

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 576 878**

51 Int. Cl.:

B30B 1/18 (2006.01)

B30B 11/02 (2006.01)

B29C 33/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2011 E 11808155 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2640570**

54 Título: **Herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal, prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal, sistema modular con una herramienta de prensado de este tipo, procedimiento para montar y hacer funcionar una herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo metálico o una prensa**

30 Prioridad:

16.11.2010 DE 102010051513

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

11.07.2016

73 Titular/es:

**DORST TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG
(100.0%)
Mittenwalder Strasse 61
82431 Kochel, DE**

72 Inventor/es:

**MENZEL, ROLAND;
SILBERMANN, MICHAEL THOMAS y
METZ, MATHIAS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 576 878 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

5 Herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal, prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal, sistema modular con una herramienta de prensado de este tipo, procedimiento para montar y hacer funcionar una herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo metálico o una prensa

10 La invención se refiere a una herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal con las características del preámbulo de acuerdo con la reivindicación 1, a una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal con una herramienta de prensado de este tipo, a un sistema modular con una herramienta de prensado de este tipo o a una prensa de este tipo, a un procedimiento para montar una herramienta de prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal de este tipo o a una prensa de este tipo, o a un procedimiento para hacer funcionar una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal de este tipo.

15 A modo de ejemplo, por el documento DE 102 54 656 B4 se conoce una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal con las características del preámbulo de la reivindicación 1. Esta comprende una herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal con al menos un cuerpo base, con una pluralidad de al menos dos punzones, que en una posición de prensado desde un lateral están dispuestos de manera que pueden sumergirse en una abertura de matriz de una matriz llena con polvo de cerámica y/o polvo de metal, con una pluralidad de al menos dos soportes de punzón, sobre los cuales está colocado en cada caso uno de los punzones, pudiendo acoplarse al menos una parte de los soportes de punzón en al menos dos accionamientos de ajuste en cada caso y estando dispuestos los soportes de punzón de manera ajustable uno relativo al otro y relativos al cuerpo base, y con dispositivos de tope fijo, que están dispuestos, para desviar una fuerza de prensado al menos parcialmente en una posición final de prensado de los punzones a través del cuerpo base.

25 A este respecto, los accionamientos de ajuste están configurados mediante disposiciones de cilindros hidráulicos, en las que dos émbolos de las disposiciones de cilindro sobresalen a través de la herramienta hasta el soporte de punzón asociado y deben estar unidos firmemente con el soporte de punzón. Lo problemático en este caso es que, por razones de costes, se emplea una única bomba para el suministro de ambas disposiciones de cilindros, y por tanto se accionan ambas disposiciones de cilindros a través de un tramo de regulación común. Para evitar una compensación de presión no deseada entre las cámaras de cilindros de las dos disposiciones de cilindros debe estar prevista por lo tanto por un lado una unión muy rígida entre los émbolos y el soporte de punzón asociado, y por otro lado adicionalmente una disposición de guías para los soportes de punzón. Como disposición de guías sirven varillas-guía. Tales varillas-guía guían desde un cuerpo base a través todos los soportes de punzón y por lo general sirven para guiar la matriz.

35 Los soportes de punzón están configurados de manera correspondiente como placas particularmente cuadradas y dimensionadas alejadas a los lados transversalmente al eje de prensa. Es desventajoso en una disposición de este tipo en particular también que debe poder prensarse una pluralidad de piezas de prensado formadas y dimensionadas de modo diferente con una herramienta de este tipo. De manera correspondiente, cada uno de los componentes debe ser capaz de transmitir adicionalmente un porcentaje de fuerza de prensado lo más grande posible que debe alojarse sobre el punzón soportado por la placa. De manera correspondiente, todos los componentes deben estar dimensionados grandes en la dirección del eje de prensa y en la dirección del plano transversalmente al eje de prensa, de tal manera que pueden absorberse fuerzas hasta casi la fuerza de prensado completa del cilindro de prensado principal. Esto requiere una gran demanda de espacio. Además se requiere un elevado consumo de material para la construcción de los componentes individuales, lo que no solamente hace muy pesada la herramienta, sino que también aumenta de manera muy elevada los costes de material. Esto requiere en particular también topes fijos ajustables de grandes dimensiones. Esto tiene como consecuencia también que, debido a una gran demanda de espacio de los topes fijos, deban disponerse accionamientos de placa o accionamientos de ajuste para los soportes de punzón alejados muy afuera o muy distanciados del eje de prensa. De manera correspondiente aumenta un grosor de los soportes de punzón par que estos no se curven.

55 Para ser variable en cuanto a las piezas de prensado de los más diversos tipos y con vistas al dimensionamiento de los componentes individuales debe ser posible una carrera de soporte de punzón máxima entre dos de los soportes de punzón, por ejemplo con 100 mm. Para obtener variabilidad esto vale para finalmente cada distancia entre cualquier combinación de dos de los soportes de punzón adyacentes uno respecto a otro. Dado que los soportes de punzón deben poder desplazarse una carrera entera de manera independiente entre sí, y los soportes de punzón están dispuestos unos sobre otros, se suman las carreras y alturas de los soportes de punzón con respecto a la altura de construcción creciente por esto. Para salvar tales alturas se insertan habitualmente piezas distanciadoras adicionales entre soporte de punzón y la herramienta o varios componentes de herramienta adicionales.

60 En disposiciones con topes fijos ajustables en altura en la zona de la placa base deben colocarse cazoletas altas sobre los topes fijos, lo que además tiene como consecuencia problemas en cuanto a un recalado de las cazoletas bajo la fuerza de prensado efectiva.

65 El documento US 2009/0317507 A1 describe una prensa de polvo. Esta presenta placas que soportan punzones, y una matriz que pueden ajustarse unos respecto a otros. Como accionamiento para estas sirve un motor eléctrico.

Para ajustar una de las placas o matrices esta placa o matriz está unida con el accionamiento asociado a esta por medio de una rueda dentada central y dos engranajes.

5 El objetivo de la invención consiste en simplificar una herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal y una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal con una herramienta de prensado de este tipo en cuanto a su estructura y facilitar procedimientos para montar y hacer funcionar una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal de este tipo o su herramienta. En particular debe reducirse una altura de construcción necesaria para obtener o aumentar la estabilidad.

10 En particular debe facilitarse una herramienta de prensado con varios planos en la que se seleccionen diámetros de superficies de apriete lo suficientemente grandes también para la herramienta más interior o el punzón más interior para poder instalar todos los pasadores centrales o punzones concebibles. Preferentemente no tienen que seleccionarse siempre diámetros de diferentes planos cada vez más grandes hacia arriba o en la dirección de una matriz que en un plano situado debajo. Una posición de topes fijos debe poder fijarse de la manera más variable posible. En particular cada plano debe ser capaz de absorber una fuerza de prensado superior para permanecer variable en cuanto a las piezas de prensado de los más diversos tipos. Un espesor de material de los soportes de punzón, así como de los componentes adicionales debería mantenerse reducido para poder reducir altura de construcción, peso y costes de material. Un control de accionamientos de ajuste y su acoplamiento en soportes de punzón debe estar diseñado de la manera más sencilla posible. También deben poder reducirse carreras de soportes de punzón individuales a la necesidad real para la pieza de prensado respectiva. Siempre que sea posible debe descartarse una gran elasticidad de componentes e influencias térmicas a través de una longitud de componentes como criterios molestos.

25 Este objetivo se consigue mediante una herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal con las características de la reivindicación 1, mediante una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal con una herramienta de prensado de este tipo y las características de la reivindicación 7, mediante un sistema modular con las características de la reivindicación 11, y particularmente mediante un procedimiento para montar una herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal o una prensa de este tipo con las características de la reivindicación 12 o mediante un procedimiento para hacer funcionar una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal de este tipo con las características de la reivindicación 15. Configuraciones ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

35 Preferentemente por consiguiente una herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal con al menos un cuerpo base, con una pluralidad de al menos dos punzones, que en una posición de prensado desde un lateral están dispuestos de manera que pueden sumergirse en una abertura de matriz de una matriz llenada con polvo de cerámica y/o polvo de metal, con una pluralidad de al menos dos soportes de punzón, sobre los cuales está colocado en cada caso al menos uno de los punzones, pudiendo acoplarse al menos una parte de los soportes de punzón en al menos dos accionamientos de ajuste, estando dispuestos los soportes de punzón de manera ajustable uno relativo a otro y relativos al cuerpo base, y con dispositivos de tope fijo, que están dispuestos, para desviar una fuerza de prensado al menos parcialmente en una posición final de prensado de los punzones a través del cuerpo base, estando acoplado o sujeto al menos uno de los soportes de punzón a al menos dos de las varillas de acoplamiento, husillos y/o tuercas de husillo, estando acoplado al menos uno de los soportes de punzón fijado a al menos dos de las varillas de acoplamiento, husillos y/o tuercas de husillos, pudiendo fijarse cada uno de tales varillas de acoplamiento a un accionamiento de ajuste propio de estos en cada caso, y siendo cada uno de tales husillos y/o tuercas de husillos componente en cada caso de un accionamiento de ajuste de este tipo propio en cada caso.

