

(19)



(11)

EP 3 945 151 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.02.2022 Patentblatt 2022/05

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D04B 27/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20188736.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D04B 27/06

(22) Anmeldetag: **30.07.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Groz-Beckert KG**
72458 Albstadt (DE)

(72) Erfinder: **BUTZ, Torsten Michael**
72469 Meßstetten (DE)

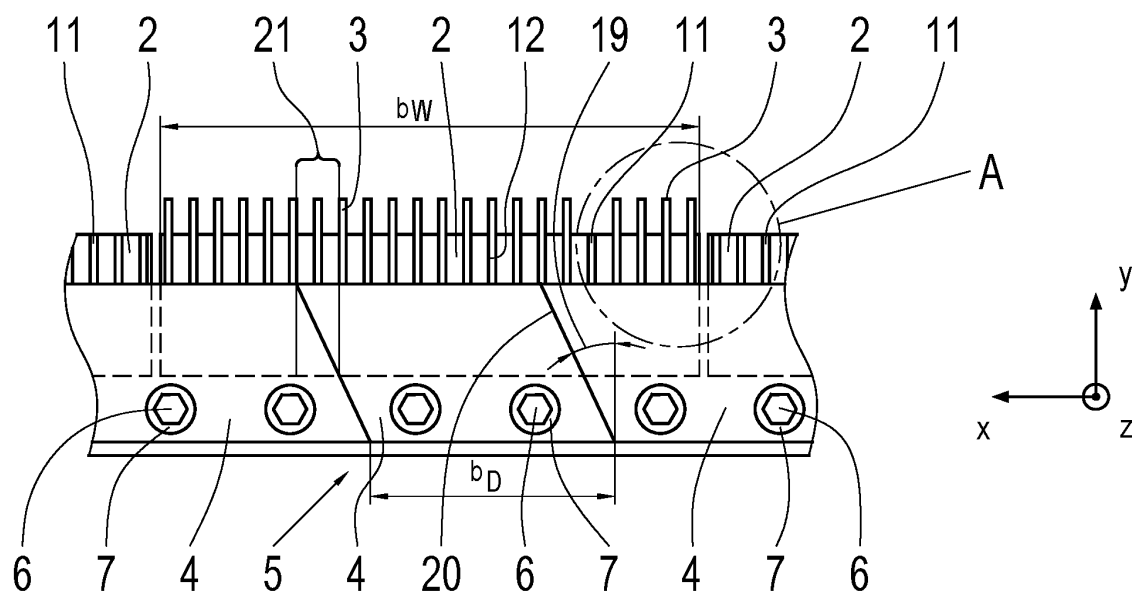
Bemerkungen:

Die Patentansprüche wurden nach dem Anmeldetag eingereicht (R. 68(4) EPÜ).

(54) WIRKWERKZEUGBARRE UND VERFAHREN ZUM ERSETZEN EINES WIRKWERKZEUGS

(57) Die erfindungsgemäße Wirkwerkzeugbarre (1) umfasst Wirkwerkzeuge (3), die entlang der Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) angeordnet sind, zumindest einen Wirkwerkzeugträger (2) zur Aufnahme der Wirkwerkzeuge (3) und zumindest eine Befestigungsanordnung (5) zum Halten des Wirkwerkzeugträgers (2) auf der Wirkwerkzeugbarre (1). Die Befestigungsanordnung (5) umfasst dabei eine Menge von n Deckeln (4),

die zum Halten des zumindest einen Wirkwerkzeugträgers (2) geeignet und positioniert sind, wobei der Wirkwerkzeugträger (2) bereits von einer Teilmenge der n Deckel (4) haltbar ist und diese Teilmenge höchstens n-1 Deckel (4) umfasst. Mit einer solchen Wirkwerkzeugbarre (1) werden hohe Arbeitsgeschwindigkeiten und kurze Rüst- und Wartungszeiten ermöglicht.

**Fig. 2****EP 3 945 151 A1**

Beschreibung

[0001] Kettenwirkmaschinen zum Erzeugen von Kettenwirkwaren sind seit vielen Jahren bekannt. Üblicherweise umfassen solche Maschinen mehrere Wirkwerkzeuge - zum Beispiel Wirknadeln, Fadenführelemente, Schieber und Wirkplatinen -, die Wirkmittel aufweisen. Diese Wirkmittel der vorgenannten Wirkwerkzeuge arbeiten beim Maschenbildungsprozess funktionell zusammen, wobei die Wirkwerkzeuge entlang der Längsrichtung von Wirkwerkzeugbarren auf diesen Wirkwerkzeugbarren angeordnet sind. Die Wirkwerkzeugbarren sind über Barrenträger und Hebelwellen um die Drehachse der Hebelwellen in einer Schwenkbewegung antreibbar. Unter "Wirkmittel" versteht man den oder die Bereiche der Wirkwerkzeuge, die funktionell am Maschenbildungsprozess beteiligt sind, und dabei zumindest zeitweise direkten Kontakt mit dem Garn haben. Bei einer Wirknadel, die wie eine Hakennadel ausgeformt ist, ist das Wirkmittel zum Beispiel ein Haken. Die Wirkmittel weisen dabei in ihrer Arbeitsposition in eine Arbeitsrichtung, die quer zur Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre verläuft. Üblicherweise sind die Wirkwerkzeuge lösbar mit den Wirkwerkzeugbarren verbunden, da sie verschleißbedingt regelmäßig ersetzt werden müssen. In einer Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarren sind die Wirkwerkzeuge gleicher Art in gleichem Abstand nebeneinander angeordnet - bzw. aufgereiht - und so zu den Wirkwerkzeugen der anderen Wirkwerkzeugbarren justiert, dass sie im Maschenbildungsprozess kollisionsfrei zusammenwirken. Für die Rüstung der Kettenwirkmaschine mit Wirkwerkzeugen und die Justierung der Wirkwerkzeuge zueinander muss die Kettenwirkmaschine angehalten werden, weshalb es ein Anliegen ist, die Justierung und Rüstung der Wirkwerkzeuge derart zu gestalten, dass die Rüstzeiten reduziert werden. Hierzu ist es bekannt, mehrere Wirkwerkzeuge gleicher Art in Modulen zusammenzufassen. In diesen Modulen sind die Wirkwerkzeuge in einer Gussmasse unlösbar eingegossen, bereits ausgerichtet und in dem jeweils benötigten Abstand zueinander angeordnet. Bei Montage der Module an den Wirkwerkzeugbarren können auf diese Weise alle Wirkwerkzeuge eines Moduls gemeinsam passend zu den Wirkwerkzeugen der anderen Barren justiert werden, wodurch die Rüstzeit reduziert wird. Nachteilig dabei ist das hohe Gewicht der Gussmasse und, dass immer ein komplettes Modul ersetzt werden muss, wenn eines seiner Wirkwerkzeuge verschlissen oder defekt ist - auch wenn andere Wirkwerkzeuge dieses Moduls teilweise noch funktionsfähig sind. Bei der Montage des neuen Moduls muss dieses dann wieder neu justiert werden. Weiterhin sind anstelle von Modulen, in denen die Wirkwerkzeuge unlösbar eingegossen sind, auch Wirkwerkzeugträger bekannt, die eine Vielzahl von in Längsrichtung nebeneinander angeordneten Ausnehmungen aufweisen, in denen je ein Wirkwerkzeug aufgenommen und mittels eines Deckels und einer Befestigungsanordnung auf den Wirkwerkzeugträger "gepresst" wird. Dabei sind die Wirkwerkzeuge einzeln lösbar auf dem Wirkwerkzeugträger angeordnet. Ist nun ein Wirkwerkzeug verschlissen, kann dieses einzeln ausgetauscht werden.

[0002] Die EP3354781A1 zeigt eine Barre, an deren Korpus ein Wirkwerkzeugträger mittels einer ersten Befestigungsanordnung lösbar angeordnet ist. Die Wirkwerkzeuge sind mittels eines Deckels und einer zweiten Befestigungsanordnung lösbar auf dem Wirkwerkzeugträger angeordnet. Bei gelöster zweiter Befestigungsanordnung können auf diese Weise die Wirkwerkzeuge einzeln getauscht werden, der Wirkwerkzeugträger hingegen bleibt durch die erste Befestigungsanordnung an der Barre befestigt. Ist die erste Befestigungsanordnung gelöst, kann der Wirkwerkzeugträger zusammen mit den Wirkwerkzeugen relativ zu den Wirkwerkzeugen der anderen Barren justiert oder komplett ausgetauscht werden. Die Wirkwerkzeuge können einzeln ausgetauscht werden, ohne den Wirkwerkzeugträger neu justieren zu müssen. Die Verwendung von zwei unabhängigen Befestigungsanordnungen erhöht das Gewicht, insbesondere die rotierenden Massen im Falle einer Schwenkbewegung um die Drehachse einer Hebelwelle.

