



(10) **AT 514771 A1 2015-03-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 661/2013
(22) Anmeldetag: 27.08.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2015

(51) Int. Cl.: **B65G 47/90** (2006.01)
B25J 15/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102012001095 A1
DE 202009016463 U1

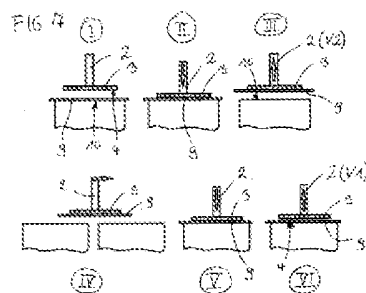
(71) Patentanmelder:
ENGEL AUSTRIA GMBH
4311 SCHWERTBERG (AT)

(72) Erfinder:
Cakmak Umut Dipl.Ing.
4020 Linz (AT)
Fischlschweiger Michael Dipl.Ing. Dr.
8786 Rottenmann (AT)
Picheta Sebastian Dipl.Ing. (FH)
4490 St. Florian (AT)
Major Zoltan Dr.
4040 Linz (AT)

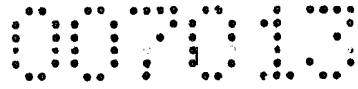
(74) Vertreter:
Torggler Paul Mag. Dr., Hofinger Stephan
Dipl.Ing. Dr., Gangl Markus Mag. Dr., Maschler
Christoph MMag. Dr.
Innsbruck

(54) **Siloxanbasierter Adhäsionsgreifer**

(57) Haltevorrichtung (1), insbesondere Adhäsionsgreifer, mit einer Halterung (2) und einem in oder an der Halterung (2) befestigten Greifstempel (3), wobei der Greifstempel (3) eine elastomere Kontaktfläche (4) aufweist, wobei die Kontaktfläche (4) aus einem vernetzten Siloxan besteht.



AT 514771 A1 2015-03-15



Zusammenfassung

Haltevorrichtung (1), insbesondere Adhäsionsgreifer, mit einer Halterung (2) und einem in oder an der Halterung (2) befestigten Greifstempel (3), wobei der Greifstempel (3) eine elastomere Kontaktfläche (4) aufweist, wobei die Kontaktfläche (4) aus einem vernetzten Siloxan besteht.

(Fig. 7)

Die Erfindung betrifft eine Haltevorrichtung, insbesondere einen Adhäsionsgreifer, mit einer Halterung und einem in oder an der Halterung befestigten Greifstempel, wobei der Greifstempel eine elastomere Kontaktfläche aufweist. Zudem betrifft die Erfindung einen Handlingroboter mit einer solchen Haltevorrichtung und eine Formgebungsmaschine mit einem entsprechenden Handlingroboter. Weiters betrifft die Erfindung die Verwendung einer Haltevorrichtung sowie ein Verfahren zum Halten von Teilen während der Herstellung von Verbundbauteilen unter Verwendung einer Haltevorrichtung.

Generell befasst sich die Erfindung mit dem Greifen und Positionieren von Teilen mit einer Haltevorrichtung. Im Speziellen können solche Teile Verbundbauteile, insbesondere Faserhalbzeuge, sein, die während einer automatisierten Komposit-Bauteil-Herstellung gegriffen, bewegt und positioniert werden. Greifersysteme für den Betrieb in teil- und vollautomatisierten Fertigungsprozessen können in magnetische Greifer, elektrostatische Greifer, mechanische Greifer, Abformgreifer, Sauggreifer, Nadelgreifer und Adhäsionsgreifer unterteilt werden. Für die angestrebte Anwendung werden derzeit vorwiegend Nadelgreifer und vereinzelt Saug- und Adhäsionsgreifer eingesetzt.

Nadelgreifer sind Stand der Technik für das Greifen von Textilien und Stoffen. Dabei werden Nadeln im Textil verhakt um dieses zu transportieren. Adhäsionsgreifer mit Klebeband oder fluidische Haftvermittler werden verwendet, um besonders empfindliche Objekte mit ebenen Flächen zu greifen und zu bewegen. Hierbei wird die Oberflächenklebrigkeit der Greifer ausgenutzt. Das Ablösen am Zielort wird bei Klebebändern durch die Haftung des Objekts zum Untergrund bestimmt, welche höher sein sollte als die Haftung zum Klebeband. Im Gegensatz dazu muss bei fluidischen Haftvermittlern beim Ablösen des Objekts die Viskosität erniedrigt (z. B. durch Temperatur) werden.

