



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.11.2006 Patentblatt 2006/48

(51) Int Cl.:
B25F 5/00 (2006.01) A62B 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 06005355.0

(22) Anmeldetag: 16.03.2006

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• Krome, Robert
91365 Weilersbach (DE)
• Steffens, Markus, Dr. Ing.
67722 Winnweiler (DE)
• Bertleff, Wolfgang
91058 Erlangen (DE)

(30) Priorität: 25.05.2005 DE 102005024039

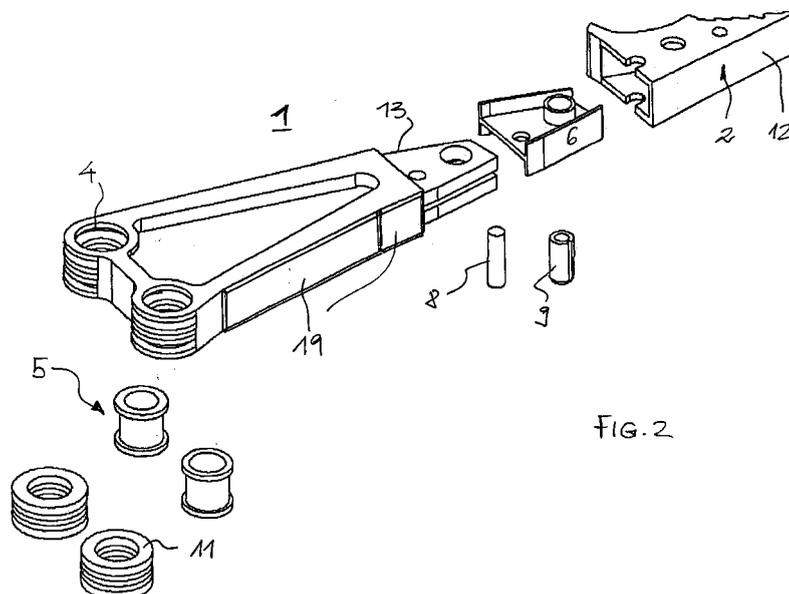
(71) Anmelder: Lukas Hydraulik GmbH & Co. KG.
D-91058 Erlangen (DE)

(74) Vertreter: Stipl, Hubert
Patentanwälte
Freiligrathstrasse 7a
90482 Nürnberg (DE)

(54) **Werkzeugarm aus Verbundmaterial, Verfahren zu seiner Herstellung sowie Werkzeugeinheit**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Werkzeugarm, insbesondere für einen Spreizer, einen Schneider oder ein Kombinationsgerät mit der Funktion Schneiden und Spreizen, beispielsweise für den Rettungseinsatz, wobei der Werkzeugarm (1) im Wesentlichen aus einem Verbundwerkstoff, insbesondere Faser-Verbundwerkstoff, besteht und ein Werkzeugeinsatz (2) an der Spitze des Werkzeugarms (1) mit letzterem verbindbar ist; zur Gewährleistung eines niedrigen Gewichts einerseits sowie einer hohen Betriebssicherheit andererseits umfasst der Werkzeugarm ein ein- oder mehrteil-

iges Zwischenstück (3, 5) im Bereich des Werkzeugeinsatzes (2) und/oder im Bereich der Anlenkungspunkte (4); dies bewirkt, dass eine verbesserte Kräfteinleitung von dem Werkzeugeinsatz (2) zum Werkzeugarm (1) bzw. von der Befestigung im Bereich der Anlenkungspunkte (4) in den Werkzeugarm (1) erfolgt, ohne dass die Gefahr einer Beschädigung des Werkzeugarms, insbesondere vor allem der darin befindlichen Fasern, besteht. Die vorliegende Erfindung umfasst des Weiteren ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Werkzeugarms sowie eine Werkzeugeinheit unter Verwendung des erfindungsgemäßen Werkzeugarms.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Werkzeugarm gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Werkzeugeinheit gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 24.

[0002] Derartige Werkzeugarme sind beispielsweise Bestandteil von sog. Spreizern oder Schneidern, die entweder im Bereich der Industriewerkzeuge oder der Rettungstechnik eingesetzt werden. Da im Bereich der Werkzeugarme sehr hohe Belastungen während des Betriebs des Werkzeugs auftreten, bestehen derartige Werkzeugarme regelmäßig aus Metall, vorzugsweise aus Aluminium. Daraus resultiert der Nachteil, dass durch das ausgewählte Material die betreffenden Werkzeuge ein vergleichsweise hohes Gewicht besitzen. Dies bewirkt dort, wo es auf die besondere Beweglichkeit der Werkzeuge ankommt, wie dies bei der Rettungstechnik der Fall ist, Nachteile im Handling.