[0003] Die US2902847A zeigt einen Wirkwerkzeugträger, sowie die zugehörigen Wirkwerkzeuge und deren Anordnung auf einer Barre. Die Wirkwerkzeuge und der Wirkwerkzeugträger sind mittels eines Deckels und einer einzigen gemeinsamen Befestigungsanordnung lösbar an der Barre angeordnet. Jeder Wirkwerkzeugträger der Barre steht dabei mit nur einem Deckel in funktioneller Verbindung. Durch Lösen der Befestigungsanordnung seines zugehörigen Deckels kann ein einzelnes Wirkwerkzeug oder der gesamte Wirkwerkzeugträger ausgetauscht werden. In beiden Fällen müssen alle Wirkwerkzeugträger, die mit dem Deckel der gelösten Befestigungsanordnung verspannt werden, vor dem erneuten Verspannen der Befestigungsanordnung derart neu justiert werden, dass ihre Wirkwerkzeuge kollisionsfrei mit den Wirkwerkzeugen anderer Barren zusammenwirken.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Wirkwerkzeugbarre und ein Verfahren zum Austausch von Wirkwerkzeugen einer Wirkwerkzeugbarre anzugeben, die hohe Arbeitsgeschwindigkeiten der Kettenwirkmaschine sowie kurze Rüst- und Wartungszeiten ermöglichen.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Ansprüche 1 und 13 gelöst. Eine Wirkwerkzeugbarre zum Bewegen einer ersten Menge an Wirkwerkzeugen, die entlang der Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre nebeneinander in ihrer Arbeitsposition aufreihbar sind, wobei die Wirkmittel dieser Wirkwerkzeuge in eine Arbeitsrichtung weisen, die quer zur Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre verläuft, weist folgende Merkmale auf:

- zumindest einen Wirkwerkzeugträger zur Aufnahme einer Teilmenge der ersten Menge der Wirkwerkzeuge, welcher lösbar mit der Wirkwerkzeugbarre verbunden ist,
- zumindest eine Befestigungsanordnung zum Halten des zumindest einen Wirkwerkzeugträgers auf der Wirkwerk-

zeugbarre.

[0006] Die erfindungsgemäße Wirkwerkzeugbarre ist dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsanordnung zumindest eine zweite Menge von n Deckeln umfasst, die zum Halten des zumindest einen Wirkwerkzeugträgers geeignet und positioniert - beziehungsweise positionierbar - sind, wobei die natürliche Zahl n größer oder gleich zwei ist, und wobei der zumindest eine Wirkwerkzeugträger bereits von einer Teilmenge der zweiten Menge von n Deckeln haltbar ist, wobei diese Teilmenge höchstens $n-1$ Deckel umfasst. Die Zahl n kann jede Zahl einer Zahlenmenge N sein, für die

$$N = \{n \in \mathbb{N} \mid n \geq 2\} = \{2; 3; 4; 5; \dots\}$$

gilt. Die Deckel sind dazu eingerichtet, den Wirkwerkzeugträger mit der Wirkwerkzeugbarre zu verspannen und auf diese Weise zu halten, wobei die Deckel lösbar sind und gezielt derart in Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre positioniert und zu den Wirkwerkzeugträgern ausgerichtet werden können, dass sich eine vorteilhafte Anordnung der Deckel ergibt. Ist es, zum Beispiel zu Zwecken der Wartung, nötig, einen Deckel zu lösen, wird der Wirkwerkzeugträger von zumindest einem weiteren Deckel an der Wirkwerkzeugbarre gehalten. Dadurch muss die Position des Wirkwerkzeugträgers relativ zu anderen Wirkwerkzeugträgern und Wirkwerkzeugen im Anschluss nicht neu justiert werden. Die Wartungszeit und Wartungskosten werden reduziert. Die erste Menge an Wirkwerkzeugen kann zum Beispiel Wirknadeln, Fadenführelemente, Schieber und/oder Wirkplatinen umfassen.

[0007] Vorteilhaft ist ein Deckel, bei dem für das Verhältnis der Deckelbreite b_D zu der Wirkwerkzeugträgerbreite b_w

$$\frac{b_D}{b_w} \leq 1,$$

vorzugsweise jedoch

$$\frac{b_D}{b_w} \leq 0,5$$

gilt. Die Deckelbreite und die Wirkwerkzeugträgerbreite erstrecken sich in Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre. Bei einem Verhältnis von $b_D/b_w = 1$ können die Deckel relativ zu den Wirkwerkzeugträgern gerade so angeordnet werden, dass ein Deckel jeweils die Hälfte von zwei benachbarten Wirkwerkzeugträgern überdeckt und diese somit beide halten kann. Daher wird dieses Verhältnis als vorteilhaft angesehen. Wenn für das Verhältnis der Deckelbreite zur Wirkwerkzeugträgerbreite $b_D/b_w \leq 0,5$ gilt, ergeben sich weitere Vorteile; bei geeigneter Anordnung der Deckel sind dann mindestens drei Deckel dazu eingerichtet, einen Wirkwerkzeugträger zu halten, indem sie den Wirkwerkzeugträger jeweils zumindest teilweise überlappen. Insbesondere wenn eine Teilmenge von Wirkwerkzeugen von zwei Deckeln zeitgleich haltbar ist, kann dadurch sichergestellt werden, dass der Wirkwerkzeugträger von seinem dritten Deckel gehalten wird, wenn die beiden anderen Deckel, die diese Teilmenge von Wirkwerkzeugen halten, gelöst werden - zum Beispiel um eines der Wirkwerkzeuge dieser Teilmenge von Wirkwerkzeugen auszutauschen.

[0008] Vorteilhaft ist es auch, wenn mit zumindest einem Deckel der zumindest einen Befestigungsanordnung zumindest ein zweiter Wirkwerkzeugträger haltbar ist. Auf diese Weise können breitere Deckel eingesetzt werden als für den Fall, in dem immer ein Deckel nur einen Wirkwerkzeugträger hält. Hierzu können die Deckel relativ zu den Wirkwerkzeugträgern so angeordnet werden, dass die Deckel, die einen Wirkwerkzeugträger in dessen Randbereich überlappen und somit halten, auch einen zweiten benachbarten Wirkwerkzeugträger zumindest teilweise überlappen und auch diesen zweiten benachbarten Wirkwerkzeugträger halten. Mit größeren Deckelbreiten sinkt dabei dann der Rüstaufwand an der Wirkwerkzeugbarre.

[0009] Vorteilhaft ist es, wenn die Wirkwerkzeugbarre eine Längsausnehmung umfasst, welche sich in der Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre erstreckt und zumindest ein Wirkwerkzeugträger einen Längsvorsprung umfasst, der sich weitestgehend in Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre erstreckt und vorzugsweise formschlüssig in die Längsausnehmung - wie eine in Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre verlaufende Nut - einsetzbar ist. Die formschlüssige Aufnahme (Formschluss auch bei gelösten Deckeln in Arbeitsrichtung der Wirkwerkzeuge) des Wirkwerkzeugträgers auf der Wirkwerkzeugbarre erleichtert die Ausrichtung des Wirkwerkzeugträgers auf der Wirkwerkzeugbarre. Der Wirkwerkzeugträger kann dann in Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre relativ zu anderen Wirkwerkzeugträgern und Wirkwerkzeugen justiert werden, wohingegen die Position in Arbeitsrichtung der Nadeln durch den Formschluss festgelegt ist.