50 Una herramienta de prensado de este tipo puede disponerse como componente solitario por debajo o por encima de una matriz, o también por pares por debajo y/o por encima de una matriz. Por una posición de prensado se entiende una posición de los componentes de la herramienta en el estado insertado en una prensa, en la que los punzones se sumergen a ambos lados en una abertura de matriz y comprimen el polvo ya situado dentro. Por una posición final de prensado se entiende una posición en la que una fuerza de prensado preferentemente máxima actúa mediante los punzones sobre el material situado en la abertura de matriz. En la posición final de prensado se apoyan por tanto los soportes de punzón particularmente fijos o transmitiendo fuerzas sobre los topes fijos. Mediante el empleo de topes fijos, en la posición final de prensado se efectúa preferentemente al mismo tiempo una descarga de accionamientos de ajuste y sus componentes, en la que se desvían fuerzas de presión que actúan sobre los punzones mediante los soportes de punzón y topes fijos hacia el cuerpo base y arriba hacia el bastidor.

60 Particularmente ventajosa es una disposición de este tipo de una herramienta de prensado cuando los accionamientos de ajuste están configurados de manera electromotora, particularmente como accionamientos de husillo. Esto posibilita un control particularmente sensible y al mismo tiempo sólido de los soportes de punzón a través de las varillas de acoplamiento, husillos o tuercas de husillo, lo que lleva directamente también a un modo de construcción posible compacto. Todos los componentes deben diseñarse únicamente de manera que los porcentajes de fuerza de prensado efectivos al máximo de manera correspondiente de los punzones asociados en cada caso pueden desviarse en la posición final de prensado. Por ello resulta una altura de construcción reducida, en particular también optimizada para cada uno de los componentes en la dirección del eje de prensa o en la

5 dirección de la abertura de matriz llenada con polvo. Mediante la reducción de las alturas de componente en la dirección del eje de prensa y el modo de construcción compacto puede implantarse también una reducción de la dimensión de los componentes en el plano perpendicular al eje de prensa como consecuencia directa. Además, mediante un sistema modular puede reducirse un espacio libre para carreras de los soportes de punzón a una dimensión necesaria realmente para los punzones que van a ajustarse en cada caso, lo que lleva a una reducción adicional de la altura de construcción.

10 Se prefiere cuando en la herramienta de prensado una parte de los dispositivos de tope fijo o dispositivos de apoyo dispuestos entre medidas presentan cojinetes a través de los cuales están guiadas las varillas de acoplamiento. Aunque los cojinetes de este tipo no son necesarios para una pluralidad de configuraciones o disposiciones modulares de la herramienta de prensado, sin embargo favorecen de manera ventajosa la disposición de los componentes individuales de la herramienta de prensado y aumentan la estabilidad total de la disposición.

15 También de manera independiente es ventajosa una herramienta de prensado de este tipo, en la que el dispositivo de tope fijo, que soporta uno de los punzones y su soporte de punzón con la fuerza más efectiva en la posición final de prensado arriba en relación con los demás punzones está configurado como dispositivo de tope fijo ajustable en altura con un elemento ajustable transmisor de fuerza y un contra-elemento transmisor de fuerza, en el que el elemento ajustable presenta un tope de tope fijo, pudiendo ajustarse el tope de tope fijo contra un contratope de tope fijo del contra-elemento transmisor de fuerza, y en el que al menos otro de los dispositivos de tope fijo está configurado como dispositivo de tope fijo ajustable en altura. Una disposición de este tipo posibilita una reducción de los componentes que van a facilitarse a un sistema modular, dado que pueden insertarse en general topes fijos ajustables en altura para particularmente todos los punzones o sus soportes de punzón. Preferentemente el tope fijo ajustable en altura a través del cual debe conducirse el porcentaje de fuerza de prensado más efectivo se choca completamente, de manera que superficies de tope fijas están en contacto unas con otras y preferentemente ninguna o solamente una carga reducida puede transmitirse a una rosca. En particular mediante tales disposiciones o la fijación de posiciones de tope fijo adecuadas dentro de toda la disposición puede alcanzarse también una precisión particularmente máxima de la dimensión de la pieza de prensado.

30 En una herramienta de prensado de este tipo, al menos uno de los dispositivos de tope fijo y/o al menos un dispositivo de apoyo situado entre los dispositivos de tope fijo abarcan o presentan un espacio de alojamiento de soporte de punzón, que posibilita un movimiento libre de un soporte de punzón alojado en el espacio de alojamiento en y en contra de una dirección de prensado de los punzones. En una disposición de este tipo la fuerza se desvía preferentemente a través de una pared del cuerpo que abarca el espacio de alojamiento que abarca el espacio de alojamiento preferentemente en forma anular, particularmente de manera central o en el medio.

35 Es preferente, cuando en una herramienta de prensado de este tipo los soportes de punzón presentan una extensión longitudinal en forma de travesaño o de estrella y los travesaños configurados por ello están acoplados o fijados mediante varillas de acoplamiento a los accionamientos de ajuste.

40 Los accionamientos de ajuste preferentemente no transmiten ni reciben ningún porcentaje de fuerza de prensado, o en todo caso fuerzas reducidas durante un transporte de polvo durante el ajuste de los soportes de punzón en la dirección de la abertura de matriz. Las fuerzas reducidas de este tipo pueden situarse en este caso particularmente también claramente por debajo del 1% de la fuerza de prensado. Para el caso de que deban realizarse fuerzas mayores de los accionamientos de ajuste o ajustes del soporte de punzón particularmente controlados a través de los planos transversalmente al eje de prensa pueden acoplarse también más de dos accionamientos de ajuste mediante varillas de acoplamiento correspondientes y travesaños adicionales o salientes del soporte de punzón

50 De manera ventajosa puede implementarse también una herramienta de prensado de este tipo con una pluralidad de accionamientos de ajuste, estando acoplados en al menos uno de los soportes de punzón al menos dos de los accionamientos de ajuste, y presentando los accionamientos de ajuste en cada caso un electromotor y cada uno de los electromotores presenta una regulación propia, pudiendo controlarse de manera sincronizada unas con otras las regulaciones de los accionamientos de ajuste que ajustan un soporte de punzón común.

55 Por consiguiente es ventajosa de manera independiente una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal con al menos un dispositivo de alojamiento y/o de fijación, que está provisto para la inserción de una herramienta de prensado de este tipo, con un accionamiento de prensado, cuya fuerza de prensado puede acoplarse a través del menos un dispositivo de alojamiento y/o fijación en el cuerpo base y en un cuerpo base adicional enfrentado al cuerpo base de esta o de una herramienta enfrentada, y con una pluralidad de accionamientos de ajuste, estando acoplados a al menos uno de los soportes de punzón al menos dos de los accionamientos de ajuste. Los accionamientos de ajuste posibilitan de esta manera, entre otros ajustar los soportes de punzón unos relativos a otros y relativos al cuerpo base.

65 De manera independiente también se prefiere de modo inventivo una prensa de este tipo, en la que al menos una parte de los accionamientos de ajuste está dispuesta espacialmente por fuera, particularmente por debajo o por encima de un tramo de fuerza, formándose el tramo de fuerza en la posición final de prensado mediante al menos el o los cuerpos base, los dispositivos de tope fijo y los punzones.

Particularmente los accionamientos de ajuste están dispuestos en este caso también por fuera de una denominada traviesa como un elemento de bastidor de la prensa que abarca la herramienta o las herramientas. Dicho de otro modo ningún porcentaje del flujo de fuerza del flujo de fuerza va a través de accionamientos de ajuste. Por la fuerza de prensado propiamente dicha se entiende en este caso particularmente aquella fuerza que actúa en una posición final de prensado sobre los punzones o sobre el polvo. Por ello no se entiende en este caso particularmente una fuerza que actúa sobre el polvo durante un movimiento de ajuste de los punzones por medio de los accionamientos de ajuste a través del desplazamiento de los punzones en la o en las aberturas de matriz, incluso cuando en este caso puede realizarse un transporte de polvo y ya una cierta compresión previa.

5
10
15
Sobre todo es ventajosa una prensa de este tipo, en la que los accionamientos de ajuste presentan en cada caso un electromotor y cada uno de los electromotores presenta una regulación propia, siendo válido esto particularmente cuando las regulaciones de los accionamientos de ajuste que ajustan un soporte de punzón común están controladas sincronizadamente unas con otras mediante un dispositivo de control. Mientras que el accionamiento de prensado principal puede estar configurado particularmente hidráulico o eléctrico los accionamientos de ajuste están diseñados preferentemente eléctricos.

De manera independiente es particularmente ventajosa una herramienta para una prensa de este tipo con accionamientos de ajuste operados eléctricamente.

20
En el caso de una prensa de este tipo la matriz puede estar alojada de manera ajustable en un bastidor de prensa de la prensa mediante un dispositivo de ajuste de matriz en paralelo a la dirección de ajuste de los punzones. La matriz está alojada por sí sola en el bastidor de prensa independientemente de los componentes de la herramienta de prensado.