[0003] Um das Gewicht zu reduzieren, ist man in der Vergangenheit auch dazu übergegangen, Werkzeugarme aus nichtmetallischen Faser-Verbundwerkstoffen, wie es z.B. in der US 4 531 289 beschrieben, herzustellen. Die Werkzeugeinsätze im vorderen Bereich der Werkzeugarme, mit denen die Werkzeugeinheit im Betrieb an den betreffenden Gegenständen angreifen, werden hierbei auf den vorderen Bereich des jeweiligen Werkzeugarms aufgesteckt. Allerdings ist es hierbei häufig zu Beschädigungen des Werkzeugarms durch den aufgesetzten Werkzeugeinsatz im Betrieb der Werkzeugeinheit d. h. bei Belastung gekommen. Aus diesem Grund wurde das Projekt nicht weiter verfolgt.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nunmehr darin, einen neuartigen Werkzeugarm zur Verfügung zu stellen, der einerseits eine hohe Robustheit gegen mechanische Beeinträchtigung im Betrieb gewährleistet, andererseits eine wirksame Gewichtseinsparung ermöglicht. Des weiteren soll eine Werkzeugeinheit geschaffen werden, die eine sichere Arbeitsweise bei reduziertem Gewicht gewährleistet.

[0005] Die vorliegende Aufgabe wird bei dem gattungsgemäßen Werkzeugarm dadurch gelöst, dass in mindestens einem Kraffteinleitungsbereich am Werkzeugarm d. h. an einem Bereich, an dem Kräfte in den Werkzeugarm eingeleitet oder eine Abstützung des Werkzeugarms erfolgt, ein ein- oder mehrteiliges Zwischenstück vorgesehen ist. Das Zwischenstück kann zweckmäßigerweise am Werkzeugeinsatz und/oder im Bereich der Anlenkungspunkte des Werkzeugarms vorgesehen. Das Zwischenstück gewährleistet eine verbesserte Kraffteinleitung auf den aus Verbundwerkstoff bestehenden Werkzeugarm und damit eine reduzierte Beschädigungsanfälligkeit des Fasergewebes und damit eine reduzierte Bruchanfälligkeit des Werkzeugarms im Werkzeugeinsatz. Durch die erfindungsgemäße Maßnahme wird aufgrund der Verwendung des Werkzeugarms aus Verbundwerkstoff z.B. Faser-Verbundwerkstoff gleichzeitig ein reduziertes Gewicht ermöglicht.

Daraus resultiert die Möglichkeit Werkzeugeinheiten mit Werkzeugarmen mit erhöhter Betriebssicherheit gegen Bruch bzw. schädigende Beeinträchtigung des Materials auszustatten, wobei gleichzeitig ein verbessertes Handling aufgrund Gewichtseinsparung erreicht wird.

[0006] Der Werkzeugarm besteht hierbei zweckmäßigerweise aus Faser-Verbundwerkstoff, insbesondere aus Kohlefaser-Verbundwerkstoff.

[0007] Alternativ kann der Werkzeugarm auch aus Magnesium-Verbundwerkstoff, insbesondere Kohlefaser-Magnesium-Verbundwerkstoff bestehen. In beiden Fällen wird durch die getroffene Materialwahl eine für den Einsatzbereich hervorragende Festigkeit bei reduziertem Gewicht gewährleistet.

[0008] Der Werkzeugeinsatz an der Vorderseite des Werkzeugarms besteht zweckmäßigerweise aus Metall, insbesondere aus Stahl oder Keramik. Herkömmliche Werkzeugeinsätze können demzufolge weiter verwendet werden.

[0009] Gemäß der Erfindung wird vorgeschlagen, die Materialauswahl so zu treffen, dass die Kerbfestigkeit des Materials des Zwischenstücks höher ist als die Kerbfestigkeit des Material des Werkzeugarms. Die Kerbfestigkeit des Werkzeugeinsatzes ist demgegenüber höher als die Kerbfestigkeit des Materials des Zwischenstücks. Insoweit erfolgt eine gestufte Abstimmung der Kerbfestigkeit der Materialien im Bereich Werkzeugeinsatz, Zwischenstück sowie Werkzeugarm. Anstelle der Kerbfestigkeit kann erfindungsgemäß auch die Scherfestigkeit, (betreffend das Zwischenstück aus Verbundmaterial insbesondere die sogenannte interlaminare Scherfestigkeit) als Abgrenzungskriterium angesetzt werden.

[0010] Das Zwischenstück besteht in einer besonderen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung zweckmäßigerweise aus Metall, insbesondere aus Aluminium.

[0011] Zur idealen Kraffteinleitung im Bereich des Werkzeugeinsatz sind Werkzeugeinsatz, das Zwischenstück sowie der Werkzeugarm im Wesentlichen sandwichartig angeordnet.

[0012] Das Zwischenstück weist hierbei einen oder mehrere im Wesentlichen flächig ausgebildete Anlagebereiche auf. Über diesen Anlagebereich bzw. diese Anlagebereiche ist die Kraft vom Werkzeugeinsatz her optimal auf den Werkzeugarm einleitbar und damit eine Bruchgefahr der Fasern des Verbundwerkstoffs ausgeschlossen.

[0013] Weiterhin ist das Zwischenstück zweckmäßigerweise im Wesentlichen etwa zur Arbeitsfläche des Werkzeugeinsatzes verlaufend ausgerichtet, was die Kraffteinleitung ebenfalls optimiert.