Ein Nachteil des Nadelgreifers ist der Verzug der Faserorientierung durch das Einhaken der Nadeln. Die Eindringtiefe der Nadeln kann auch zur unerwünschten Aufnahme von mehreren Faserhalbzeugen führen. Nachteilig kann es auch zum Herausziehen von einzelnen Fäden beim Ablegen der Faserhalbzeuge kommen.

Weiters sind hohe Investitionskosten notwendig und ein großer Nadelverschleiß ist gegeben.

Bei Adhäsionsgreifern ist ein Nachteil die Materialübertragung vom Klebeband oder Haftvermittler auf das zu greifende Halbzeug. Zudem sind die Adhäsionskräfte gering und schwer kontrollierbar bedingt durch Änderung der Klebschicht über die Nutzungsdauer (Werkstoffalterung, Verschleiß, etc.). Weiters ist die Belastungs- und Geschwindigkeitsabhängigkeit der Adhäsion zu gering um die Belastung selbst als Steuerungsquelle bezüglich Aufnehmen und Abheben des Halbzeuges zu verwenden. Dies zieht aufwändige mechanische Komponenten des Greifers nach sich, womit nach der Aufnahme des Halbzeuges eine Ablage ermöglicht werden kann. Da mit diesen Systemen nicht die Adhäsionskraft des Andrückmaterials an das Halbzeug kontrolliert werden kann, führt das Abheben oft zum Ausziehen von Fasern aus dem Halbzeug. Weiters wird die Positionierungsgenauigkeit eingeschränkt. Letztlich kommt es auch oftmals zum Verzug der Faserorientierung durch erschwertes Abheben des Greifers speziell durch die Klebeschicht, die an das Stützmaterial angekoppelt ist.

Durch die steigende Nachfrage nach endlosfaserverstärkten Composite-Bauteilen müssen vermehrt teil- und vollautomatisierte Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren entwickelt werden, um ökonomisch fertigen zu können. Dabei ist die Positionierung der Faserhalbzeuge ein wesentlicher Schritt. Die Erfindung wurde durch die Hantierungsprobleme (handling) von Faserhalbzeugen inspiriert. Üblicherweise liegen diese Faserhalbzeuge als Zuschnitte (flat pattern) in einem Magazin oder direkt am Schneidtablett auf und müssen zum Aufbringen (Drapieren) auf oder in eine Form gebracht werden. Das Aufgreifen der Faserhalbzeuge aus dem Magazin oder Schneidtablett erschwert sich durch ihre Merkmale, wie ebene, sehr dünne Halbzeuge und die Empfindlichkeit gegenüber dem Verrutschen der Faserorientierung bei geringen aufgebrauchten Kräften. Die Beibehaltung der Faserorientierung während des Herstellprozesses ist ein Hauptauswahlkriterium für einen Greifer (siehe dazu Nachteile des Standes der Technik).

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt daher darin, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Haltevorrichtung zu schaffen. Insbesondere sollen die aus dem Stand der Technik bekannten Probleme vermieden werden. Zudem sollen während des Herstellungsprozesses keine Defekte (Faserverzüge, Löcher) durch das Greifen in das Halbzeug eingebracht werden.

Diese Aufgabe wird durch eine Haltevorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Demnach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Kontaktfläche aus einem vernetzten Siloxan besteht. Statt einem Andruckkörper und Klebeband wie bei bisher bekannten Adhäsionsgreifern wird ein einphasiger Kunststoffkörper (Greifstempel) für das zu greifende Objekt verwendet, wodurch zusätzliche mechanische Komponenten zur Ermöglichung der Ablösung nicht mehr zwingend erforderlich sind. Durch die Festigkeit/Steifigkeit der Kontaktfläche des Greifstempels ist es somit möglich, dass der Greifstempel ohne zusätzliche Paarung mit einem anderen Werkstoff in der Lage ist, die Ablöse- und Aufnahmekräfte aufzunehmen.

Anders ausgedrückt zeichnet sich der Greifstempel durch geschwindigkeitsabhängige Grundmaterialeigenschaften und Oberflächenadhäsion mit einem thermorheologisch einfachen Werkstoffverhalten im Einsatztemperaturbereich aus. Durch die Geschwindigkeitsabhängigkeit der Belastung können nach dem Andrücken der Objekte diese mit hoher Geschwindigkeit aufgegriffen werden, wogegen zum Ablegen der Greifstempel mit langsamen Geschwindigkeiten vom zu greifenden Gewebe abgelöst wird. Entscheidend ist, dass beim Aufgreifen die Adhäsion in der Grenzschicht (Kontaktfläche) zwischen Greifstempel und Gewebe (zu greifendes Teil) höher ist, als zwischen Gewebe und Untergrund. Beim Ablegen muss gegensätzliches Verhalten der Grenzschichten gelten. Das Grenzschichtverhalten wird durch die Rate der mechanischen Beanspruchung des Gesamtsystems bestimmt und kann daher innerhalb eines Intervalls beliebig variiert werden.