[0010] Weitere Vorteile ergeben sich, wenn zumindest ein Deckel und/oder zumindest ein Wirkwerkzeugträger und/oder die Wirkwerkzeugbarre im Wesentlichen aus einem Faserverbundkunststoff bestehen. Vorteilhaft sind Faser-

verbundkunststoffe, die Kohlenstofffasern und/oder Glasfasern umfassen. Besonders vorteilhaft ist ein Faserverbundkunststoff, der sowohl eine erste Menge Fasern mit einer ersten Faserorientierung, die weitestgehend in der Arbeitsrichtung der Wirkwerkzeuge liegt, als auch eine zweite Menge Fasern mit einer zweiten Faserorientierung, die weitestgehend in der Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre liegt, umfasst. Die Zugabe von weiteren Fasern mit weiteren Faserorientierungen kann sich ebenfalls vorteilhaft auf die mechanischen und thermischen Eigenschaften auswirken. Derartige Deckel, Wirkwerkzeugträger und Wirkwerkzeugbarren, die werkstoffgerecht und entsprechend der auftretenden Bauteilbeanspruchung konstruiert sind, ermöglichen eine Gewichtsreduzierung gegenüber Bauteilen aus metallischen Werkstoffen. Durch das geringere Gewicht werden höhere Arbeitsgeschwindigkeiten der Wirkmaschine ermöglicht.

[0011] Vorteilhaft ist es auch, wenn der Wirkwerkzeugträger Ausnehmungen - vorzugsweise Nuten - umfasst, die in der Arbeitsrichtung der Wirkwerkzeuge verlaufen und dazu geeignet sind, die Wirkwerkzeuge lösbar aufzunehmen, wobei die Ausnehmungen in der Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre durch Vorsprünge - im Falle der Nuten vorzugsweise durch Stege - voneinander beabstandet sind. Vorteilhaft sind Wirkwerkzeuge, die formschlüssig in den Ausnehmungen der Wirkwerkzeugträger angeordnet sind. Jene Vorsprünge des Wirkwerkzeugträgers, an die sich in Längsrichtung beidseitig Ausnehmungen desselben Wirkwerkzeugträgers anschließen, sind Innenvorsprünge. Wohingegen Außenvorsprünge jene Vorsprünge eines Wirkwerkzeugträgers sind, an die sich in Längsrichtung nur auf einer Seite eine Ausnehmung desselben Wirkwerkzeugträgers anschließt. Auf der zweiten Seite in Längsrichtung bilden Außenvorsprünge das Ende des Wirkwerkzeugträgers. Innen- und Außenvorsprünge können, genauso wie auch Vorsprünge im Allgemeinen, als Stege ausgebildet sein. Stege sind dabei Vorsprünge, die Nuten begrenzen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Breite in Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre zumindest eines Innenvorsprungs - also die Innenvorsprungbreite - den Abstand zumindest zweier benachbarter Wirkwerkzeuge zueinander bestimmt. Auf diese Weise kann bei einem Tausch eines Wirkwerkzeugs der Aufwand für die Justierung und Ausrichtung des neuen Wirkwerkzeugs in dem Wirkwerkzeugträger reduziert werden.

[0012] Es ist vorteilhaft, wenn die zumindest eine Befestigungsanordnung zumindest einen Deckel enthält, mit dem die Wirkwerkzeuge in den Ausnehmungen des Wirkwerkzeugträgers haltbar sind und die Wirkwerkzeuge die Vorsprünge des Wirkwerkzeugträgers in Höhenrichtung überragen. Die Deckel halten somit die Wirkwerkzeuge in den Ausnehmungen des Wirkwerkzeugträgers. Die Wirkwerkzeuge wiederum halten den Wirkwerkzeugträger an der Wirkwerkzeugbarre. Dabei liegen die Deckel lediglich an den Wirkwerkzeugen auf Deckel-Auflageflächen auf, die den Oberflächen der Wirkwerkzeuge entsprechen, die die Wirkwerkzeuge in ihrer Arbeitsposition in Richtung der Deckel begrenzen. Auf diese Weise wird keine separate Befestigungsanordnung zum Halten der Wirkwerkzeuge benötigt. Es wird Gewicht eingespart, wodurch die Arbeitsgeschwindigkeit der Wirkmaschine erhöht werden kann.

[0013] Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn zumindest eine Teilmenge der Wirkwerkzeuge von zwei Deckeln in den Ausnehmungen des zumindest einen Wirkwerkzeugträgers haltbar ist. Insbesondere im Randbereich der Deckel kann der Fall auftreten, dass aufgrund eines Spaltes zwischen benachbarten Deckeln einzelne Wirkwerkzeuge nicht mit ihrer kompletten Deckel-Auflagefläche in Kontakt mit einem der Deckel stehen. Dadurch kann das Wirkwerkzeug eventuell nicht mehr sicher gehalten werden. Wenn insbesondere die Wirkwerkzeuge, die durch den Randbereich eines Deckels haltbar sind, auch von einem zweiten Deckel zumindest teilweise haltbar sind, kann somit sichergestellt werden, dass auch diese Wirkwerkzeuge sicher gehalten werden.

[0014] Vorteilhaft ist ein Deckel, bei dem zumindest eine Deckelflanke und die Arbeitsrichtung einen Flankenwinkel einschließen, wobei der Flankenwinkel größer als 25 Grad und kleiner als 45 Grad ist. Die Höhenrichtung steht dabei senkrecht zur Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre und senkrecht zur Arbeitsrichtung. Auf diese Weise stehen die Deckel-Auflageflächen der Wirkwerkzeuge im Randbereich eines solchen Deckels immer auch teilweise in Kontakt mit einem zweiten derart geformten Deckel und werden somit auch von diesem gehalten. Weitere Vorteile bringt ein Flankenwinkel zwischen 30 Grad und 40 Grad, insbesondere ein Flankenwinkel von 35°. Besonders vorteilhaft ist es, die Flankenwinkel derart zu wählen, dass zumindest ein Deckel in der Ebene, die durch die Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre und die Arbeitsrichtung der Wirkwerkzeuge aufgespannt wird, die Form eines Parallelogramms und/oder eines Trapezes aufweist. Deckel mit der Form eines Parallelogramms können in gleicher Ausrichtung nebeneinander angeordnet werden. Wohingegen benachbarte Deckel mit der Form eines Trapezes um 180 Grad um die Höhenrichtung verdreht zueinander angeordnet werden können.

[0015] Weitere Vorteile ergeben sich, wenn zwischen zueinander benachbarten Wirkwerkzeugträgern in Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre ein Spalt mit einer Spaltbreite (s) besteht. Vorteilhaft ist eine Spaltbreite für die

$$0,005\text{mm} \leq s \leq 0,5\text{mm}$$

gilt. Besonders vorteilhaft ist jedoch eine Spaltbreite für die

$$0,01\text{mm} \leq s \leq 0,1\text{mm}$$

gilt. Durch den Spalt wird es ermöglicht, die Wirkwerkzeugträger auf der Wirkwerkzeugbarre in Längsrichtung zueinander zumindest in den Grenzen der Spaltbreite zu verschieben und zueinander auszurichten, beziehungsweise zu justieren. So können kleine Fertigungsungenauigkeiten ausgeglichen werden und es kann sichergestellt werden, dass die Wirkwerkzeuge unterschiedlicher Wirkwerkzeugbarren derart in Längsrichtung zueinander angeordnet sind, dass sie sich während des Maschenbildungsprozesses kollisionsfrei zueinander bewegen.

[0016] Vorteilhaft ist auch eine Wirkwerkzeugbarre, die einen Wirkwerkzeugträger umfasst, bei dem die Innenvorsprünge in Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre eine Breite (b_{IV}) aufweisen und die Außenvorsprünge eine Breite (b_{AV}) aufweisen, wobei für das Verhältnis der Breiten gilt:

$$b_{AV} = 0,5 \cdot (b_{IV} - s).$$

[0017] Die Wirkwerkzeuge sind dann mit gleichem Abstand in Längsrichtung auf dem Wirkwerkzeugträger angeordnet und es besteht zwischen benachbarten Wirkwerkzeugträgern der zuvor beschriebene Spalt. Diese Gestalt der Vorsprünge erleichtert die Justierung der Wirkwerkzeuge auf den Wirkwerkzeugträgern sowie die Ausrichtung der Wirkwerkzeugträger zu benachbarten Wirkwerkzeugträgern.

[0018] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lehre ergibt sich, bei der Wirkwerkzeugbarre mit zumindest einem Wirkwerkzeugträger mit einer Wirkwerkzeugträgerbreite b_W für die gilt.

$$1\text{ Zoll} \leq b_W \leq 10\text{ Zoll},$$

vorzugsweise jedoch $3\text{ Zoll} \leq b_W \leq 6\text{ Zoll}$.