[0014] Das Zwischenstück ist so konzeptioniert, dass es einen flächigen Bereich aufweist, mittels dem eine insbesondere beidseitige flächige Verbindung, insbesondere Verklebung mit dem Werkzeugarm, ermöglicht wird. Dadurch wird eine innige Verbindung zwischen dem Zwischenstück und Werkzeugarm geschaffen.

[0015] Konkret kann das Zwischenstück — quer zu seiner Längsachse betrachtet — zweckmäßigerweise ei-

ne Doppel-T-Form besitzen und mit dem Werkzeugarm einstückig verbunden, insbesondere von dem Werkzeugarm an beiden Hauptflächen des Doppel-T-förmigen Zwischenstücks von dem Werkzeugarm umschlossen sein.

[0016] Werkzeugarm und Zwischenstück werden mit Hilfe eines Stützbolzens zusätzlich gegeneinander abgestützt, der sich auch durch den Werkzeugeinsatz hindurch erstreckt, wodurch die äußeren Kanten des Werkzeugarms entlastet werden.

[0017] Ferner ist ein Stab, insbesondere ein Steckbolzen, eine Spannbuchse oder ein Spannstift vorgesehen. Der Stab, Steckbolzen, Spannbuchse oder Spannstift bestehen zweckmäßigerweise ebenfalls aus Metall, vorzugsweise aus Stahl.

[0018] Im Bereich der Anlenkungspunkte, d.h. an den Punkten, an denen der jeweilige Werkzeugarm mit dem Rahmen gelenkig über Festlegungsbolzen verbunden ist, ist als Zwischenstück je eine Bundbuchse vorgesehen. Auch hierdurch wird der Werkzeugarm im Bereich der Anlenkungspunkte gegen mechanische Beschädigung geschützt.

[0019] Um die Anlenkungspunkte herum sind gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung Ringe vorgesehen, die in den Werkzeugarm eingelegt und mit diesem vergossen sind. Die Ringe bestehen zweckmäßigerweise aus demselben Material wie der Werkzeugarm. Die Maßnahme gewährleistet eine verbesserte Aufnahme der Kraft im Bereich der Umlenkpunkte.

[0020] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann das jeweilige Zwischenstück auch einteilig d. h. einstückig mit dem Werkzeugeinsatz oder dem Werkzeugarm ausgeführt sein.

[0021] Die Gegenstände der Ansprüche 21 und 22 haben den Vorteil, dass ein Verschleiß- oder Abnutzungsgrad für den Benutzer anzeigbar ist, bei dem ein Austausch des Werkzeugarms erforderlich wird.

[0022] Der Gegenstand des Anspruchs 23 hat den Vorteil, dass exponierten Bereiche des Werkzeugarms gegenüber mechanischen Beeinträchtigungen beispielsweise dann, wenn die Werkzeugspitze von dem zu bearbeitenden Gegenstand abrutschen sollte, geschützt werden.

[0023] Die vorliegende Erfindung betrifft darüber hinaus auch eine Werkzeugeinheit. Diese Werkzeugeinheit umfasst einen Werkzeugarm, wie er in den Ansprüchen 1 — 23 beansprucht wird.

[0024] Die genaue Ausrichtung der Fasern gemäß Anspruch 25 erfolgt zweckmäßigerweise im sogenannten Finite Element Verfahren.

[0025] Das erfindungsgemäße Verfahren gemäß Anspruch 26 hat den Vorteil, dass der Werkzeugarm eine optimale Festigkeit erhält und Nachbearbeitungen nicht vorgenommen werden müssen. Einlegeteile können vorher auf Exaktmaß hergestellt und exakt positioniert werden. Nachbearbeitungen sind nicht nötig.

[0026] Dies gewährleistet eine Herstellung des Werk-

zeugarms mit hoher Qualität zu vertretbaren Kosten.

[0027] Eine besondere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nachstehend anhand von Zeichnungsfiguren näher erläutert. Wiederkehrende Merkmale werden der Übersichtlichkeit halber lediglich mit einer einzigen Bezugsziffer versehen.

Es zeigen:

10 **[0028]**

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Werkzeugeinheit in Form eines Spreizers insbesondere für den Rettungseinsatz, bei dem die vorliegende Erfindung ihren Einsatz findet.

Fig. 2 eine perspektivische Explosionszeichnung der den Werkzeugarm einschließlich Werkzeugeinsatz bildenden Teile gemäß einer Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vor dem Vergießen von Werkzeugarm und Zwischenstück bzw. Einlegeteilen, sowie

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung des Werkzeugeinsatzes in vergossenem Zustand vor (Fig 3 A) und nach dem Aufsetzen des Werkzeugeinsatzes (Fig 3 B).