25
30
Por consiguiente es ventajoso asimismo de manera independiente un sistema modular de una herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal de este tipo, o un sistema modular de una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal de este tipo con al menos dos componentes, que pueden seleccionarse libremente según la demanda para una pieza de prensado que va a prensarse, del grupo de los dispositivos de apoyo, de los dispositivos de tope fijo, incluyendo opcionalmente topes fijos no ajustables en altura, de las varillas de acoplamiento y de los soportes de punzón, estando facilitados los al menos dos de los componentes con diferentes dimensiones disponibles de manera variable en cada caso .

35
40
En un sistema modular de este tipo puede facilitarse preferentemente para cada uno de los componentes una pluralidad de componentes de dimensión diferente por cada plano del sistema modular. De esta manera cada uno de los componentes pueden diferenciarse en cuanto a su grosor para poder transmitir fuerzas de prensado o porcentajes de fuerza de prensado de magnitud diferente y por ello poder seleccionar un componente de grosor adecuado para la fuerza de prensado necesaria máxima o el porcentaje de fuerza de prensado necesaria al máximo. Particularmente en el empleo de dispositivos de tope fijo con una altura total reducida unitaria o pocas zonas de ajuste de altura diferentes es ventajoso el empleo de los dispositivos de apoyo cuando se facilita una gran pluralidad de dispositivos de apoyo con diferente altura o extensión a lo largo del eje de prensa. Por ello puede reducirse a un mínimo una reducción de una carrera de ajuste necesaria de los topes fijos ajustables, cuando una extensión de altura principal a lo largo del eje de prensa puede fijarse mediante un dispositivo de apoyo de este tipo configurado como componente rígido entre dos de estos dispositivos de tope fijo.

45
50
También los componentes del módulo pueden diferenciarse en cuanto a dimensiones y disposiciones que pueden emplearse de manera ventajosa de aberturas o aberturas de paso configuradas en estas para facilitar, por ejemplo, un espacio de alojamiento de soporte de punzón o de aberturas de fijación y de guiado para hacer pasar otros componentes como varillas de acoplamiento, husillos, tuercas de husillo que llevan a soportes de punzón o soportes de punzón.

55
Por consiguiente es ventajoso de manera independiente además un procedimiento para montar una herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal de este tipo, o una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal de este tipo en la que el dispositivo de tope fijo, que soporta uno de los punzones o su soporte de punzón con la fuerza más efectiva en esto en la posición final de prensado en relación con los demás punzones se selecciona como cuerpo de tope fijo rígido o que actúa rígido, y en el que al menos se selecciona otro de los dispositivos de tope fijo como dispositivo de tope fijo ajustable en altura.

60
65
Se prefiere un procedimiento de este tipo, en el que los dispositivos de tope fijo se disponen de tal manera que la fuerza de prensado de un accionamiento de prensado se conduce en la posición final de prensado a través del cuerpo base, particularmente a través de dispositivos de apoyo insertados entre los dispositivos de tope fijo y a través de los dispositivos de tope fijo hacia los punzones, y al mismo tiempo completamente alrededor de al menos una parte de los soportes de punzón. En el caso de un modo de procedimiento de este tipo la disposición, y de manera correspondiente también después dado el caso el control de unidades de accionamiento se realiza por tanto de manera que los accionamientos de ajuste se desacoplan completamente del trayecto de fuerza. Por ejemplo para ello los accionamientos eléctricos pueden desacoplarse de los accionamientos de husillo o conectarse libres de fuerzas.

Es ventajoso un procedimiento de este tipo, en el que el dispositivo de tope fijo que soporta uno de los punzones y su soporte de punzón con la fuerza más efectiva en la posición final de prensado en esto en relación con los demás punzones se emplea como dispositivo de tope fijo ajustable en altura con un elemento ajustable transmisor de fuerza y un contra-elemento transmisor de fuerza, en el que el elemento ajustable presenta un tope de tope fijo, en el que el tope de tope fijo se ajusta contra un contratope de tope fijo del contra-elemento transmisor de fuerza, y en el que al menos otro de los dispositivos de tope fijo se configura como dispositivo de tope fijo ajustable en altura.

Por consiguiente es ventajoso de manera independiente también un procedimiento para hacer funcionar una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal de este tipo, en el que en cada caso uno de los accionamientos de ajuste que ajustan en común uno de los soportes de punzón se accionan ajustando sincrónicamente el soporte de punzón. Particularmente además de una fuerza efectiva o una inclinación del soporte de punzón puede emplearse una altura de ajuste del soporte de punzón como criterio para el accionamiento.

En una herramienta de este tipo es ventajoso de manera independiente también un procedimiento para montar una herramienta de prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal, o una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal de este tipo, en el que los soportes de punzón se acoplan solamente después o durante la inserción de la herramienta en la prensa con los accionamientos de ajuste ya dispuestos previamente en la prensa.

En el caso de una estructura modular de este tipo los componentes de herramienta individuales, particularmente los soportes de punzón se unen con los accionamientos solamente durante el montaje de la herramienta en la prensa. Por ello puede seleccionarse una selección favorable de las dimensiones de longitud, lo que hace requerible una altura de carrera realmente necesaria y ninguna disposición de altura excesiva. La herramienta tampoco tiene que cargarse con dispositivos de accionamiento complejos que pueden facilitarse siempre constantes de manera estándar en el caso de una pluralidad de composiciones de la herramienta de los más diversos tipos para punzones de prensado de tipos diferentes. Por ello, en la prensa puede posibilitarse ya una posibilidad de acoplamiento para los componentes de la herramienta que van a ajustarse a las unidades de accionamiento facilitadas en la prensa de manera independiente de esto.

Por lo tanto se facilita una prensa con una herramienta de prensado o también de manera independiente solamente una herramienta de prensado para prensar piezas de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal, o de granulados correspondientes o mezclas de polvos de grano fino y granulares. Mediante la construcción modular se alcanza particularmente una estructura lo más corta posible del adaptador o de la herramienta. De ello resultan deformaciones reducidas de la herramienta de manera ventajosa en el caso de p.ej. oscilaciones de altura de llenado del polvo llenado en la abertura de matriz. Finalmente por ello pueden prensarse piezas de prensado a su vez más exactas también en el caso de oscilaciones de altura de llenado. Mediante el prensado más exacto se origina de nuevo una formación de grietas reducida en las piezas de prensado, y por tanto un porcentaje menor de excedente durante el proceso de prensado.

Particularmente también los soportes de punzón pueden facilitarse de manera diversa. Además de espesores diferentes en la dirección del eje de prensa para absorber porcentajes de fuerza de prensado de altura diferente, el número de los travesaños que no llevan a una sección central puede seleccionarse también superior a dos, para poder acoplar a un soporte de punzón también más de dos accionamientos de ajuste. Además pueden facilitarse diámetros de apriete para apretar los punzones o de componentes de fijación de punzón al intercalar elementos adicionales también componentes intercalados de este tipo dimensionados a la demanda real con vistas a porcentajes de fuerza de prensado que van a transmitirse. La disposición modular posibilita además una libre asociación de los accionamientos de ajuste individuales a los planos o soportes de punzón diferentes ajustables. También es posible una fijación individual de los trayectos desde los accionamientos de ajuste a los soportes de punzón individuales. Se posibilita además mediante la estructura modular una libre asociación al tope fijo respectivo con un diámetro de conexión que puede predeterminarse individualmente o seleccionarse de un conjunto modular. Particularmente la asociación de un número de accionamientos a los diferentes planos o soportes de punzón puede seleccionarse libremente, pudiendo emplearse dado el caso también solamente un único accionamiento de ajuste para un soporte de punzón individual, como se desea a menudo para el pasador central así llamado con punzón central. En el caso de una herramienta de prensado construida de manera modular de este tipo con varios planos es posible una adaptación de cada plano al diámetro de herramienta individual, una adaptación de cada plano a los trayectos de componentes ajustables que han de recorrerse que aparecen individualmente. La herramienta de prensado puede montarse fuera de la prensa, aunque de manera ventajosa no deben montarse también ya dispositivos de accionamiento complejos lo que mantiene a la herramienta de prensado propiamente dicha pequeña en cuanto a la construcción y en cuanto a su peso.

Pueden adaptarse individualmente a los punzones diámetros de superficies de apriete para punzones o elementos de fijación de punzón sobre los soportes de punzón individuales. Por ello los diámetros de las superficies de apriete pueden realizarse más pequeños, influyendo un diámetro de la superficie de apriete en un soporte de punzón mediante el diámetro de la superficie de apriete sobre el soporte de punzón situado debajo. Sin embargo, dado que las superficies de apriete son en conjunto más pequeñas que en disposiciones rígidas se produce una superficie de apriete más pequeña para el punzón más superior o más exterior.

