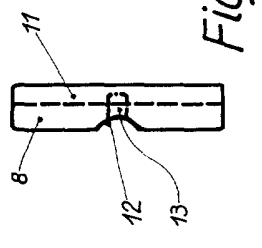
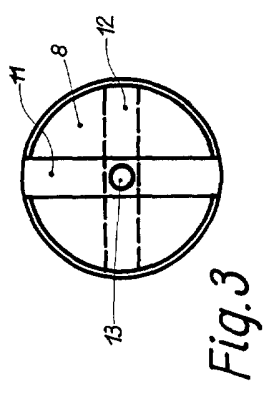
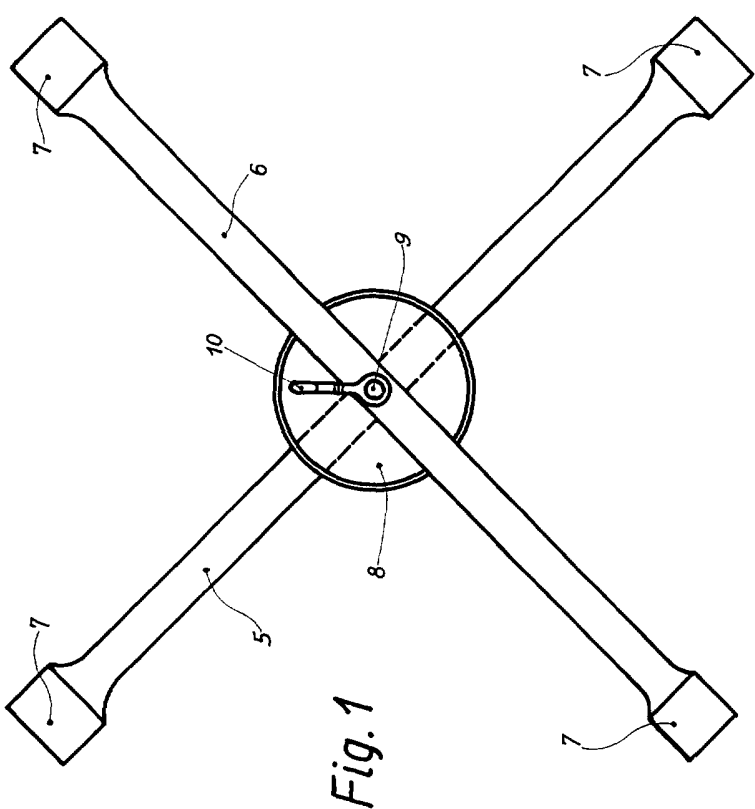
5 8.- Llave, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque una de las cabezas de trabajo está configurada como herramienta para levantar tapacubos de ruedas.

9.- "LLAVE EN CRUZ, PLEGABLE"

10 Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos,

Madrid, 28 FEB 1969

CARLOS DE CUELLO DELAS
P.P.



MADE IN U.S.A.
J. M. MANNING

U.S. PATENT OFFICE