[0029] Fig. 1 zeigt beispielhaft eine Werkzeugeinheit 15 in Form eines Spreizers für den Rettungseinsatz, insbesondere zum Bergen von Insassen verunfallter Fahrzeuge. Die Werkzeugeinheit 15 umfasst einen Rahmen 14 mit daran angeordneten Handgriffen 18, zwei gegenüberliegenden Werkzeugarmen 1 sowie zwei an der Spitze des jeweiligen Werkzeugarmes 1 befindlichen Werkzeugeinsätzen 2 mit innen und außen befindlichen Werkzeugkulisen. Die beiden Werkzeugarme werden von einem Betätigungsmechanismus, der einen Hydraulikzylinder 16 umfasst, angetrieben. Der Hydraulikzylinder 16 wird über Hydraulikleitungen 17 von einer mechanischen Pumpe oder einer Handpumpe (beide sind in den Figuren nicht dargestellt) angetrieben.

[0030] Fig. 2 zeigt den Aufbau des Werkzeugarms 1 einschließlich Werkzeugeinsatz 2 gemäß der vorliegenden Erfindung vor dem Vergießen von Werkzeugarm und Zwischenstück. Der Werkzeugarm 1 besteht aus Faser-Verbundwerkstoff, insbesondere aus einer Vielzahl von unterschiedlich orientierten Langfaserlagen, z.B. Kohlelangfaserlagen, die vor dem Vergießen mit Harz zu einem dreidimensionalen Fasergerüst zusammengefasst werden. Die Orientierung der Fasern ist hierbei an den im Betrieb auftretenden Kraftfluss am Werkzeugarm angepasst. Anschließend wird das Fasergerüst im Harzinjektionsverfahren mit einem geeigneten Kunststoff oder Kunststoffharz vergossen. Hierdurch erhält der Werkzeugarm 1 zum einen ein leichtes Gewicht und zum anderen eine sehr hohe Festigkeit. Eine Nachbearbeitung in Form von z. B. Bohren oder Schneiden des fertigen

Formlings findet nicht mehr statt.

[0031] Im vorderen Bereich des Werkzeugarms 1 befindet sich ein Absatz 13 an der Ober- sowie Unterseite für die Aufnahme des Werkzeugeinsatzes 2.

[0032] Im Bereich der Verlängerung des Werkzeugeinsatzes 2 ist beidseitig am Werkzeugarm 1 eine Beplankung 19 aus Metallplättchen insbesondere Stahlplättchen zum mechanischen Schutz der Seitenbereiche vorgesehen.

[0033] Zusätzlich ist ein Zwischenstück 3 aus Aluminium mit einer Doppel-T ähnlichen Form vorgesehen, welches über den flächigen Bereich 7 beidseitig zusammen mit dem Fasergerüst vergossen wird. Hierbei befinden sich die flächigen Anlagebereiche 6 sowohl an der einen als auch an der anderen Stirnseite des Spreizarms 1, wie dies im fertig vergossenen Zustand aus der Fig. 3 (B) ersichtlich wird.

[0034] Der vorderseitige, das Zwischenstück 3 umfassende Vorsprung des Werkzeugarms 1 ist derart dimensioniert, dass der Werkzeugeinsatz 2, welcher hohl ausgebildet ist, auf den Vorsprung aufgeschoben werden kann und den Werkzeugarm 1 komplettiert.

[0035] Werkzeugarm 1, Zwischenstück 3 sowie Werkzeugeinsatz 2 werden über eine elastische Spannbuchse 9, welche aus Stahl besteht, miteinander fixiert.

[0036] Ferner ist ein vergossener Stützbolzen 8 vorgesehen, der ebenfalls aus Stahl oder Aluminium besteht, und eine Abstützung von Zwischenstück 3 und Werkzeugeinsatz 2 zueinander gewährleistet und damit eine Entlastung im Bereich der Kanten des Werkzeugarms 1 bzw. Zwischenstücks 3 erzielt wird.

[0037] Im Bereich der Anlenkungspunkte 4 ist eine ebenfalls mit dem Fasergerüst vergossene Bundbuchse 10 vorgesehen, die beispielsweise aus Aluminium besteht. Im Inneren der Bundbuchse befindet sich ein (nicht dargestellter) Befestigungsbolzen zur Befestigung des jeweiligen Werkzeugarms 1 am Rahmen 14 der Werkzeugeinheit 15. Um eine optimale Verteilung der Kräfte auf eine größere Fläche zu erreichen, sind zusätzlich Ringe aus Faser-Verbundwerkstoff vorgesehen, die ebenfalls mit dem Werkzeugarm 1 vergossen sind. Der Endzustand des Werkzeugarms im einsatzbereiten Zustand ist aus der Fig. 3 (A) ersichtlich.