Parameter für die ordnungsmäßige Anwendung des ratenabhängigen Adhäsionsgreifers sind die Auflagefläche, die Dicke des Greifstempels, die Oberflächenstrukturierung und die Einstellung der inhärenten Oberflächenklebrigkeit. Die inhärente Oberflächenklebrigkeit sollte so eingestellt werden, dass Kontamination

des Faserhalbzeugs durch Materialübertragung vom Stempel ausgeschlossen werden kann. Je nach Anwendungsgebiet, benötigten Kräften, Faserwerkstoff, Umgebungsbedingung (Staub, Reinraum, etc.) können alle Silikonelastomere (vernetzte Siloxane) eingesetzt werden, die eine ratenabhängige Oberflächenadhäsion oder Beschichtung zeigen. Im Speziellen kann dies Polydimethylsiloxan (PDMS) sein. Die Formulierung sollte so gewählt werden, dass eine ausreichend stabile Oberflächenklebrigkeit über die Produktionsdauer gewährleistet wird. Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist dabei vorgesehen, dass der Volumensanteil des siloxanbasierenden Vernetzers (Crosslinker) zwischen 1 % und 10 % liegt.

Der wesentliche und entscheidende Vorteil für den Einsatz der Erfindung in der Produktion ist die geringe aufgebrachte mechanische Beanspruchung beim Greifen der Faserhalbzeuge, insbesondere beim Ablösen des Greifers vom Halbzeug. Somit wird die Beibehaltung der Faserorientierung gewährleistet. Der Adhäsionsgreifer ist prädestiniert für das Greifen von ebenen und empfindlichen Halbzeugen. Zudem sind die Kunststoff-Stempel günstiger als Nadelgreifer oder Vakuumsaugnapfe. Für den Einsatz von vernetzten Siloxanen ergibt sich ein weiterer Vorteil der Unabhängigkeit von Produzenten entsprechender Adhäsionsstempel. Diese können als Zweikomponentenwerkstoff (Basispolymer und Vernetzer) in eine Gießform gegossen und somit die Greifstempel hergestellt werden. Falls höhere Kräfte gefordert werden (z. B. heben von schweren Objekten), kann mit einfachen Konstruktionen die Anzahl der Greifstempel pro Manipulationsarm erhöht und folglich die Flächenkraft pro Greifstempel reduziert werden.

Um die Eigenschaften der Kontaktfläche des Greifstempels noch näher zu definieren, ist gemäß einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung vorgesehen, dass zur Prüfung des mechanische Verlustfaktors gemäß DIN 53513 in der Fassung vom März 1990 des Materials des Greifstempels bei einer Konditionierungstemperatur von $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ für einen Konditionierungszeitraum von 10 Minuten in einem mechanisch unbeanspruchten Zustand in einem Prüfverfahren mit den Prüfparametern Prüfkörper gemäß Punkt 5.3 der DIN 53513 in der Fassung vom März 1990, Mitteldehnung = 20 % gemäß DIN 53513 in der Fassung vom März 1990 und Dehnungsamplitude = 2 % gemäß DIN 53513 in der

Fassung vom März 1990 wenigstens eine erste Prüfung mit diesen Prüfparametern bei einer Frequenz von 0,1 Hz durchgeführt wird und sich dabei ein erster mechanischer Verlustfaktor ergibt, wenigstens eine zweite Prüfung mit den obigen Prüfparametern bei einer Frequenz von 100 Hz durchgeführt wird und sich dabei ein zweiter mechanischer Verlustfaktor ergibt, wobei der zweite mechanische Verlustfaktor wenigstens doppelt so groß ist wie der erste mechanische Verlustfaktor. Dadurch ist die ratenabhängige Kontaktflächenbeschaffenheit des vernetzten Siloxan aufweisenden Greifstempels eindeutig überprüfbar definiert.

Im Folgenden sind Herstellungsbeispiele von Greifstempeln einer Haltevorrichtung mit konkreten Messergebnissen angeführt.