[0019] Wirkwerkzeugträger mit einer großen Wirkwerkzeugträgerbreite bieten den Vorteil, dass mit einem Wirkwerkzeugträger mehr Wirkwerkzeuge auf einmal aufgenommen werden können und die Wirkwerkzeugbarre somit insgesamt mit einer geringeren Anzahl an Wirkwerkzeugträgern vollständig bestückt werden kann als dies mit Wirkwerkzeugträgern der Fall wäre, die eine geringere Wirkwerkzeugträgerbreite haben. Dadurch sinkt die Rüstzeit, weil insgesamt auch weniger Wirkwerkzeugträger ausgerichtet, beziehungsweise justiert werden müssen. Wirkwerkzeugträger mit einer geringeren Wirkwerkzeugträgerbreite bieten hingegen den Vorteil, dass sie aufgrund ihrer geringeren Größe und des geringeren Gewichts einfacher zu handhaben sind. Daher sind insbesondere die zuvor genannten Größenbereiche für die Wirkwerkzeugträgerbreite vorteilhaft.

[0020] Vorteilhaft ist ein Verfahren zum Ersetzen zumindest eines Wirkwerkzeugs einer Wirkwerkzeugbarre, wobei eine erste Menge an Wirkwerkzeugen, die das zumindest eine Wirkwerkzeug enthält, entlang der Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre nebeneinander in ihrer Arbeitsposition aufgereiht ist. Die Wirkmittel der Wirkwerkzeuge weisen in eine Arbeitsrichtung, die quer zur Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre verläuft, wobei eine Teilmenge der ersten Menge an Wirkwerkzeugen, die das zumindest eine Wirkwerkzeug enthält, in einem Wirkwerkzeugträger aufgenommen ist, der diese Teilmenge an Wirkwerkzeugen lösbar mit der Wirkwerkzeugbarre verbindet. Zumindest eine Befestigungsanordnung hält den zumindest einen Wirkwerkzeugträger auf der Wirkwerkzeugbarre. Vorteilhaft ist ein Verfahren bei dem die Befestigungsanordnung den zumindest einen Wirkwerkzeugträger mit einer zweiten Menge von n Deckeln hält, wobei die natürliche Zahl n größer oder gleich zwei ist, und höchstens $n-1$ Deckel gelöst werden, wobei das zumindest eine Wirkwerkzeug freigegeben wird, und das zumindest eine Wirkwerkzeug gegen zumindest ein anderes Wirkwerkzeug getauscht wird. Das Wirkwerkzeug austauschen zu können und nur $n-1$ Deckel lösen zu müssen, bietet den Vorteil, dass der Wirkwerkzeughalter an sich während des Austauschs von mindestens einem Deckel noch gehalten wird. So behält der Wirkwerkzeugträger trotz des Tauschs seine Position und muss nach dem Austausch des Wirkwerkzeugs nicht neu justiert werden.

[0021] Weitere Vorteile bringt das erfindungsgemäße Verfahren, wenn zumindest ein Wirkwerkzeug durch einen Wartungsspalt ausgetauscht wird, wobei der Wartungsspalt zwischen Wirkwerkzeugträger und zumindest einem der höchstens $n-1$ gelösten Deckel entsteht, wenn dieser gelöst wird. Die höchstens $n-1$ Deckel werden gerade soweit gelöst, dass zwischen dem Wirkwerkzeugträger und dem Wirkwerkzeug ein Wartungsspalt entsteht, der ausreichend groß ist, um das auszutauschende Wirkwerkzeug durch diesen Spalt hindurchzuführen. Vorteilhaft ist es, wenn der Wartungsspalt derart eingestellt wird, dass er mindestens der maximalen Fußhöhe des Wirkwerkzeugs entspricht. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass der Wartungsspalt auf jeden Fall groß genug ist, um das Wirkwerkzeug hindurchzuführen. Abhängig von der Geometrie des Wirkwerkzeugträgers, des Wirkwerkzeugs und des Deckels kann es jedoch auch möglich sein, das Wirkwerkzeug durch einen Wartungsspalt auszutauschen, der kleiner ist als die maximale Fußhöhe des Wirkwerkzeugs. Bei vielen Wirkwerkzeugbarren ist zwischen dem Deckel und den Wirkwerkzeugen eine

elastische Einlage angeordnet. Der Wartungsspalt entsteht bei solchen Wirkwerkzeugbarren zwischen dem Wirkwerkzeugträger und der elastischen Einlage.

[0022] Vorteilhaft ist auch ein Verfahren, bei dem nach dem Austausch des zumindest einen Wirkwerkzeuges die zuvor gelösten höchstens $n-1$ Deckel wieder befestigt werden, wobei Spannkkräfte erzeugt werden, die den zumindest einen Wirkwerkzeugträger zumindest teilweise auf der Wirkwerkzeugbarre halten. Nach dem Austauschen des Wirkwerkzeugs muss die Wirkwerkzeugbarre wieder in einen Zustand versetzt werden, in dem sie in einer Kettenwirkmaschine betrieben werden kann. Alle n Deckel können hierfür zusammen mit den Wirkwerkzeugen und den Wirkwerkzeugträgern sicher auf der Wirkwerkzeugbarre verspannt werden.

Fig. 1 Figur 1 zeigt eine Schnittdarstellung einer Wirkwerkzeugbarre 1 mit einem Wirkwerkzeugträger 2, einem Wirkwerkzeug 3 und einer Befestigungsanordnung 5.

Fig. 2 Figur 2 zeigt eine Befestigungsanordnung 5, die drei Deckel 4 und zwei Schrauben 6 und zwei Lochscheiben 7 je Deckel 4 umfasst.

Fig. 3 Figur 3 zeigt eine Detaildarstellung des Ausschnitts A aus Fig. 2; zwei

Fig. 4 Wirkwerkzeugträger 2 und mehrere Wirkwerkzeuge 3 sind dargestellt. Figur 4 zeigt die Schnittdarstellung aus Figur 1 während des Austauschs des Wirkwerkzeugs 3

[0023] Figur 1 zeigt eine Schnittdarstellung der Wirkwerkzeugbarre 1 mit einem Wirkwerkzeugträger 2, der mit seinem Längsvorsprung 17 formschlüssig in eine Längsausnehmung 18 der Wirkwerkzeugbarre 1 eingreift. Der dargestellte Schnitt verläuft durch eine Nut 11 des Wirkwerkzeugträgers 2, die durch einen Steg 10 begrenzt wird. Das Wirkwerkzeug 3 trägt an seinem in Arbeitsrichtung y weisenden Ende ein Wirkmittel 8 in Form eines Hakens und ist in einer Nut 11, die nicht in der Schnittebene liegt, angeordnet. Das Wirkwerkzeug 3 überragt dabei den Steg 10 in Höhenrichtung z . Die Befestigungsanordnung 5 umfasst mehrere Deckel 4 - in der Schnittdarstellung sind alle Deckel 4 bis auf einen verdeckt -, mehrere Schrauben 6 und mehrere Lochscheiben 7. Die Schrauben 6 erzeugen dabei Spannkkräfte, die die Deckel 4 zusammen mit einer elastischen Einlage 9, den Wirkwerkzeugen 3 und dem Wirkwerkzeugträger 2 gegen die Wirkwerkzeugbarre 1 verspannen und in Position halten.

[0024] Figur 2 zeigt eine andere Ansicht der bereits in Fig. 1 dargestellten Elemente. Die Befestigungsanordnung 5 umfasst drei Deckel 4 mit gleicher Deckelbreite b_D und jeweils zwei Schrauben 6 sowie jeweils zwei Lochscheiben 7 je Deckel 4. Das Verhältnis der Deckelbreite b_D zur Wirkwerkzeugträgerbreite b_W ist kleiner als 0,5. Neben den zuvor als vorteilhaft beschriebenen Breitenverhältnissen sind auch Breitenverhältnisse, für die $b_D/b_W > 1$ gilt vorstellbar. Dabei ergibt sich jedoch eine Einschränkung in der Anzahl der Deckel 4, bzw. Wirkwerkzeugträger 2. Dieser Fall ist nur durch geschickte Anordnung der Deckel 4 und bis zum Erreichen einer maximalen Anzahl an Wirkwerkzeugträgern 2 vorteilhaft. Die Deckel 4 haben in der x - y -Ebene einen Querschnitt mit der Form eines Parallelogramms und sind an den Deckelflanken 20 gegenüber der Arbeitsrichtung y um den Flankenwinkel 19 geneigt. Weiterhin sind drei Wirkwerkzeugträger 2 mit einer Wirkwerkzeugträgerbreite b_W erkennbar, wobei zwei der drei Wirkwerkzeugträger 2 nicht komplett dargestellt sind - in der Zeichnung wird dies durch die begrenzenden Bruchlinien dargestellt. Die Nuten 11 des in der Fig. 2 mittleren Wirkwerkzeugträgers 2 sind mit Ausnahme einer Nut 11 mit Wirkwerkzeugen 3 bestückt. Die Nuten 11 der in der Fig. 2 rechten und linken Wirkwerkzeugträger 2 sind leer - also nicht mit Wirkwerkzeugen 3 bestückt. Diese Darstellung dient der Veranschaulichung. In einem betriebsbereiten Zustand können alle Nuten 11 mit Wirkwerkzeugen 3 bestückt sein. In dem Deckelrandbereich 21 ist zu erkennen, dass eins der Wirkwerkzeuge 3 innerhalb dieses Deckelrandbereichs 21 mit zwei Deckeln 4 gehalten wird - in Fig. 2 der mittlere und der linke der drei Deckel 4. Diese beiden Deckel 4 haben beide Kontakt zu den jeweiligen Deckel-Auflageflächen 12 dieser Wirkwerkzeuge 3 im Deckelrandbereich 21.