Siempre los planos con la fuerza de prensado superior pueden asociarse a un tope fijo no ajustable, pudiendo fijarse esto individualmente dependiendo del contorno de pieza de prensado individual durante la composición de la herramienta. Los topes fijos restantes ajustables deben por ello transmitir de manera efectiva solo fuerzas reducidas y facilitar de manera correspondiente también solo superficies más reducidas, a través de las cuales deben transmitirse fuerzas, de manera que finalmente el diámetro también de los topes fijos puede seleccionarse pequeño. Mediante el diámetro de los componentes en general más reducido los accionamientos de ajuste pueden disponerse más ajustados entre sí, por lo que los soportes de punzón individuales pueden configurarse extendiéndose menos en el plano transversalmente al eje de prensa y por tanto debido a una flexión menor pueden configurarse también incluso más delgados en la dirección del eje de prensa.

Los accionamientos de ajuste se unen solamente durante la instalación de la herramienta con los componentes de la herramienta, sumándose carreras de los diferentes planos y especificando de esta manera una altura de construcción mínima, pudiendo mantenerse reducida sin embargo en conjunto una altura de construcción, dado que solamente deben considerarse los tramos de carrera necesarios de una pieza de prensado muy determinada. Esto puede adaptarse también al facilitar y emplear varillas de acoplamiento, husillos y demás componentes del tramo con una longitud diferente desde el accionamiento de ajuste hasta el soporte de punzón.

Un ejemplo de realización se explica con más detalle a continuación mediante el dibujo. Para componentes iguales o etapas de procedimiento del mismo efecto se emplean en las figuras los mismos signos de referencia. En casos de configuraciones modificadas los componentes modificados se designan también con marcas adicionales de los signos de referencia. Por consiguiente las descripciones para una de las figuras son válidas también para las demás figuras que representan componentes correspondientes. Muestran:

Fig. 1 una vista lateral de una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal con una herramienta de prensado de dos piezas insertada en ella de acuerdo con una forma de realización preferente;

Fig. 2 una vista parcialmente seccionada de una herramienta de prensado de este tipo;

Fig. 3 una vista seccionada de una herramienta parcialmente modificada por el contrario;

Fig. 4 esquemáticamente un esbozo de relaciones de superficie de una configuración preferente; y

Fig. 5 un esbozo de relaciones de superficie necesarias de componentes de herramienta de acuerdo con el estado de la técnica.

La figura 1 muestra una vista lateral de una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal 1, en la que está insertada una herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal 20, 20* de dos piezas a modo de ejemplo. En particular la herramienta de prensado inferior 20 está configurada de manera preferente.

En la prensa 1 está dispuesta una matriz 2 que presenta una abertura de matriz 3. La abertura de matriz 3 sirve para llenar un polvo P, particularmente polvo de cerámica y/o polvo de metal. Por un polvo P ha de entenderse en este caso en el sentido más amplio también un granulado o una mezcla de polvo de grano fino y material granular. Con ayuda de punzones 24, 25, que están introducidos desde abajo a la abertura de matriz 3, y durante un prensado se introducen adicionalmente en esta, y punzones 25*, que se introducen en la abertura de matriz desde el lado enfrentado tras llenar la abertura de matriz 3, el polvo prensa P para dar lugar a una pieza de prensado. Tras la salida de la pieza de prensado de la abertura de matriz 3 esta se llena de nuevo con polvo P para prensar una nueva pieza de prensado.

De manera conocida *per se* la prensa 1 presenta un bastidor de prensa que se compone de dos bastidores de prensa 4 laterales que están unidos firmemente en el lado superior y el lado inferior con un bastidor de prensa 6, 5 de lado superior o lado inferior. Los bastidores de prensa 4 - 6 están anclados fijamente entre sí, para poder establecer un flujo de fuerzas a través de estos hasta los punzones 24, 25, 25*. Para establecer o aplicar una fuerza de prensado F_p la prensa 1 presenta un accionamiento de prensa 7 que está dispuesto por ejemplo en el lado superior del bastidor de prensa 5. A través de un émbolo de accionamiento de prensa 8 se aplica por el accionamiento de prensa 7 la fuerza de prensado F_p a la herramienta de prensado superior 20*, de manera que esta se ajusta en la dirección de la matriz 2. A través de la fuerza de prensado F_p efectiva chocan los componentes individuales de las herramientas de prensado 20, 20* y se tensan contra el bastidor de prensa 5 de lado superior. En este caso los punzones 24, 25, 25* prensan el polvo P para formar la pieza de prensado.

Para poder ajustar la matriz 2 junto con los demás componentes en la dirección del bastidor de prensa 5 de lado inferior, la prensa 1 presenta un dispositivo de ajuste de matriz 9 que está fijado al bastidor de prensa 4 lateral y posibilita un ajuste de altura de la matriz 2. El ajuste de altura de la matriz 2 se adapta en este caso al movimiento relativo de los punzones 24, 25, 25*. Preferentemente, en el dispositivo de ajuste de matriz 9 se emplea un electromotor con un accionamiento de husillo, aunque pueden emplearse también cualquier otro sistema de accionamiento.

Tal como puede verse de la Fig. 1 y particularmente de la Fig. 2 una herramienta 20 preferente se compone de una pluralidad de componentes individuales. La herramienta 21* de lado superior enfrentada a esta puede presentar en principio una estructura semejante, pero también puede estar construida de manera convencional, o de una forma mezclada de modo de construcción convencional y el modo de construcción y de la herramienta de lado inferior 20. Lo mismo es válido para disposiciones de ajuste para ajustar los únicos componentes individuales de la herramienta de lado superior 21*.

La herramienta de prensado 20 está compuesta por componentes de un sistema modular y posibilita una adaptación sencilla a las piezas de prensado que van a prensarse en cada caso, posibilitándose mediante la configuración modular una demanda de espacio reducida particularmente en la dirección de prensado, pero también en un plano transversalmente a la dirección de prensado.

En el lado inferior la herramienta de prensado de lado inferior 20 presenta un cuerpo base 21 que en la herramienta de prensado de lado superior 20* corresponde a un cuerpo base 21*. Los cuerpos base 21, 21* presentan preferentemente aberturas de paso u otras configuraciones que posibilitan una fijación separable, pero firme de los cuerpos base 21, 21* a dispositivos de alojamiento o fijación de la prensa 1. A modo de ejemplo en este caso, el cuerpo base de lado superior 21* está acoplado de manera fija al émbolo de accionamiento de prensa 8 y el cuerpo base de lado inferior 21 está acoplado de manera firme al bastidor de prensa de lado inferior 5.

Los punzones 22 - 25 están colocados en cada caso sobre soportes de punzón 26 - 29. Para ello los soportes de punzón 26 - 29 presentan superficies de colocación y fijación que en la configuración particularmente preferente están configuradas en forma circular. En el centro las superficies de colocación presentan en cada caso una abertura de paso para poder hacer pasar punzones o elementos de fijación que guían hacia los punzones desde los punzones 22 - 24 situados más hacia el interior. En este caso la disposición está dispuesta preferentemente de manera rotacionalmente simétrica alrededor de un eje de prensa x a lo largo del cual se realiza una dirección de ajuste o dirección de prensado de los punzones 22 - 25, 25*. A los lados de las superficies de colocación y de fijación para los punzones 22 - 25 sobresalen travesaños alejándose de las superficies de colocación y de fijación que están configuradas preferentemente longitudinalmente. Está representada por ejemplo una disposición con un soporte de punzón 26 - 29 largo en forma de travesaño, que presenta en el centro la zona de colocación y zona de fijación para los punzones 22 - 25. Sin embargo también pueden implementarse otras configuraciones, particularmente configuraciones con más de dos elementos de travesaño que sobresalen lateralmente que aceptan entonces una forma de estrella. También pueden implementarse configuraciones elípticas, aunque también menos preferentes debido a la mayor demanda de material y debido a la mayor demanda de espacio dentro de la disposición de la herramienta de prensado.

Los elementos en forma de travesaño de los soportes de punzón 26 - 29 están fijados en el lado exterior e inferior a varillas de acoplamiento 30 - 33, que están introducidas a través de los componentes de lado inferior de la herramienta de prensado 20 y a través del cuerpo base 21.

Las varillas de acoplamiento 30 - 33 guían adicionalmente a través de correspondientes aberturas o perforaciones que a través del bastidor de prensa 5 de lado interior atraviesan hasta los husillos 35 - 38 de una pluralidad de accionamientos de ajuste 39 - 42. Sin embargo, en principio pueden guiarse también husillos o tuercas de husillo de los accionamientos de ajuste directamente hasta los soportes de punzón y estar sujetos a estos.

En el caso de los accionamientos de ajuste 39 - 42 se trata particularmente de accionamientos de husillo de electromotor, que posibilitan un accionamiento muy bien controlado de los movimientos de ajuste.

Una fijación de las varillas de acoplamiento 30 - 33 a los lados frontales de los husillos 35 - 38 se realiza preferentemente mediante elementos de sujeción como dispositivos de acoplamiento 34 a modo de ejemplo. Sin embargo también es particularmente posible una anclaje en el que desde un lado superior se guía un perno roscado o un perno de fijación mediante aberturas correspondientes en los soportes de punzón 26 - 29, y se guían adicionalmente mediante varillas de acoplamiento 30 - 33 configuradas como varillas huecas para atornillarse en una abertura roscada de los husillos 35 - 38 de lado frontal.