[0038] Der Einsatz der Zwischenstücke 3 bzw. 5 ermöglicht es, dass Faser-Verbundwerkstoffe für den Werkzeugarm 1 verwendet werden können, wodurch eine erhebliche Gewichtseinsparung erreicht werden kann. Des Weiteren wird die Gefahr von Beschädigungen im Verbindungsbereich von Werkzeugarm 1 zu Werkzeugeinsatz 2 bzw. zu den Befestigungsbolzen zwischen Werkzeugarm 1 und Rahmen 14 erheblich reduziert. Die vorstehende Erfindung stellt daher einen ganz besonderen Beitrag auf dem einschlägigen Gebiet der Technik dar.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0039]

1	Werkzeugarm
2	Werkzeugeinsatz
3	Zwischenstück
4	Anlenkungspunkt
5	Einsatzstück
6	Anlagebereich
7	Einschubnut
8	Stützbolzen
9	Stab
10	Bundbuchse
11	Ring
12	Arbeitsfläche
13	Absatz
14	Rahmen
15	Werkzeugeinheit
16	Hydraulikzylinder
17	Hydraulikleitung
18	Handgriff
19	Beplankung
20	

Patentansprüche

1. Werkzeugarm, insbesondere für einen Spreizer, einen Schneider oder ein Kombinationsgerät mit der Funktion Schneiden und Spreizen, insbesondere für den Rettungseinsatz, wobei der Werkzeugarm (1) im Wesentlichen aus einem Verbundwerkstoff, insbesondere Faser-Verbundwerkstoff besteht und ein Werkzeugeinsatz (2) an der Vorderseite des Werkzeugarms (1) mit letzterem verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in mindestens einem Krafteinleitungsbereich am Werkzeugarm (1) ein ein- oder mehrteiliges Zwischenstück (3, 5) vorgesehen ist.
2. Werkzeugarm nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenstück (3) im Bereich der Aufnahme des Werkzeugeinsatzes (2) vorgesehen ist.
3. Werkzeugarm nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenstück (5) im Bereich der Anlenkungspunkte (4) vorgesehen ist.
4. Werkzeugarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugarm (1) aus Faser-Verbundwerkstoff, insbesondere Kohlefaser-Verbundwerkstoff besteht.
5. Werkzeugarm nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugarm (1) aus Magnesium-Verbundwerkstoff, insbesondere Kohlefaser-Magnesium-Verbundwerkstoff besteht.

6. Werkzeugarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Werkzeugeinsatz (2) aus Metall, insbesondere Stahl oder Keramik besteht. 5
7. Werkzeugarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kerbfestigkeit des Materials des Zwischenstücks (3, 5) höher ist als die Kerbfestigkeit des Materials des Werkzeugarms (1). 10
8. Werkzeugarm nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Zwischenstück (3, 5) aus Metall, insbesondere aus Aluminium besteht. 15
9. Werkzeugarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Werkzeugarm (1) das Zwischenstück (3) sowie der Werkzeugeinsatz (2) im Wesentlichen sandwichartig angeordnet sind. 20
10. Werkzeugarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Einsatzstück (3) am Werkzeugeinsatz (2) mindestens einen im Wesentlichen flächig ausgebildeten Anlagebereich (6) aufweist. 25
11. Werkzeugarm nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Anlagebereich (6) im Wesentlichen entsprechend einer Arbeitsfläche (12) des Werkzeugeinsatzes (2) verlaufend ausgerichtet ist. 30
12. Werkzeugarm nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Zwischenstück (3) einen flächigen Bereich (7) aufweist, mittels dem eine insbesondere beidseitige Verbindung insbesondere Verklebung mit dem Werkzeugarm (1) erzielbar ist. 35
13. Werkzeugarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 - 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Zwischenstück (3) quer zu seiner Längsachse betrachtet im Wesentlichen eine Doppel-T-Form besitzt und mit dem Werkzeugarm (1) einstückig verbunden, insbesondere von dem Werkzeugarm (1) auf beiden Hauptflächen als Doppel-T-förmiges Zwischenstücks (3) von dem Werkzeugarm (1) umschlossen ist. 40
14. Werkzeugarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens ein Stützbolzen (8) vorgesehen ist, der sich durch den Werkzeugarm (1), das Zwischenstück (3) sowie den Werkzeugeinsatz (2) hindurch erstreckt. 45
15. Werkzeugarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Stab (9), insbesondere ein Steckbolzen, eine elastisch ausgebildete Spannbuchse oder ein Spannstift, vorgesehen ist und die Kerbfestigkeit des Materials des Stabs (9) höher ist als die Kerbfestigkeit des Materials des Werkzeugarms (1). 50
16. Werkzeugarm nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Stab (9) die Spannbuchse oder der Spannstift aus Metall, vorzugsweise Stahl, besteht. 55
17. Werkzeugarm nach einem vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Bereich der Anlenkungspunkte (4) als Zwischenstück (5) je eine Bundbuchse (10) vorgesehen ist.
18. Werkzeugarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Bereich der Anlenkungspunkte (4) Ringe (11) vorgesehen sind, die in den Werkzeugarm (1) eingelegt und mit diesem vergossen sind.
19. Werkzeugarm nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Ringe (11) aus demselben Material bestehen wie der Werkzeugarm (1).
20. Werkzeugarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Werkzeugarm (1) ein dreidimensionales Fasergestüt mit insbesondere im wesentlichen in Abhängigkeit von dem im Werkzeugarm (1) vorhandenen Krafffluss orientierten Fasern umfasst.
21. Werkzeugarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
Mittel zur Anzeige eines Verschleißes am Werkzeugarm vorgesehen sind.
22. Werkzeugarm nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Mittel zur Anzeige eines Verschleißes eine eingefärbte Oberflächenschicht umfassen, deren Einfärbung sich zur Einfärbung des darunter befindlichen Materials unterscheidet.

23. Werkzeugarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Werkzeugarm, insbesondere im Bereich der Verlängerung der Arbeitsflächen des Werkzeugeinsatzes zusätzliche Mittel zur Gewährleistung eines Schutzes gegen mechanische Beeinträchtigung, insbesondere Beplankungen (19) umfasst. 5
24. Werkzeugeinheit, insbesondere zum Spreizen und/oder zum Schneiden, vorzugsweise Spreizer, Schneider oder Kombinationsgeräte mit den Funktionen Schneiden und Spreizen insbesondere für den Rettungseinsatz mit Werkzeugarmen (1), je nach Einsatzzweck vorgesehenen Werkzeugeinsätzen (2), einem Rahmen (14) sowie einem manuellen oder einem motorischen Antrieb,
dadurch gekennzeichnet, dass
 ein Werkzeugarm (1) gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 - 23 vorgesehen ist. 10
 15
 20
25. Verfahren zur Herstellung eines Werkzeugarms, insbesondere eines Werkzeugarms gemäß einem der Ansprüche 1 - 23,
dadurch gekennzeichnet, dass 25
- (a) ein Faservorformling als dreidimensionales Fasergerüst erstellt wird,
 (b) die Erstellung des Faservorformlings derart erfolgt, dass die Faserorientierung insbesondere im wesentlichen entsprechend dem im Werkzeugarm beim späteren Betrieb des Werkzeugs auftretenden Kraftfluss ausgelegt wird und 30
 (c) der Werkzeugarm (1) durch Einbringen von Harz in die Form im sogenannten Harzinjektionsverfahren komplettiert wird. 35
26. Verfahren nach Anspruch 25,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Zwischenstücke (3, 5) zusammen mit dem Faservorformling in die Form eingelegt werden und anschließend das Einspritzen von Harz vorgenommen wird. 40
 45
 50
 55