[0025] Figur 3 zeigt das Detail A aus Fig. 2. Es sind zwei Wirkwerkzeugträger 2 und der Spalt s zwischen den beiden Wirkwerkzeugträgern 2 dargestellt. Der in der Fig. 3 linke Wirkwerkzeugträger 2 ist mit fünf Nuten 11 dargestellt, von denen vier Nuten 11 mit Wirkwerkzeugen 3 bestückt sind und eine Nut 11 "leer" ist. Beide Wirkwerkzeugträger 2 werden in dem Bereich des Details A von einem Deckel 4 gehalten. Zwischen den Nuten 11, beziehungsweise den Wirkwerkzeugen 3 sind Innenvorsprünge 15 mit einer Innenvorsprungbreite b_{IV} dargestellt. Die äußeren Vorsprünge 10, die sich direkt an den Spalt s anschließen, sind Außenvorsprünge 16 mit einer Außenvorsprungbreite b_{AV} . Das Verhältnis der Größe der Außenvorsprungbreite b_{AV} und der Größe der Innenvorsprungbreite b_{IV} entspricht der vorgenannten Formel.

[0026] Figur 4 zeigt eine Schnittdarstellung der Wirkwerkzeugbarre 1 an der gleichen Position wie die Schnittdarstellung aus Fig. 1. Der Deckel 4 befindet sich allerdings nicht in seiner Arbeitsposition, sondern in einer Wartungsposition, in der ein Wartungsspalt 14 zwischen der elastischen Einlage 9 des Deckels 4 und dem Nutgrund 24 des Wirkwerkzeugträgers 2 besteht. Der Nutgrund 24 begrenzt die Nut 11 in Höhenrichtung z . Am Wirkwerkzeug 3 ist seine maximale Fußhöhe 22 dargestellt, die in diesem Ausführungsbeispiel kleiner ist als die Wartungsspalthöhe 23. Das Wirkwerkzeug 3 kann durch den Wartungsspalt 14 aus dem Wirkwerkzeugträger 2 entnommen oder in diesen eingesetzt werden, ohne den Deckel 4 vollständig von der Wirkwerkzeugbarre 1 zu lösen.

Bezugszeichenliste	
1	Wirkwerkzeugbarre
2	Wirkwerkzeugträger
3	Wirkwerkzeug
4	Deckel
5	Befestigungsanordnung
6	Schraube
7	Lochscheibe
8	Wirkmittel
9	Elastische Einlage
10	Vorsprung / Steg
11	Ausnehmung / Nut
12	Deckel-Auflagefläche
13	Spalt
14	Wartungsspalt
15	Innenvorsprung
16	Außenvorsprung
17	Längsvorsprung
18	Längsausnehmung
19	Flankenwinkel des Deckels 4
20	Deckelflanke
21	Deckelrandbereich
22	Maximale Fußhöhe des Wirkwerkzeugs 3
23	Wartungsspalthöhe des Wartungsspaltes 14
24	Nutgrund der Nut 11
x	Längsrichtung der Wirkwerkzeugbarre 1
y	Arbeitsrichtung
z	Höhenrichtung
b _D	Deckelbreite
b _w	Wirkwerkzeugträgerbreite
s	Spaltbreite
b _{AV}	Außenvorsprungbreite
b _{iv}	Innenvorsprungbreite

Patentansprüche

1. Wirkwerkzeugbarre (1) zum Bewegen einer ersten Menge an Wirkwerkzeugen (3),

- wobei diese Wirkwerkzeuge (3) entlang der Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) nebeneinander in ihrer Arbeitsposition aufreihbar sind,
- wobei die Wirkmittel (8) dieser Wirkwerkzeuge (3) in eine Arbeitsrichtung (y) weisen, die quer zur Längsrichtung

(x) der Wirkwerkzeugbarre (1) verläuft

- und wobei die Wirkwerkzeugbarre (1) folgende Merkmale aufweist:
- zumindest einen Wirkwerkzeugträger (2) zur Aufnahme einer Teilmenge der ersten Menge der Wirkwerkzeuge (3), welcher lösbar mit der Wirkwerkzeugbarre (1) verbunden ist,
- zumindest eine Befestigungsanordnung (5) zum Halten des zumindest einen Wirkwerkzeugträgers (2) auf der Wirkwerkzeugbarre (1)

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Befestigungsanordnung (5) zumindest eine zweite Menge von n Deckeln (4) umfasst, die zum Halten des zumindest einen Wirkwerkzeugträgers (2) geeignet und positioniert ist, wobei die natürliche Zahl n größer oder gleich zwei ist
- **und dass** der zumindest eine Wirkwerkzeugträger (2) bereits von einer Teilmenge der zweiten Menge von n Deckeln (4) haltbar ist, wobei diese Teilmenge höchstens n-1 Deckel (4) umfasst.

2. Wirkwerkzeugbarre (1) nach dem vorstehenden Anspruch

gekennzeichnet, durch

zumindest einen Deckel (4), bei dem für das Verhältnis der Deckelbreite b_D zu der Wirkwerkzeugträgerbreite b_w

$$\frac{b_D}{b_w} \leq 1,$$

- vorzugsweise jedoch $\frac{b_D}{b_w} \leq 0,5$

gilt.

3. Wirkwerkzeugbarre (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

mit zumindest einem Deckel (4) der zumindest einen Befestigungsanordnung (5) zumindest ein zweiter Wirkwerkzeugträger (2) haltbar ist.

4. Wirkwerkzeugbarre (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche

gekennzeichnet, durch

- eine Längsausnehmung (18), welche sich in der Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) erstreckt
- und zumindest einen Wirkwerkzeugträger (2), der einen Längsvorsprung (17) umfasst, der sich ebenfalls weitestgehend in Längsrichtung (x) erstreckt
- und der in die Längsausnehmung (18) einsetzbar ist.

5. Wirkwerkzeugbarre (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest ein Deckel (4) und/oder zumindest ein Wirkwerkzeugträger (2) und/oder die Wirkwerkzeugbarre (1) im Wesentlichen aus Faserverbundkunststoff bestehen.

6. Wirkwerkzeugbarre (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest ein Wirkwerkzeugträger (2) Ausnehmungen (11) - vorzugsweise Nuten (11) - umfasst, die in der Arbeitsrichtung (y) der Wirkwerkzeuge (3) verlaufen und dazu geeignet sind, die Wirkwerkzeuge (3) lösbar aufzunehmen, wobei die Ausnehmungen (11) in der Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) durch Vorsprünge (10) - im Falle der Nuten (11) vorzugsweise durch Stege (10) - voneinander beabstandet sind.

7. Wirkwerkzeugbarre (1) nach dem vorstehenden Anspruch

dadurch gekennzeichnet, dass

die zumindest eine Befestigungsanordnung (5) zumindest einen Deckel (4) enthält, mit dem die Wirkwerkzeuge (3) in den Ausnehmungen (11) des zumindest einen Wirkwerkzeugträgers (2) haltbar sind.

8. Wirkwerkzeugbarre (1) nach dem vorstehenden Anspruch

dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest eine Teilmenge der Wirkwerkzeuge (3) von zwei Deckeln (4) in den Ausnehmungen (11) des zumindest einen Wirkwerkzeugträgers (2) haltbar ist.

9. Wirkwerkzeugbarre (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche

gekennzeichnet durch

zumindest einen Deckel (4), bei dem zumindest eine Deckelflanke (20) und die Arbeitsrichtung (y) einen Flankenwinkel (19) einschließen, wobei der Flankenwinkel (19) größer als 25 Grad und kleiner als 45 Grad ist.