Beispiel 1:

Zwei Siloxankomponenten werden bei Raumtemperatur (23° C) gegossen und in einer Form, die der Endkontur entspricht, bei der Gießtemperatur in 24 Stunden ausgehärtet. Der Anteil des Vernetzers (Vernetzerkomponente) beträgt zwei Volumenprozent. Als zu haltendes Objekt wird ein Glasfaserhalbzeug mit einem Flächengewicht von 276 g/m² verwendet. Beträgt die Haltekraft (Andrückkraft des Stempelmaterials am Halbzeug) 10 N, dann ist die Grenzgeschwindigkeit bei der das Halbzeug von der Haltevorrichtung aufgenommen werden kann 10 mm/s.

Beispiel 2:

Zwei Siloxankomponenten werden bei Raumtemperatur (23° C) gegossen und in einer Form, die der Endkontur entspricht, bei der Gießtemperatur in 24 Stunden ausgehärtet. Der Anteil des Vernetzers beträgt zwei Volumenprozent. Als zu haltendes Objekt wird ein Karbonfaserhalbzeug mit einem Flächengewicht von 200 g/m² verwendet. Beträgt die Haltekraft (Andrückkraft des Stempelmaterials am Halbzeug) 10 N, dann ist die Grenzgeschwindigkeit bei der das Halbzeug von der Haltevorrichtung aufgenommen werden kann 6 mm/s.

Beispiel 3:

Zwei Siloxankomponenten werden bei Raumtemperatur (23° C) gegossen und in einer Form, die der Endkontur entspricht, bei der Gießtemperatur in 24 Stunden ausgehärtet. Der Anteil des Vernetzers beträgt fünf Volumenprozent. Als zu

haltendes Objekt wird ein Glasfaserhalbzeug mit einem Flächengewicht von 276 g/m^2 verwendet. Beträgt die Haltekraft (Andrückkraft des Stempelmaterials am Halbzeug) 10 N dann ist die Grenzgeschwindigkeit bei der das Halbzeug von der Haltevorrichtung aufgenommen werden kann 20 mm/s .

Beispiel 4:

Zwei Siloxankomponenten werden bei Raumtemperatur (23° C) gegossen und in einer Form, die der Endkontur entspricht, bei der Gießtemperatur in 24 Stunden ausgehärtet. Der Anteil des Vernetzers beträgt fünf Volumenprozent. Als zu haltendes Objekt wird ein Karbonfaserhalbzeug mit einem Flächengewicht von 200 g/m^2 verwendet. Beträgt die Haltekraft (Andrückkraft des Stempelmaterials am Halbzeug) 10 N , dann ist die Grenzgeschwindigkeit bei der das Halbzeug von der Haltevorrichtung aufgenommen werden kann 14 mm/s .

Für Faserhalbzeuge wird eine Materialformulierung mit geringerer Volumenkonzentration des Vernetzers angewendet als für Organobleche oder Tapes. Dies ist bedingt durch die Oberflächenbeschaffenheit der Halbzeuge einerseits und andererseits durch die erhöhte (Saug-)Haftung der Adhäsionsgreifer bei geschlossenen Oberflächen im Vergleich zu Faserhalbzeugen.

Schutz wird auch begehrt für einen Handlingroboter mit einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung sowie für eine Formgebungsmaschine mit einem solchen Handlingroboter. Konkret kann die Formgebungsmaschine eine Presse, Schließpresse oder Spritzgießmaschine sein.

Weiters wird Schutz für die Verwendung einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung zum Halten von Teilen während der Herstellung von Verbundbauteilen begehrt. Konkret können solche Verbundbauteile Halbzeuge, im Speziellen Faserhalbzeuge oder Faserverbundhalbzeuge, sein. Bevorzugt wird eine Haltevorrichtung in einem Formgebungsverfahren, vorzugsweise in einem Kunststoffformgebungsverfahren wie beispielsweise einem Kunststoffspritzgießverfahren oder RTM-Verfahren (resin transfer molding), verwendet.

Darüber hinaus wird Schutz für ein Verfahren zum Halten von Teilen während der Herstellung von Verbundbauteilen unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung begehrt. Dabei ist vorgesehen, dass ausgehend von einer Position, in der die Kontaktfläche mit dem zu haltenden Teil kontaktiert ist und das zu haltende Teil auf einer Ablagefläche aufliegt, die Halterung von der Ablagefläche mit einer Entfernungsgeschwindigkeit wegbewegt wird, wobei, wenn die Halterung mit einer ersten, niedrigen Entfernungsgeschwindigkeit von der Ablagefläche wegebewegt wird, die Kontaktfläche vom zu haltenden Teil gelöst wird und, wenn die Halterung mit einer über ersten Entfernungsgeschwindigkeit liegenden zweiten, höheren Entfernungsgeschwindigkeit wegbewegt wird, das gehaltene Teil über die Kontaktfläche mit der Halterung mitbewegt wird.