En este caso, en la disposición preferente, a cada varilla de acoplamiento individual 30 - 33 está asociado un husillo 35 - 38 propio y un accionamiento de ajuste 39 - 42 propio de manera que cada una de las varillas de acoplamiento 30 - 33 pueden accionarse o regularse de manera individual. Como magnitud de regulación pueden emplearse por ejemplo valores de medición de un sistema de ajuste de altura, aunque también cualquier otro valor de medición de sistemas de medición de otro tipo. Para la regulación la prensa 1 presenta preferentemente un dispositivo de control propio.

En comparación con los accionamientos de ajuste hidráulicos, un ajuste electromotor de los soportes de punzón 26 - 29 posibilita mediante al menos dos accionamientos de ajuste 29, 40; 41, 42 independientes por cada soporte de punzón 28; 29 un movimiento de ajuste muy exacto, de manera que en configuraciones adecuadas en principio sería posible incluso una colocación suelta de los soportes de punzón 26 - 29 sobre las varillas de acoplamiento 30 - 33 correspondientes. La fijación sirve por tanto en primera línea para posibilitar un movimiento de retroceso. A

diferencia de los accionamientos hidráulicos con compensación de presión en particular entre sistemas de émbolo unidos entre sí para los émbolos hidráulicos asociados en cada caso a un soporte de punzón, en el caso de un accionamiento electromotor, mediante particularmente un engranaje de husillo puede evitarse una rotura de la unión entre las varillas de acoplamiento 30 - 33 y los soportes de punzón 26 - 29.

5 Tal como puede deducirse de la figura 1, particularmente es posible también una configuración ventajosa, en la que los accionamientos de ajuste 39 - 42 pueden disponerse por fuera de un tramo de fuerza F_s , extendiéndose el tramo de fuerza F_s desde los punzones 24, 25; 25* a través de las herramientas de prensado 20; 20* y los bastidores de prensa 4 - 6. Esto es posible dado que las varillas de acoplamiento 30 33 pueden pasar a través del bastidor de prensa 5 de lado inferior, de manera que los accionamientos de ajuste 39 - 42 pueden disponerse en un espacio en el lado inferior del bastidor de prensa 4 6 propiamente dicho. A modo de ejemplo, el bastidor de prensa 5 de lado inferior está sostenido en este caso sobre soportes de bastidor 46 que están colocados sobre un zócalo de lado inferior 45 y preferentemente están fijados. El zócalo de lado inferior 45 sirve al mismo tiempo como colocación o alojamiento para los componentes de los accionamientos de ajuste 39 - 42. Al dislocar los accionamientos de ajuste 39 - 42 del tramo de fuerza F_s , particularmente mediante el desplazamiento desde el cuerpo base 21 y/o el bastidor de prensa de lado inferior 5 se favorece la modularización adicional del concepto de prensado. La disposición de los accionamientos de ajuste 39 - 42 individuales o de sus componentes es posible de manera variable y requiere además relativamente poco espacio de construcción. Particularmente el bastidor de prensa de lado inferior 5 y el cuerpo base 21, tanto en la dirección de prensado como también en el plano transversalmente a la dirección de prensado puede mantenerse reducido a una dimensión de construcción, que es necesaria para la transmisión de la fuerza de prensado F_p precisamente en el caso de las piezas de prensado que van a prensarse en concreto.

Particularmente la Fig. 2 Muestra una estructura preferente de una herramienta de lado inferior 20, en la que de acuerdo con la configuración preferente como conjunto de construcción modular puede deducirse una disposición compacta de dispositivos de tope fijo 47 - 50 y dispositivos de apoyo 51 - 54, que alojan al menos una parte de los soportes de punzón 26 - 29 y varillas de acoplamiento 30 - 33 y las guían parcialmente. Mediante la construcción modular, y particularmente la configuración con los soportes de punzón 26 - 29 preferentemente en forma de travesaño sobre las varillas de acoplamiento 30 - 33 que pueden ajustarse mediante electromotores puede optimizarse una adaptación de las dimensiones respectivas, es decir alturas en la dirección del eje de prensa x y preferentemente también en la dirección de un perímetro en el plano perpendicular al eje de prensa x a la pieza de prensado que va a prensarse en cada caso.

El cuerpo base 21 representado puede configurar al mismo tiempo un tope fijo 47 rígido para el soporte de punzón 26 más inferior. Habitualmente, sin embargo, el soporte de punzón 26 más inferior se desplaza con un pasador central no contra un tope fijo. El soporte de punzón 26 soporta un pasador central o un punzón 22 interior y que rodea un pasador central.

El punzón 22 puede estar fijado en este caso directamente sobre el primer soporte de punzón 26, aunque sin embargo también puede estar fijado, tal como se esboza, a elemento de fijación de punzón 22°, que sobresale del soporte de punzón 26 en la dirección de la abertura de matriz o está sujeto a esta.

Un segundo de los soportes de punzón 27, que a través de un elemento de fijación de punzón 23° soporta un segundo de los punzones 23 está dispuesto en un plano superior y sostenido sobre un dispositivo de tope fijo 48. El dispositivo de tope fijo 48 está configurado como dispositivo de tope fijo rígido o no ajustable en altura. El dispositivo de tope fijo 48 está sostenido en un dispositivo de apoyo 52 que está colocado entre el dispositivo de tope fijo 48 y el cuerpo base 21.

Este dispositivo de tope fijo 48 y este dispositivo de apoyo 52 presentan, como también presentan todos los demás dispositivos de tope fijo 47 - 50 y todos los demás dispositivos de apoyo 51 - 54 una pluralidad de aberturas de fijación y de guiado 61, que están dimensionadas lo suficientemente grandes para el paso de las varillas de acoplamiento 30 - 33 y punzones 22 - 25 o elementos de fijación de punzón 22°, 23°, así como para alojar los soportes de punzón 26 - 28.

El soporte de punzón 26, está unido hacia abajo, como también los demás soportes de punzón, a través de varillas de acoplamiento no representadas con accionamientos de ajuste propios, que por simplificación tampoco están representados.

Sobre el segundo soporte de punzón 48 se asienta un tercer dispositivo de apoyo 53, que soporta a su vez un tercer dispositivo de tope fijo 49. El tercer dispositivo de tope fijo 49 sirve para sostener el tercer soporte de punzón 28, que soporta el tercer punzón 24, o un elemento de fijación de punzón 24° colocado entre el tercer punzón 24 y el tercer soporte de punzón 28.

Sobre el tercer dispositivo de tope fijo 49 está dispuesto un cuarto dispositivo de apoyo 54 que presenta un espacio de alojamiento de soporte de punzón 62. El espacio de alojamiento de soporte de punzón 62 representado a modo de ejemplo es en este caso tan grande que en la dirección del eje de prensa x posibilita un movimiento de ajuste suficiente del tercer soporte de punzón 28. Mediante la estructura compacta y la adaptación de los componentes