10. Wirkwerkzeugbarre (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen zueinander benachbarten Wirkwerkzeugträgern (2) in Längsrichtung (x) ein Spalt (13) mit einer Spaltbreite (s) besteht.

11. Wirkwerkzeugbarre (1) nach dem vorstehenden Anspruch

gekennzeichnet durch

zumindest einen Wirkwerkzeugträger (2), bei dem die Innenvorsprünge (15) in Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) eine Breite (b_{IV}) aufweisen und die Außenvorsprünge (16) eine Breite (b_{AV}) aufweisen, wobei für das Verhältnis der Breiten gilt:

$$b_{AV} = 0,5 \cdot (b_{IV} - s)$$

12. Wirkwerkzeugbarre (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche

gekennzeichnet, durch

zumindest einen Wirkwerkzeugträger (2) mit einer Wirkwerkzeugträgerbreite bw für die gilt:

- 1 Zoll $\leq$ bw $\leq$ 10 Zoll,
- vorzugsweise jedoch 3 Zoll $\leq$ bw $\leq$ 6 Zoll

13. Verfahren zum Ersetzen zumindest eines Wirkwerkzeugs (3) einer Wirkwerkzeugbarre (1)

- wobei eine erste Menge an Wirkwerkzeugen (3), die das zumindest eine Wirkwerkzeug (3) enthält, entlang der Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) nebeneinander in ihrer Arbeitsposition aufgereiht ist,
- wobei die Wirkmittel (8) der Wirkwerkzeuge (3) in eine Arbeitsrichtung (y) weisen, die quer zur Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) verläuft,
- wobei eine Teilmenge der ersten Menge an Wirkwerkzeugen (3), die das zumindest eine Wirkwerkzeug (3) enthält, in einem Wirkwerkzeugträger (2) aufgenommen ist, der diese Teilmenge an Wirkwerkzeugen (3) lösbar mit der Wirkwerkzeugbarre (1) verbindet,
- und wobei zumindest eine Befestigungsanordnung (5) den zumindest einen Wirkwerkzeugträger (2) auf der Wirkwerkzeugbarre (1) hält,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Befestigungsanordnung (5) den zumindest einen Wirkwerkzeugträger (2) mit einer zweiten Menge von n Deckeln (4) hält, wobei die natürliche Zahl n größer oder gleich zwei ist,

dass höchstens n-1 Deckel (4) gelöst werden, wobei das zumindest eine Wirkwerkzeug (3) freigegeben wird,

und dass das zumindest eine Wirkwerkzeug (3) gegen zumindest ein anderes Wirkwerkzeug (3) ausgetauscht wird.

14. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch

dadurch gekennzeichnet, dass

- zumindest ein Wirkwerkzeug (3) durch einen Wartungsspalt (14) ausgetauscht wird,
- wobei der Wartungsspalt (14) zwischen Wirkwerkzeugträger (2) und zumindest einem der höchstens n-1 Deckel (4) entsteht, wenn dieser gelöst wird.

15. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch

dadurch gekennzeichnet, dass

- nach dem Austausch des zumindest einen Wirkwerkzeuges (3) die zuvor gelösten höchstens n-1 Deckel (4) wieder befestigt werden,
- wobei Spannkkräfte erzeugt werden, die den zumindest einen Wirkwerkzeugträger (2) zumindest teilweise auf der Wirkwerkzeugbarre (1) halten.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Wirkwerkzeugbarre (1) zum Bewegen einer ersten Menge an Wirkwerkzeugen (3),

- wobei diese Wirkwerkzeuge (3) entlang der Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) nebeneinander in ihrer Arbeitsposition aufreihbar sind,
- wobei die Wirkmittel (8) dieser Wirkwerkzeuge (3) in eine Arbeitsrichtung (y) weisen, die quer zur Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) verläuft
- und wobei die Wirkwerkzeugbarre (1) folgende Merkmale aufweist:
- zumindest einen Wirkwerkzeugträger (2) zur Aufnahme einer Teilmenge der ersten Menge der Wirkwerkzeuge (3), welcher lösbar mit der Wirkwerkzeugbarre (1) verbunden ist,
- zumindest eine Befestigungsanordnung (5) zum Halten des zumindest einen Wirkwerkzeugträgers (2) auf der Wirkwerkzeugbarre (1)

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Befestigungsanordnung (5) zumindest eine zweite Menge von n Deckeln (4) umfasst, die zum Halten des zumindest einen Wirkwerkzeugträgers (2) geeignet und positioniert ist, wobei die natürliche Zahl n größer oder gleich zwei ist
- **und dass** der zumindest eine Wirkwerkzeugträger (2) bereits von einer Teilmenge der zweiten Menge von n Deckeln (4) haltbar ist, wobei diese Teilmenge höchstens n-1 Deckel (4) umfasst.

2. Wirkwerkzeugbarre (1) nach dem vorstehenden Anspruch **gekennzeichnet, durch**

zumindest einen Deckel (4), bei dem für das Verhältnis der Deckelbreite b_D , die sich in Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) erstreckt, zu der Wirkwerkzeugträgerbreite b_w , die sich in Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) erstreckt,

$$\frac{b_D}{b_w} \leq 1,$$

- vorzugsweise jedoch $\frac{b_D}{b_w} \leq 0,5$

gilt.

3. Wirkwerkzeugbarre (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

mit zumindest einem Deckel (4) der zumindest einen Befestigungsanordnung (5) zumindest ein zweiter Wirkwerkzeugträger (2) haltbar ist.

4. Wirkwerkzeugbarre (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche **gekennzeichnet, durch**

- eine Längsausnehmung (18), welche sich in der Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) erstreckt
- und zumindest einen Wirkwerkzeugträger (2), der einen Längsvorsprung (17) umfasst, der sich ebenfalls weitestgehend in Längsrichtung (x) erstreckt
- und der in die Längsausnehmung (18) einsetzbar ist.

5. Wirkwerkzeugbarre (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest ein Deckel (4) und/oder zumindest ein Wirkwerkzeugträger (2) und/oder die Wirkwerkzeugbarre (1) im Wesentlichen aus Faserverbundkunststoff bestehen.

6. Wirkwerkzeugbarre (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest ein Wirkwerkzeugträger (2) Ausnehmungen (11) - vorzugsweise Nuten (11) - umfasst, die in der Arbeitsrichtung (y) der Wirkwerkzeuge (3) verlaufen und dazu geeignet sind, die Wirkwerkzeuge (3) lösbar aufzunehmen, wobei die Ausnehmungen (11) in der Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) durch Vorsprünge (10) - im Falle der Nuten (11) vorzugsweise durch Stege (10) - voneinander beabstandet sind.

7. Wirkwerkzeugbarre (1) nach dem vorstehenden Anspruch

dadurch gekennzeichnet, dass

die zumindest eine Befestigungsanordnung (5) zumindest einen Deckel (4) enthält, mit dem die Wirkwerkzeuge (3) in den Ausnehmungen (11) des zumindest einen Wirkwerkzeugträgers (2) haltbar sind.

8. Wirkwerkzeugbarre (1) nach dem vorstehenden Anspruch

dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest eine Teilmenge der Wirkwerkzeuge (3) von zwei Deckeln (4) in den Ausnehmungen (11) des zumindest einen Wirkwerkzeugträgers (2) haltbar ist.

9. Wirkwerkzeugbarre (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche

gekennzeichnet durch

zumindest einen Deckel (4), bei dem zumindest eine Deckelflanke (20) und die Arbeitsrichtung (y) einen Flankenwinkel (19) einschließen, wobei der Flankenwinkel (19) größer als 25 Grad und kleiner als 45 Grad ist.

10. Wirkwerkzeugbarre (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen zueinander benachbarten Wirkwerkzeugträgern (2) in Längsrichtung (x) ein Spalt (13) mit einer Spaltbreite s besteht.