Weiteren Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 schematisch eine Spritzgießmaschine mit Handlingroboter,
- Fig. 2 bis 6 diverse Darstellungen einer Haltevorrichtung,
- Fig. 7 schematisch einen Halte- und Transportablauf und
- Fig. 8 den Halte- und Transportablauf mit einem Diagramm eines Kraftverlaufs.

In Fig. 1 ist schematisch eine Spritzgießmaschine 5 mit einer vertikalen Schließeinheit 7 und einer Einspritzvorrichtung 6 dargestellt. An den Formaufspannplatten 13 und 14 der Schließeinheit 7 sind jeweils Formhälften befestigt, die zusammen das Werkzeug 8 bilden. Zudem ist ein Handlingroboter 11 dargestellt, von dem ein Greifarm 15 in den Bereich zwischen den Formhälften bewegbar ist. An diesem Greifarm 15 ist eine Haltevorrichtung 1 angebracht, vorzugsweise bewegbar gelagert. Diese Haltevorrichtung 1 ist über eine hier nicht dargestellte Koppelvorrichtung 12 am Greifarm 15 gehalten und weist eine Halterung 2 und einen Greifstempel 3 auf. Auf der unteren Formhälfte des Werkzeugs 8 liegt ein Teil 9 auf, das von der Kontaktfläche 4 des Greifstempels 3 kontaktiert wird. Das Teil 9 kann entweder ein gerade eingelegtes Vorprodukt (zum Beispiel eine Gewebe)

oder auch ein gerade produziertes, bereits funktionalisiertes, beispielsweise umspritztes, Verbundbauteil sein.

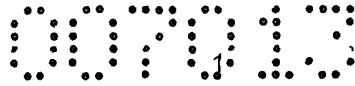
In Fig. 2 ist in einer perspektivischen Darstellung die Haltevorrichtung 1 mit Halterung 2 und Greifstempel 3 ersichtlich. Dazu passend ist in Fig. 3 eine Seitenansicht und in Fig. 4 die Seitenansicht mit strichliert eingezeichneten inneren Komponenten der Haltevorrichtung 1 dargestellt, wobei diese nicht im Detail beschrieben werden. Fig. 5 zeigt eine Draufsicht und Fig. 6 den Schnitt A-A gemäß Fig. 5. In diesen Zeichnungen ist jeweils die Koppelvorrichtung 12 ersichtlich, über die die Haltevorrichtung 1 lösbar mit dem Greifarm 15 verbunden ist. Die Koppelvorrichtung 12 kann beispielsweise eine formschlüssige Verbindung zum Greifarm 15 herstellen.

In Fig. 7 ist schematisch der Ablauf der Bewegung der Haltevorrichtung 1 beim Greifen, Transportieren und Ablegen des Teils 9 gezeigt. Gemäß Schritt I liegt das Teil 9 (z. B. ein Fasergewebe) auf einer Ablagefläche 10 auf. Diese Ablagefläche 10 kann beispielsweise in einem Magazin, auf einem Schneidtisch, einem Förderband oder direkt auf einer Formhälfte ausgebildet sein. Die Haltevorrichtung 1 befindet sich oberhalb des Teils 9. Gemäß Schritt II wird die Kontaktfläche 4 des Greifstempels 3 auf das Teil 9 gedrückt. Durch das Drücken wird in der Grenzfläche zwischen dem Greifstempel 3 und dem Teil 9 eine Adhäsionskraft aufgebaut. Wenn dann gemäß Schritt III die Haltevorrichtung 1 mit einer relativ hohen, zweiten Entfernungsgeschwindigkeit V_2 von der Ablagefläche 10 wegbewegt wird, wird aufgrund der Adhäsionskraft auch das Teil 9 mitbewegt. Anschließend kann gemäß Schritt IV das Teil 9 an eine beliebige Stelle transportiert werden. An dieser Stelle angelangt, wird das Teil 9 über die Halterung 2 und den Greifstempel 3 wieder auf eine Ablagefläche 10 gelegt (siehe Schritt V). Für das Lösen des Teils 9 vom Greifstempel 3 gibt es zwar die Möglichkeit, dass Teil 9 mechanisch festzuhalten, bevorzugt werden aber die beiden folgenden Varianten: Gemäß einer ersten Löseart liegt das Teil 9 (Halbzeug) auf der Auflagefläche 10 auf, wobei zwischen Auflagefläche 10 und Teil 9 eine bestimmte Adhäsionskraft wirkt. Durch langsames Abheben der Haltevorrichtung 1 mit einer ersten, niedrigen Entfernungsgeschwindigkeit V_1 erfolgt das Lösen, da die Adhäsionskraft zwischen der Kontaktfläche 4 und Teil 9 geringer ist als zwischen Teil 9 und Ablagefläche 10 (siehe Schritt VI). Gemäß einer zweiten Löseart kann zunächst ähnlich wie in Schritt

II ein Andrücken des Teils 9 erfolgen, wonach durch langsame Bewegung der Haltevorrichtung 1 in die Gegenrichtung der Greifstempel 3 langsam (Entfernungsgeschwindigkeit V_1) vom Teil 9 gelöst bzw. abgezogen wird.