- individuales optimizable a la pieza de prensado que va a prensarse en concertó puede ser suficiente en este caso en la dirección del eje de prensa x, dado el caso, un trayecto de ajuste muy reducido de pocos milímetros, por ejemplo 2 mm. También en el plano perpendicular al eje de prensa x el espacio de alojamiento 62 de soporte de punzón 62 es de manera preferente solo ligeramente mayor que el contorno exterior del soporte de punzón 28 alojado por el mismo, de manera que el dispositivo de apoyo 54 es un cuerpo de un volumen lo más lleno posible, y de manera correspondiente, puede transmitir una fuerza de prensado F_p muy alta desde del cuarto dispositivo de tope fijo 50 dispuesto encima a dispositivos de tope fijo 48, 49 situados debajo y dispositivos de apoyo 52, 53 hacia el cuerpo base 21.
- 5
- 10 En el ejemplo de realización mostrado, los dos dispositivos de tope fijo 49, 50 superiores están configurados como topes fijos ajustables en altura. Por ello se posibilita una adaptación precisa de una altura de tope fijo en la dirección del eje de prensa x para los soportes de punzón 28, 29 que van a asentarse en cada caso, o los punzones 24; 25 que se asientan en ellos.
- 15 En principio puede implementarse una disposición opcional de dispositivos de tope fijo 47 - 50 ajustables en altura y no ajustables en altura en un concepto modular construido de esta manera. Por ello, particularmente el punzón 23, sobre el que actúa el porcentaje de fuerza más alto de la fuerza de prensado F_p efectiva puede sostenerse por un tope fijo 48 no desplazable en altura para poder absorber una fuerza de prensado principal.
- 20 Frente a este ejemplo de realización puede implementarse una pluralidad de modificaciones. La Fig. 3 muestra modificaciones a modo de ejemplo, describiéndose a continuación únicamente componentes que se desvían de la configuración de la Fig. 2.
- De manera ideal, mediante un ajuste particularmente electromotor de las varillas de acoplamiento 30 33 puede realizarse un control y ajuste exacto de los soportes de punzón 26 - 29, de tal manera que no parecen necesarios sistemas auxiliares de guiado para la herramienta 20. Preferentemente sin embargo, en uno o varios de los componentes están dispuestos cojinetes 55, como por ejemplo en el ejemplo de realización mostrado, cojinetes 55 en uno de los dispositivos de apoyo 53 y en uno de los dispositivos de tope fijo 49. Mediante estos cojinetes 55 las varillas de acoplamiento 30, 31 se guían en dispositivos de apoyo 53 y dispositivos 49 de cojinete de este tipo, lo que lleva a una estructura más estable de toda la herramienta 20 y de sus componentes dispuestos de manera rígida y dispuestos de manera móvil unos respecto a otros.
- 25
- 30 En esta configuración a modo de ejemplo, preferentemente todos los dispositivos de tope fijo 48°, 49, 50 están configurados como dispositivos de tope fijo ajustables en altura. A pesar de esto, para poder sostener el segundo punzón 22 sobre el segundo soporte de punzón 27 a través de un tope fijo rígido, y también poder transmitir un porcentaje de fuerza de prensado F_3 efectivo muy alto, este dispositivo de tope fijo se desplaza 48° a su posición de altura más baja. Para ello un elemento ajustable superior 56 del tope fijo, que presenta un tope de tope fijo 59 se introduce tanto que el tope de tope fijo 59 se apoya en un contratope de tope fijo 60 del elemento inferior o contraelemento 57 del tope fijo. Por ello al mismo tiempo, en la mayor medida posible una rosca de tope fijo 58 se descarga entre el elemento 56 del tope fijo ajustable y transmisor de fuerza por un lado, y por otro lado el contraelemento 57 ajustable y transmisor de fuerza por las fuerzas que van a transmitirse para evitar una destrucción o daño de la rosca.
- 35
- 40 Por tanto sobre la base de la estructura modular se posibilita en particular también una asociación opcional de uno, o dado el caso, varios topes fijos, de tal manera que a estos están asociados punzones que deben transmitir un porcentaje de fuerza de prensado $F_1 - F_4$ efectiva en estos como el mayor de estos porcentajes de fuerza de prensado F_3 .
- 45 Finalmente la Fig. 3 muestra a modo de ejemplo también un tornillo de fijación 64, que sirve para la fijación de uno de los soportes de punzón 28 a modo de ejemplo a través de su varilla de acoplamiento 31 en el husillo asociado a esta.
- 50 Fig. 4 muestra a modo de ejemplo mediante un esbozo esquemático que a través de un sistema modular de este tipo los componentes individuales de la herramienta 20 pueden seleccionarse de la manera más óptima posible para formar una pieza de prensado que va a prensarse, por lo que en cada caso pueden seleccionarse extensiones lo más reducidas posibles en la dirección del eje de prensa x, y también extensiones lo más cortas posibles en el plano transversal al eje de prensa x para cada uno de los elementos constructivos. En conjunto esto lleva a una demanda de espacio muy ventajosa para la herramienta 20 con una altura de construcción considerablemente más reducida con respecto a herramientas convencionales sin una estructura modular de este tipo.
- 55
- 60 En comparación con la Fig. 4, la Fig. 5 muestra una disposición habitual de acuerdo con el estado de la técnica, que, sin una estructura modular para un grosor de los soportes de punzón individuales, y de manera correspondiente también componentes individuales requiere claramente más espacio y también superficies de transmisión de fuerza de una relación claramente mayor que en el concepto modular de acuerdo con la figura 4. Para conducir hacia afuera las fuerzas que actúan sobre los punzones se requiere, de acuerdo con primeras reflexiones, particularmente relaciones de superficie de demanda de superficie de apoyo p.ej. tres veces mayor en comparación con la estructura
- 65

modular.

Lista de signos de referencia:

5	1	prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal
	2	matriz
	3	abertura de matriz
	4	bastidor de prensa lateral
	5	bastidor de prensa de lado inferior
10	6	bastidor de prensa de lado superior
	7	accionamiento de prensa
	8	émbolo de accionamiento de prensa
	9	dispositivo de ajuste de matriz
	20,20*	herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal
15	21,21*	cuerpo base
	22-25,25*	punzón
	22°-24°	elemento de fijación de punzón
	25-29	soporte de punzón
	30-33	varillas de émbolo
20	34	dispositivos de acoplamiento
	35-38	husillos
	39-42	accionamientos de ajuste, particularmente accionamiento de husillos de electromotor
	43	ruedas de husillo
	45	zócalo
25	46	soportes de bastidor
	47-50	dispositivos de tope fijo
	48°	dispositivos de tope fijo no ajustables
	51-54	dispositivos de apoyo
	55	cojinetes
30	56	elemento ajustable del tope fijo
	57	contra-elemento del tope fijo
	58	rosca de tope fijo
	59	tope de tope fijo
	60	contratope de tope fijo
35	61	aberturas de fijación y de guía
	62	espacio de alojamiento de soporte de punzón
	63,63*	dispositivo de alojamiento o de fijación para 20 en 6, 8
	64	tornillo de fijación
	Fp	fuerza de prensado
40	Fs	tramo de fuerza
	P	polvo de cerámica y/o polvo de metal
	x	eje de prensa

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal con

5 - al menos un cuerpo base (21; 21*),
 - una pluralidad de al menos dos punzones (22 - 25; 25*), que están dispuestos en una posición de prensado desde un lateral de manera que pueden sumergirse en una abertura de matriz (3) de una matriz (2) llenada con polvo de cerámica y/o polvo de metal (P),
 - una pluralidad de al menos dos soportes de punzón (26, 27, 28, 29), sobre los cuales está colocado en cada caso uno de los punzones (24, 25; 25*), pudiendo acoplarse al menos una parte de los soportes de punzón (28; 29) a al menos dos accionamientos de ajuste (39, 40; 41, 42) en cada caso, y estando dispuestos los soportes de punzón (26 - 29) de manera ajustable relativamente unos con otros y relativamente al cuerpo base (21), y
 - dispositivos de tope fijos (47, 48, 49, 50; 48°), que están dispuestos para desviar una fuerza de prensado (Fp) al menos parcialmente en una posición final de prensado desde los punzones (22 - 25) a través del cuerpo base (21),
 15 caracterizada por que

- al menos uno de los soportes de punzón (28; 29) está acoplado o fijado a al menos dos de las varillas de acoplamiento (30, 31; 32, 33), husillos (35 - 38) y/o tuercas de husillo, pudiendo acoplarse o fijarse cada una de tales varillas de acoplamiento (30, 31; 32, 33) a un accionamiento de ajuste (39, 40; 41, 42) propio tal, y siendo cada uno de tales husillos (35 - 38) y/o tuercas de husillo componente en cada caso de un accionamiento de ajuste tal.

2. Herramienta de prensado de acuerdo con la reivindicación 1, en la que una parte de los dispositivos de tope fijo (49) o dispositivos de apoyo (53) dispuestos entre medias presenta cojinetes (55) a través de los cuales están guiadas las varillas de acoplamiento (30, 31).

3. Herramienta de prensado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que

30 - el dispositivo de tope fijo (48°), que soporta uno de los punzones y su soporte de punzón (27) con la fuerza (F3) más efectiva en la posición final de prensado arriba en relación con los demás punzones (22, 24 - 25), está configurado como dispositivo de tope fijo (48°) ajustable en altura con un elemento ajustable transmisor de fuerza (56) y un contra-elemento transmisor de fuerza (57), en el que el elemento ajustable (56) presenta un tope de tope fijo (59), estando ajustado el tope de tope fijo (59) contra un contratope de tope fijo (60) del contra-elemento transmisor de fuerza (57) y
 35 - al menos otro de los dispositivos de tope fijo (26, 28, 29) está configurado como dispositivo de tope fijo ajustable en altura.

4. Herramienta de prensado de acuerdo con una reivindicación anterior, en la que al menos uno de los dispositivos de tope fijo y/o al menos un dispositivo de apoyo (54) dispuesto entre los dispositivos de tope fijo (47 - 50) abarca/ abarcan, o presenta/presentan un espacio de almacenamiento de soporte de punzón (62) que posibilita un movimiento libre de uno de los soportes de punzón (28) alojado en el espacio de almacenamiento (62) en y en contra de una dirección de prensado de los punzones (24).

5. Herramienta de prensado de acuerdo con una reivindicación anterior, en la que los soportes de punzón (26 - 29) presentan una extensión longitudinal, en forma de travesaño o de estrella, y los travesaños configurados por ello están acoplados o fijados mediante varillas de acoplamiento (30, 31) a los accionamientos de ajuste (39, 40).

6. Herramienta de prensado de acuerdo con una reivindicación anterior con una pluralidad de elementos de ajuste (39 - 42), en la que en al menos uno de los soportes de punzón (26 - 29) están acoplados al menos dos de los accionamientos de ajuste (39, 40), y los accionamientos de ajuste (39 - 42) presentan en cada caso un electromotor, y cada uno de los electromotores presenta una regulación propia, en la que las regulaciones de los accionamientos de ajuste (39, 40) que ajustan un soporte de punzón (28; 29) común están accionadas de manera sincronizada unas con otras.

7. Prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal con

- al menos un dispositivo de alojamiento y/o de fijación (63), que está diseñado para insertar una herramienta de prensado (20; 20*) de acuerdo con una reivindicación anterior,
 - un accionamiento de prensa (7), cuya fuerza de prensado (Fp) puede acoplarse mediante el al menos un dispositivo de alojamiento y/o de fijación (63) en el cuerpo base (21) y en un cuerpo base (21*) adicional enfrentado al cuerpo base (21) de esta o de una herramienta enfrentada (20; 20*), y
 - una pluralidad de accionamientos de ajuste (39 - 42), pudiendo acoplarse a al menos uno de los soportes de punzón (26 - 29) de una herramienta de prensado (20; 20*) de este tipo insertada al menos dos de los accionamientos de ajuste (39, 40).

8. Prensa (1) de acuerdo con la reivindicación 7, en la que al menos una parte de los accionamientos de ajuste (39 - 42) está dispuesta espacialmente por fuera de un tramo de fuerza (Fs), formándose el tramo de fuerza (Fs) en la

posición final de prensado mediante al menos el o los cuerpos base (21; 21*), los dispositivos de tope fijo (47 - 50) y los punzones (22 - 24).

- 5 9. Prensa (1) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en la que los accionamientos de ajuste (39 - 42) presentan en cada caso un electromotor, y cada uno de los electromotores presenta una regulación propia, en la que las regulaciones de los accionamientos de ajuste (39, 40) que ajustan un soporte de punzón (28; 29) común se accionan de manera sincronizada unas con otras.
- 10 10. Prensa (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, en la que la matriz (2) está alojada de manera ajustable en un bastidor de prensa de la prensa (1) mediante un dispositivo de ajuste de matriz (9) en paralelo a la dirección de ajuste de los punzones (22 - 25; 25*).
- 15 11. Sistema modular de una herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, o sistema modular de una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal, de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10, con al menos dos componentes que pueden seleccionarse libremente en caso de demanda para una pieza de prensado que va a prensarse, del grupo de
- 20 - dispositivos de apoyo,
- dispositivos de tope fijo, incluyendo opcionalmente topes fijos no ajustables en altura,
- varillas de acoplamiento y
- soportes de punzón,
- estando facilitados los al menos dos de los componentes con dimensiones diferentes disponibles en cada caso de manera variable.
- 25 12. Procedimiento para montar una herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, o una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10, en el que
- 30 - el dispositivo de tope fijo (47), que sostiene uno de los punzones (23) y su soporte de punzón (27) con la fuerza (F3) más efectiva en la posición final de prensado arriba en relación con los demás punzones (22, 24 - 25) se selecciona como cuerpo de tope fijo rígido o que actúa de manera rígida y
- al menos otro de los dispositivos de tope fijo (49, 50) se selecciona como dispositivo de tope fijo ajustable en altura.
- 35 13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que los dispositivos de tope fijo (47 - 50) se disponen para conducir la fuerza de prensado (Fp) de un accionamiento de prensado (7) en la posición final de prensado a través del cuerpo base (21), particularmente a través de dispositivos de apoyo (51 - 54) insertados entre los dispositivos de tope fijo (47 - 50) y a través de los dispositivos de tope fijo (47 - 50) a los punzones (22 - 25), y en este caso completamente alrededor de al menos una parte de los soportes de punzón (26 - 29).
- 40 14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en el que el dispositivo de tope fijo (47°), que sostiene uno de los punzones (23) y su soporte de punzón (27) con la fuerza más efectiva (F3) en la posición final de prensado arriba en relación con los demás punzones (22, 24 - 25) se emplea como dispositivo de tope fijo ajustable en altura (48°) con un elemento ajustable transmisor de fuerza (56) y un contra-elemento transmisor de fuerza (57) en el que el elemento ajustable (56) presenta un tope de tope fijo (59), ajustándose el tope de tope fijo (59) contra un contratope de tope fijo (60) del contra-elemento transmisor de fuerza (57) y - al menos otro de los dispositivos de tope fijo (26, 28, 29) está configurado como dispositivo de tope fijo ajustable en altura.
- 45 15. Procedimiento para hacer funcionar una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10, en el que los accionamientos de ajuste (39, 40; 41, 42) que ajustan en cada caso conjuntamente uno de los soportes de punzón (28; 29) se accionan de manera que ajustan sincrónicamente el soporte de punzón (28; 29).
- 50 16. Procedimiento para montar una herramienta de prensado de polvo de cerámica y/o polvo de metal de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, o una prensa de polvo de cerámica y/o polvo de metal de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10, en el que
- 55 - los soportes de punzón (26 - 29) se acoplan solamente después o durante la inserción de la herramienta en la prensa (1) con los accionamientos de ajuste (39 - 42) dispuestos ya anteriormente en la prensa (1).

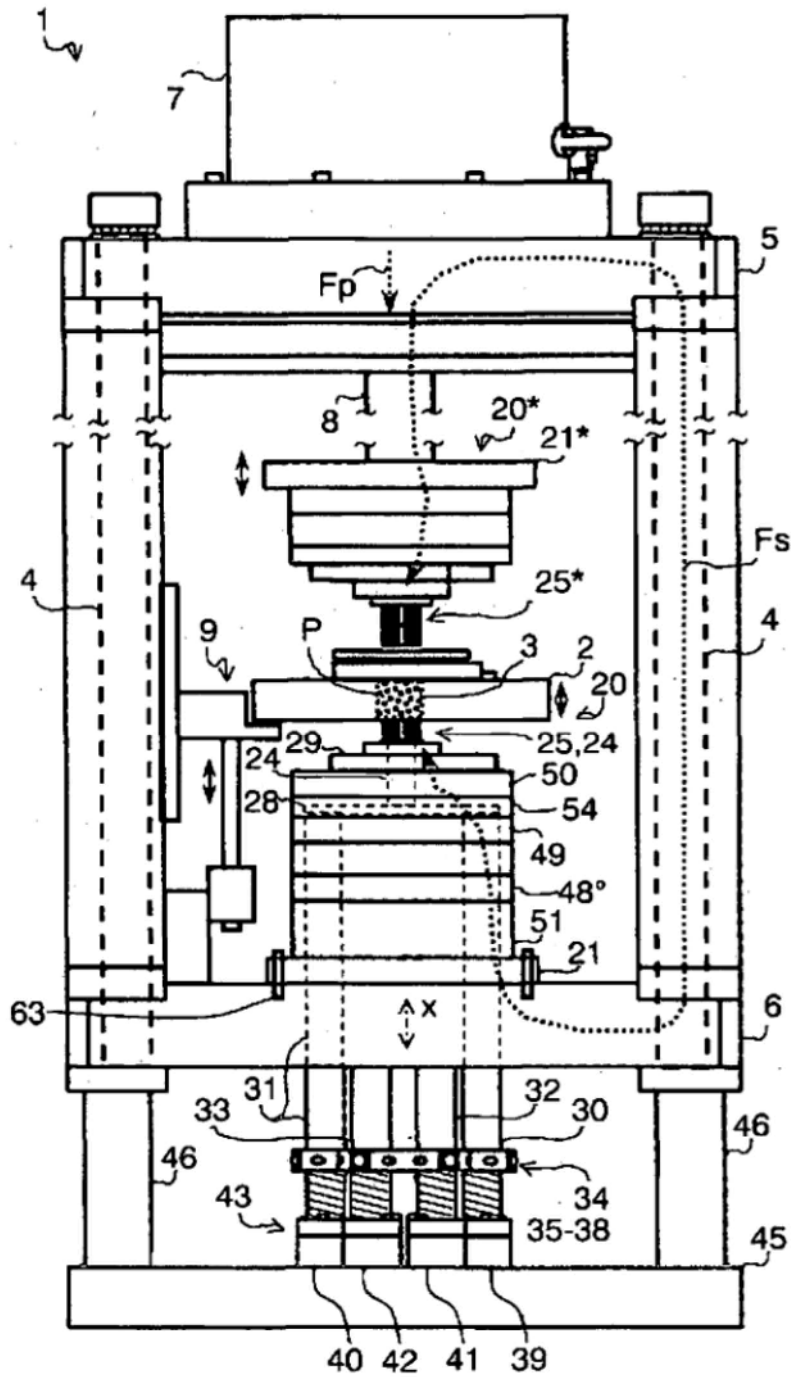
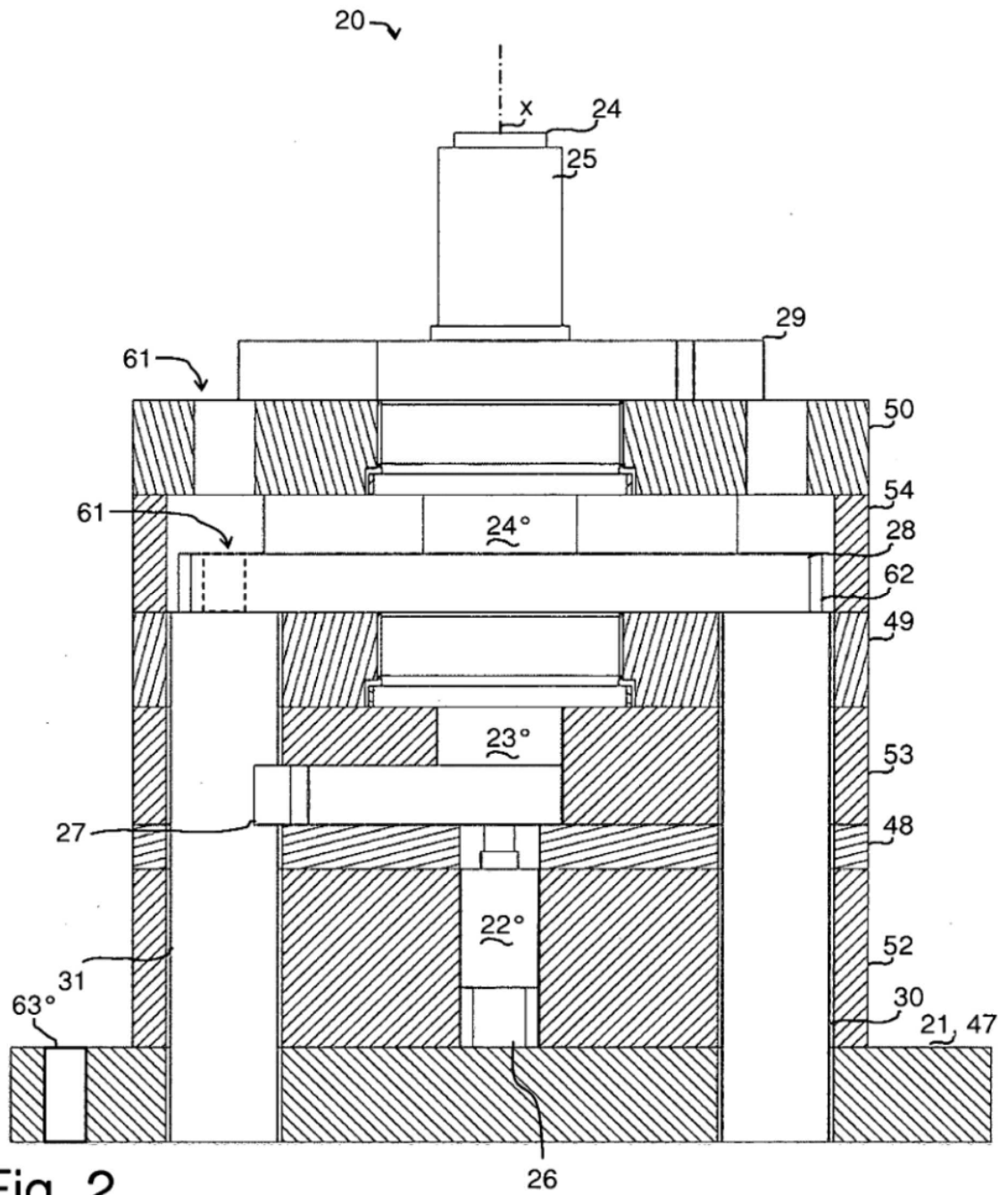