11. Wirkwerkzeugbarre (1) nach dem vorstehenden Anspruch

gekennzeichnet durch

zumindest einen Wirkwerkzeugträger (2), bei dem die Innenvorsprünge (15) in Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) eine Breite b_{IV} aufweisen und die Außenvorsprünge (16) eine Breite b_{AV} aufweisen, wobei für das Verhältnis der Breiten gilt:

$$b_{AV} = 0,5 \cdot (b_{IV} - s)$$

12. Wirkwerkzeugbarre (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche **gekennzeichnet, durch**

zumindest einen Wirkwerkzeugträger (2) mit einer Wirkwerkzeugträgerbreite b_W für die gilt:

- 1 Zoll (25,4 mm) $\leq b_W \leq$ 10 Zoll (254 mm),
- vorzugsweise jedoch 3 Zoll (76,2 mm) $\leq b_W \leq$ 6 Zoll (152,4 mm)

13. Verfahren zum Ersetzen zumindest eines Wirkwerkzeugs (3) einer Wirkwerkzeugbarre (1)

- wobei eine erste Menge an Wirkwerkzeugen (3), die das zumindest eine Wirkwerkzeug (3) enthält, entlang der Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) nebeneinander in ihrer Arbeitsposition aufgereiht ist,
- wobei die Wirkmittel (8) der Wirkwerkzeuge (3) in eine Arbeitsrichtung (y) weisen, die quer zur Längsrichtung (x) der Wirkwerkzeugbarre (1) verläuft,
- wobei eine Teilmenge der ersten Menge an Wirkwerkzeugen (3), die das zumindest eine Wirkwerkzeug (3) enthält, in einem Wirkwerkzeugträger (2) aufgenommen ist, der diese Teilmenge an Wirkwerkzeugen (3) lösbar mit der Wirkwerkzeugbarre (1) verbindet,
- und wobei zumindest eine Befestigungsanordnung (5) den zumindest einen Wirkwerkzeugträger (2) auf der Wirkwerkzeugbarre (1) hält,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Befestigungsanordnung (5) den zumindest einen Wirkwerkzeugträger (2) mit einer zweiten Menge von n Deckeln (4) hält, wobei die natürliche Zahl n größer oder gleich zwei ist,

dass höchstens n-1 Deckel (4) gelöst werden, wobei das zumindest eine Wirkwerkzeug (3) freigegeben wird,

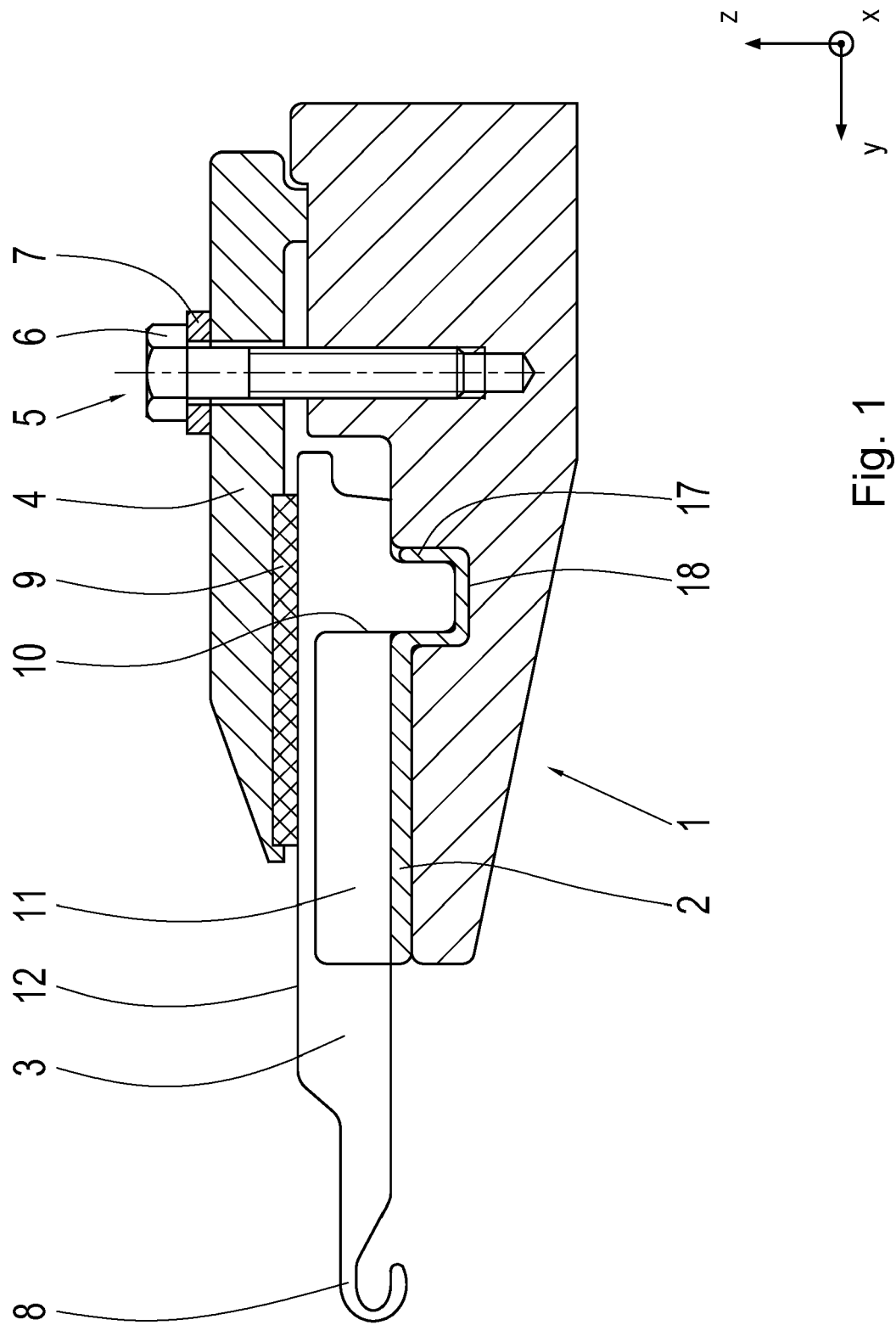
und dass das zumindest eine Wirkwerkzeug (3) gegen zumindest ein anderes Wirkwerkzeug (3) ausgetauscht wird.

5 **14. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch dadurch gekennzeichnet, dass**

- zumindest ein Wirkwerkzeug (3) durch einen Wartungsspalt (14) ausgetauscht wird,
- wobei der Wartungsspalt (14) zwischen Wirkwerkzeugträger (2) und zumindest einem der höchstens n-1 Deckel (4) entsteht, wenn dieser gelöst wird.

10 **15. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch
dadurch gekennzeichnet, dass**

- nach dem Austausch des zumindest einen Wirkwerkzeuges (3) die zuvor gelösten höchstens n-1 Deckel (4) wieder befestigt werden,
- wobei Spannkkräfte erzeugt werden, die den zumindest einen Wirkwerkzeugträger (2) zumindest teilweise auf der Wirkwerkzeugbarre (1) halten.