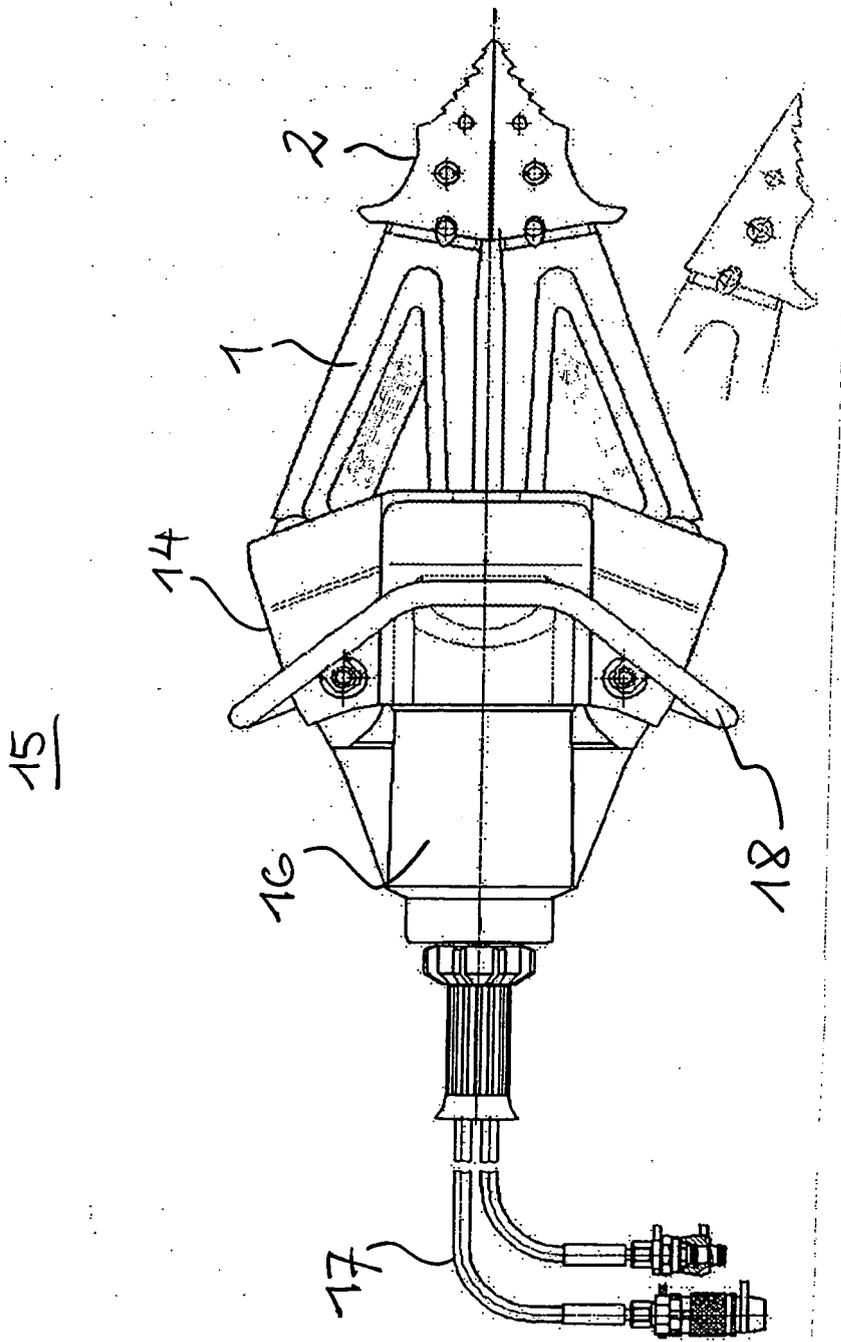


FIG. 1

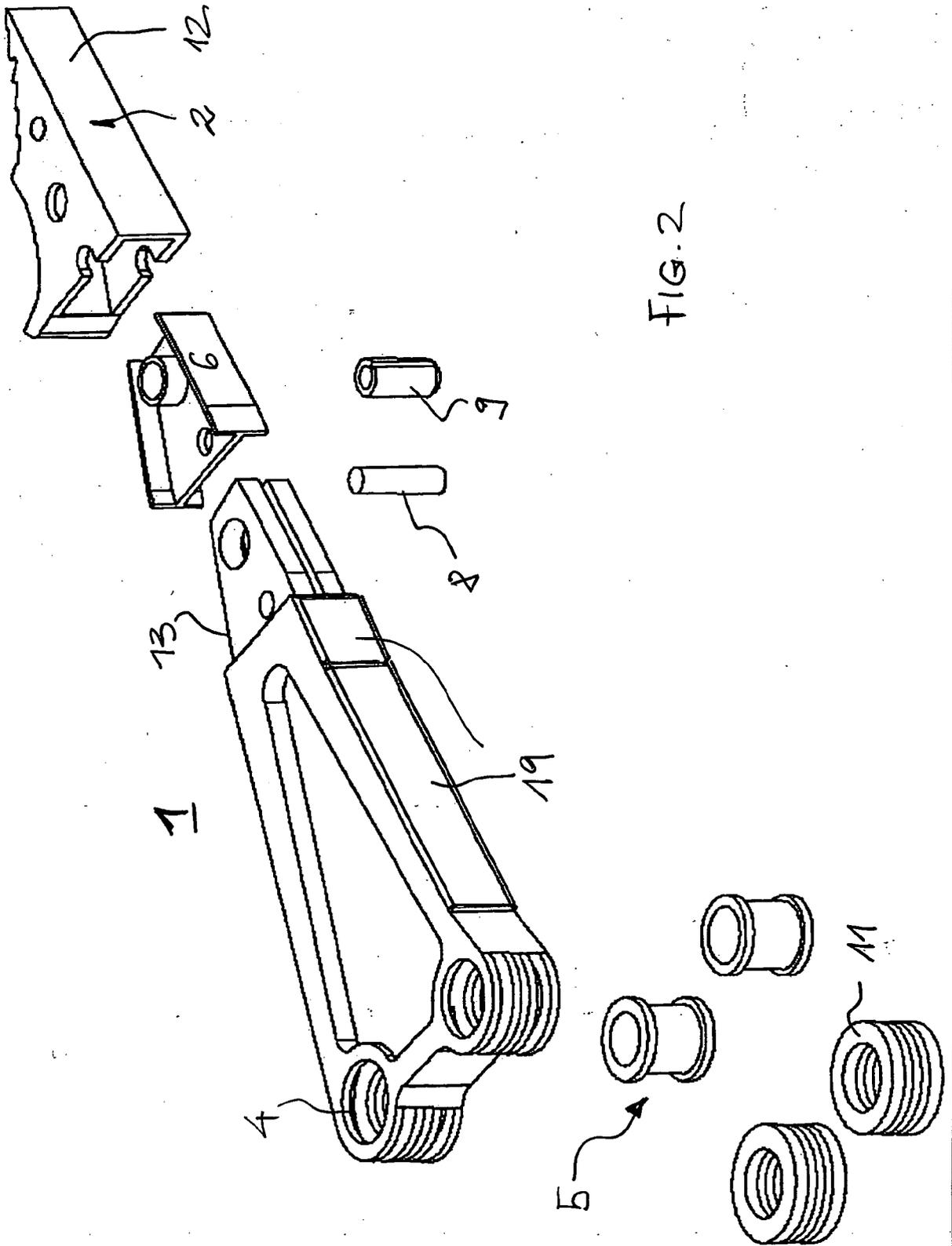


FIG. 2

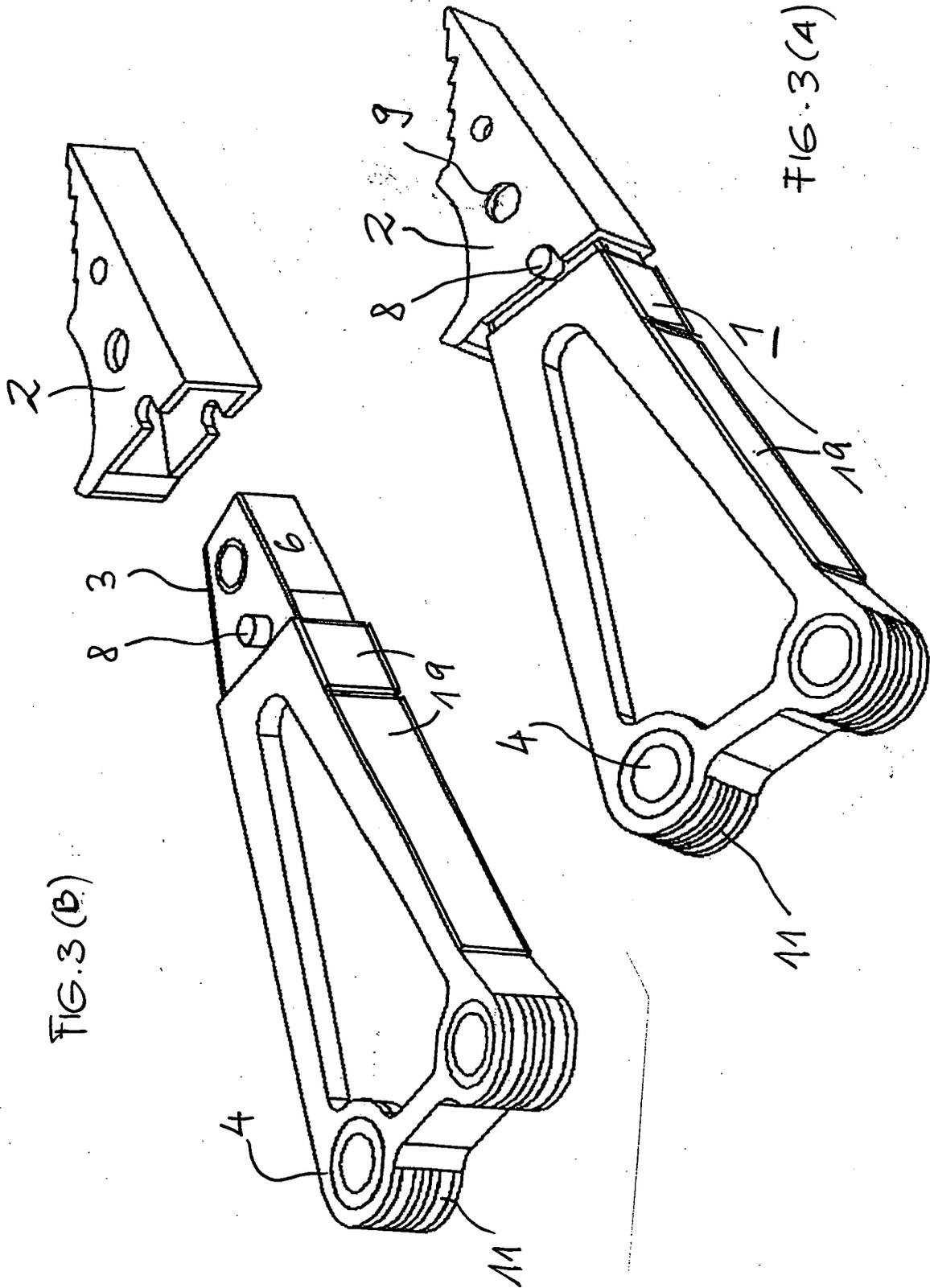


FIG. 3(B)

FIG. 3(A)



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,X	US 4 531 289 A (BRICK ET AL) 30. Juli 1985 (1985-07-30) * das ganze Dokument * -----	1,3,4, 6-12,20, 24-26	INV. B25F5/00 A62B3/00
X	US 4 397 048 A (BROWN ET AL) 9. August 1983 (1983-08-09) * Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 2, Zeile 9; Abbildungen 1-4,8 *	25,26	
A	-----	1,4,5,20	
A	US 2005/051014 A1 (BAUMULLER KLAUS ET AL) 10. März 2005 (2005-03-10) * Abbildungen 2,3 *	1-25	
A	-----	1-25	
A	US 5 272 811 A (ARMAND ET AL) 28. Dezember 1993 (1993-12-28) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-25	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25F A62B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. August 2006	Prüfer Popma, R
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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 00 5355

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.

16-08-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4531289	A	30-07-1985	KEINE		

US 4397048	A	09-08-1983	DE	3137652 A1	15-07-1982
			FR	2490951 A1	02-04-1982
			GB	2085351 A	28-04-1982
			SE	445515 B	30-06-1986
			SE	8106035 A	13-04-1983

US 2005051014	A1	10-03-2005	DE	10332778 A1	24-02-2005
			EP	1498204 A2	19-01-2005

US 5272811	A	28-12-1993	DE	69221221 D1	04-09-1997
			DE	69221221 T2	27-11-1997
			EP	0519845 A1	23-12-1992
			FR	2677908 A1	24-12-1992
			JP	5177427 A	20-07-1993

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

- US 4531289 A [0003]