Fig. 1



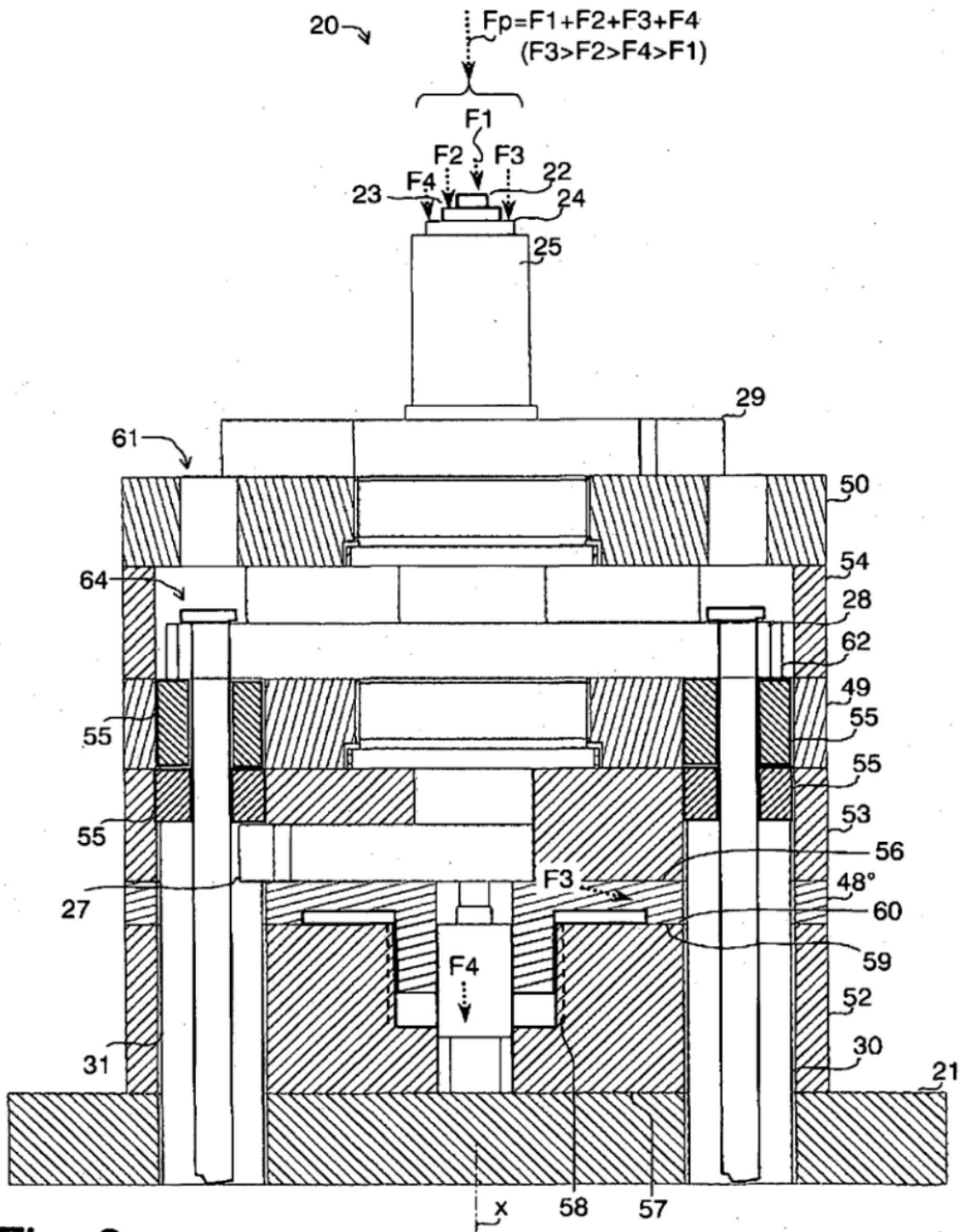


Fig. 3

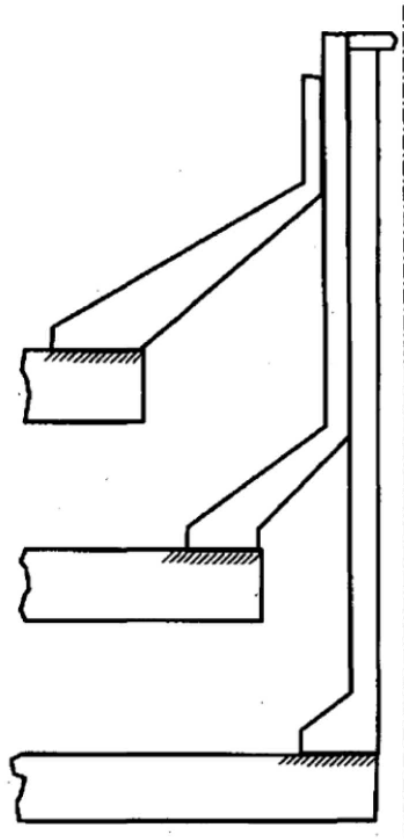


Fig. 5
(Estado de la técnica)

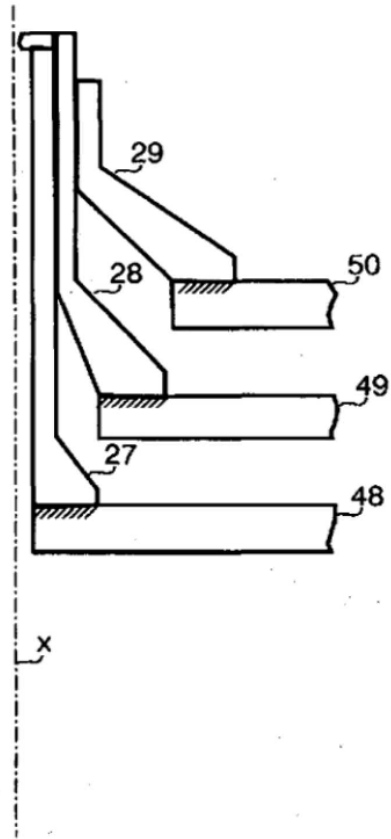


Fig. 4