Fig. 8 zeigt den Verfahrensablauf in Kombination mit einem möglichen Druckprofilverlauf (Ordinatenachse: Kraft) über die Manipulationszeit (Abszisse: Zeit) in einem schematischen Kraft-Zeit-Diagramm mit Abheben ohne Andrücken. Die Abziehkräfte werden als die Summe der Adhäsionskräfte in der Einspannung gemessen. Ein handelsüblicher Kraftmesssensor mit einer dem Stand der Technik entsprechenden Kalibrierung wird für die Kraftmessung eingesetzt und bei Raumtemperatur mit wenigstens einer Genauigkeit von 0,5 N gemessen. Die Abziehkräfte pro 1 mm² des Teils 9 liegen für Kohle- und Glasfaserhalbzeuge zwischen 0,01 und 0,2 N/mm². Die Abziehkräfte liegen für Organobleche und Tapes zwischen 0,01 und 0,3 N/mm². Zunächst wird gemäß Schritt II der Greifstempel 3 auf das Teil 9 (Faserhalbzeug, Tape, Organoblech) mit einer Geschwindigkeit von 0,1 bis 100 mm/s bewegt, bis die Haltekraft erreicht ist. Dann folgt gemäß Schritt III das Abheben des Greifstempels 3 mitsamt dem Teil 9 bei einer Entfernungsgeschwindigkeit V_2 zwischen 1 mm/s und 200 mm/s. Die Bewegungsrichtung ist dabei normal zur Bauteilebene. Danach wird das Teil 9 zur Umform- oder Drapierstation bzw. zum Werkzeug 8 bewegt (Schritt IV). Danach erfolgt das Ablegen des Teils 9 durch positionieren und anschließendem abziehen mit langsamer Entfernungsgeschwindigkeit V_1 (0,05 bis 50 mm/s) gemäß Schritt VI. Bei festgehaltenen Teilen 9 kann auch mit erhöhter Entfernungsgeschwindigkeit V abgezogen werden. Das Abziehen kann auch mit erhöhter Geschwindigkeit erfolgen, wenn der Abziehmechanismus einem Schälmechanismus entspricht. Das Ablegen kann auch erfolgen, indem beim Ablegen wieder auf eine Haltekraft (Andrückkraft) gefahren wird und dann erst im Intervall (0,05 bis 50 mm/s) abgezogen wird.

Innsbruck, am 23. August 2013



Patentansprüche:

1. Haltevorrichtung (1), insbesondere Adhäsionsgreifer, mit einer Halterung (2) und einem in oder an der Halterung (2) befestigten Greifstempel (3), wobei der Greifstempel (3) eine elastomere Kontaktfläche (4) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktfläche (4) aus einem vernetzten Siloxan besteht.
2. Haltevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Volumensanteil des Vernetzers zwischen 1 % und 10 % liegt.
3. Haltevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die elastomere Kontaktfläche (4) strukturiert ausgebildet ist.
4. Haltevorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Prüfung des mechanischen Verlustfaktors gemäß DIN 53513 in der Fassung vom März 1990 des Materials des Greifstempels (3) bei einer Konditionierungstemperatur von $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ für einen Konditionierungszeitraum von 10 Minuten in einem mechanisch unbeanspruchten Zustand in einem Prüfverfahren mit den folgenden Prüfparametern
 - Prüfkörper gemäß Punkt 5.3 der DIN 53513 in der Fassung vom März 1990
 - Mitteldehnung = 20 % gemäß DIN 53513 in der Fassung vom März 1990
 - Dehnungsamplitude = 2 % gemäß DIN 53513 in der Fassung vom März 1990wenigstens eine erste Prüfung mit den obigen Prüfparametern bei einer Frequenz von 0,1 Hz durchgeführt wird und sich dabei ein erster mechanischer Verlustfaktor ergibt, wenigstens eine zweite Prüfung mit den obigen Prüfparametern bei einer Frequenz von 100 Hz durchgeführt wird und sich dabei ein zweiter mechanischer Verlustfaktor ergibt, wobei der zweite mechanische Verlustfaktor wenigstens doppelt so groß ist wie der erste mechanische Verlustfaktor.