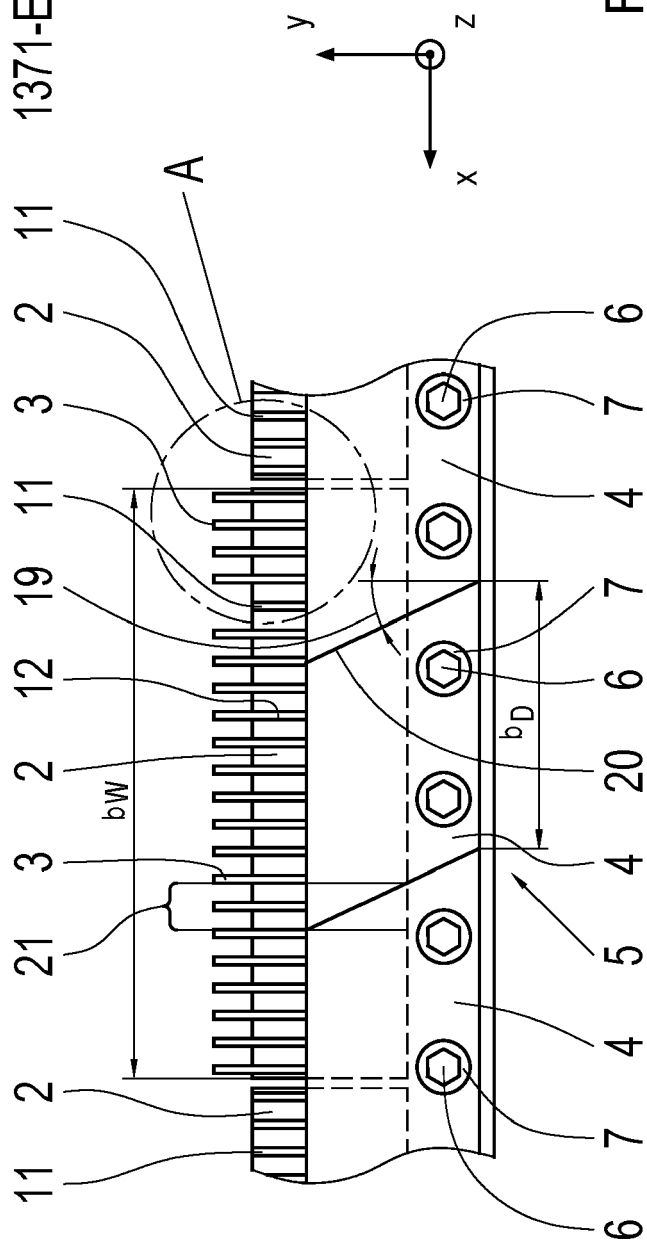


Fig. 2

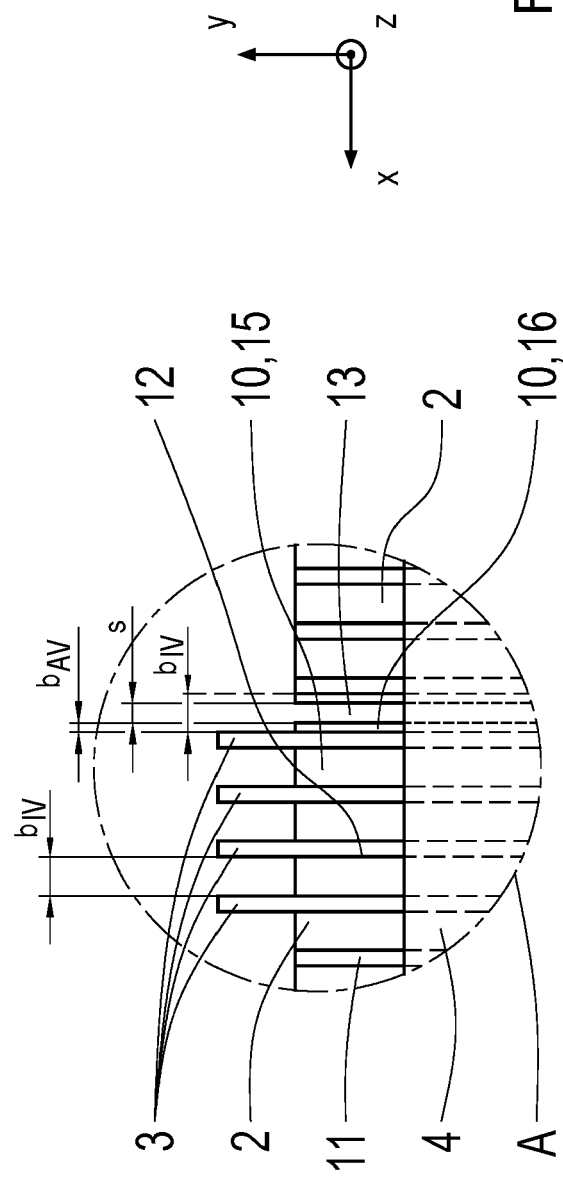
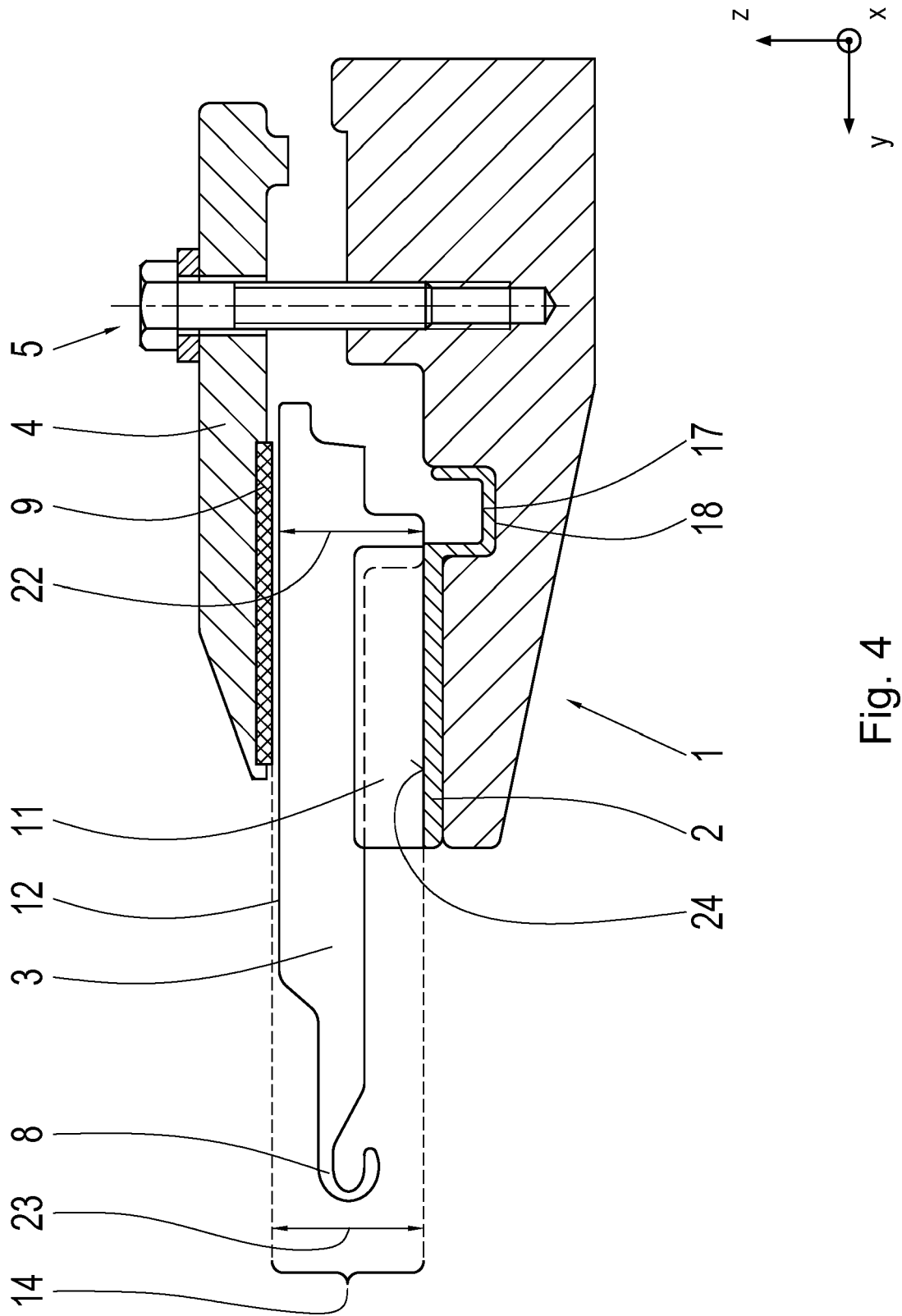


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 20 18 8736

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 1 848 293 A (KENNETH HOWIE) 8. März 1932 (1932-03-08) * Seite 1, Zeilen 35-37,44,61; Abbildungen 1-4 *	1-15	INV. D04B27/06
Y	US 2 254 201 A (VICTOR ANDERSON) 2. September 1941 (1941-09-02) * Seite 2, Spalte 1, Zeile 53 - Seite 5, Spalte 2, Zeile 9; Abbildungen 1-3 *	1-15	
Y,D	US 2 902 847 A (KARL KOHL) 8. September 1959 (1959-09-08) * Abbildungen 1-2 *	1,3	
Y	US 5 453 146 A (KEMPER RAINER [DE]) 26. September 1995 (1995-09-26) * Spalte 2, Zeile 33 - Zeile 58; Abbildung 1 *	5,10-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Dezember 2020	Prüfer Messai, Sonia
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 18 8736

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-12-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 1848293	A	08-03-1932	KEINE	

15	US 2254201	A	02-09-1941	KEINE	

	US 2902847	A	08-09-1959	GB 788764 A	08-01-1958
				US 2902847 A	08-09-1959

20	US 5453146	A	26-09-1995	CN 1095772 A	30-11-1994
				DE 4302858 C1	01-06-1994
				JP 2609058 B2	14-05-1997
				JP H06240549 A	30-08-1994
				KR 940019900 A	15-09-1994
				US 5453146 A	26-09-1995
25				US 5500275 A	19-03-1996

30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3354781 A1 [0002]
- US 2902847 A [0003]