5. Handlingroboter (11) mit einer Handlingvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4.
6. Formgebungsmaschine, insbesondere Spritzgießmaschine (5), zum Herstellen von Verbundbauteilen, mit einer Einspritzvorrichtung (6), einer Schließeinheit (7) samt Werkzeug (8) und einem Handlingroboter (11) nach Anspruch 5 zum Transportieren des Teils (9).
7. Verwendung einer Haltevorrichtung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4 zum Halten von Teilen (9) während der Herstellung von Verbundbauteilen, insbesondere Halbzeugen, vorzugsweise Faser- oder Faserverbundhalbzeugen.
8. Verwendung einer Haltevorrichtung (1) nach Anspruch 7 in einem Formgebungsverfahren, insbesondere Kunststoffformgebungsverfahren, vorzugsweise Kunststoffspritzgießverfahren oder RTM-Verfahren.
9. Verfahren zum Halten von Bauteilen (9) während der Herstellung von Verbundbauteilen unter Verwendung einer Haltevorrichtung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ausgehend von einer Position (II), in der die Kontaktfläche (4) mit dem zu haltenden Teil (9) kontaktiert ist und das zu haltende Teil (9) auf einer Ablagefläche (10) aufliegt, die Halterung (2) von der Ablagefläche (10) mit einer Entfernungsgeschwindigkeit (V) wegbewegt wird, wobei,
 - wenn die Halterung (2) mit einer ersten, niedrigen Entfernungsgeschwindigkeit (V1) von der Ablagefläche (10) wegebewegt wird, die Kontaktfläche (4) vom zu haltenden Teil (9) gelöst wird (VI) und,
 - wenn die Halterung (2) mit einer über ersten Entfernungsgeschwindigkeit (V1) liegenden zweiten, höheren Entfernungsgeschwindigkeit (V2) wegbewegt wird, das gehaltene Teil (9) über die Kontaktfläche (4) mit der Halterung (2) mitbewegt wird (III).

Innsbruck, am 23. August 2013

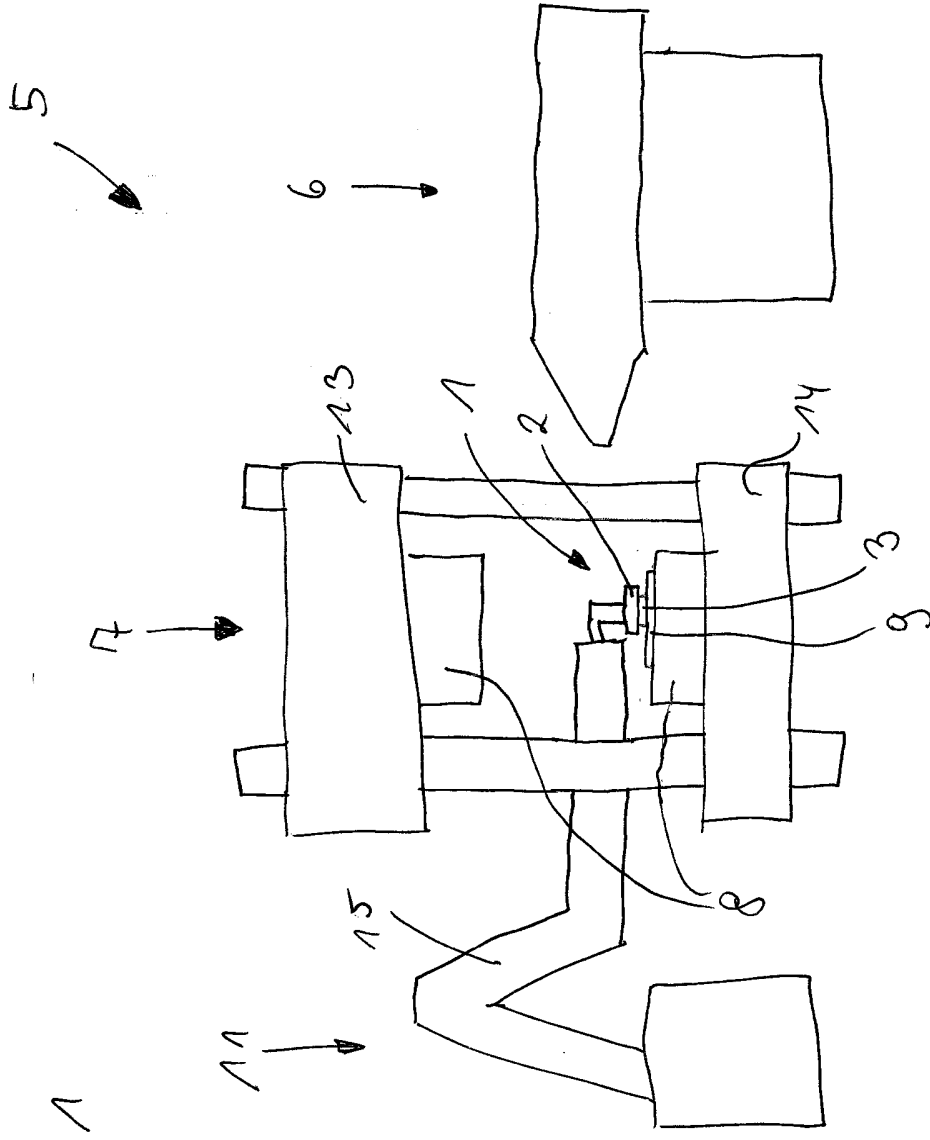


FIG. 1

007013

FIG. 2

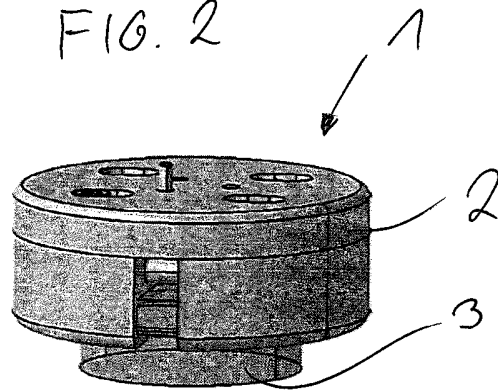


FIG. 3

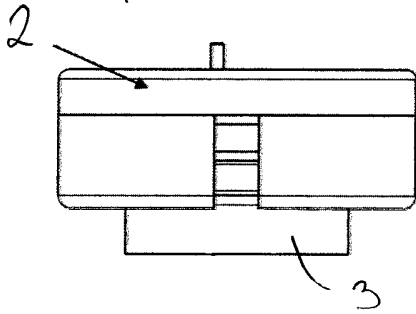


FIG. 4

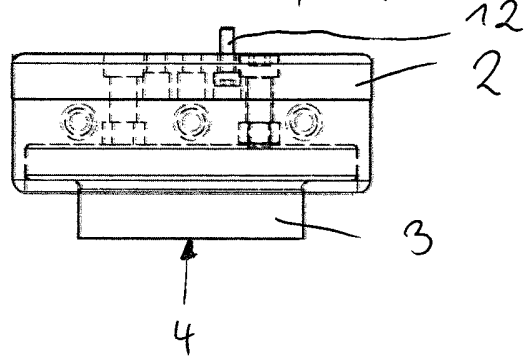


FIG. 5

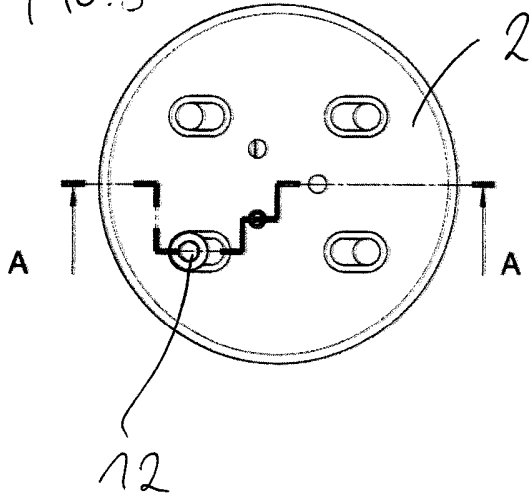
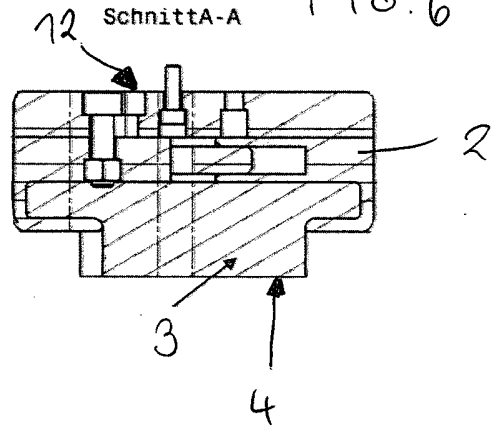


FIG. 6



07013

FIG. 8

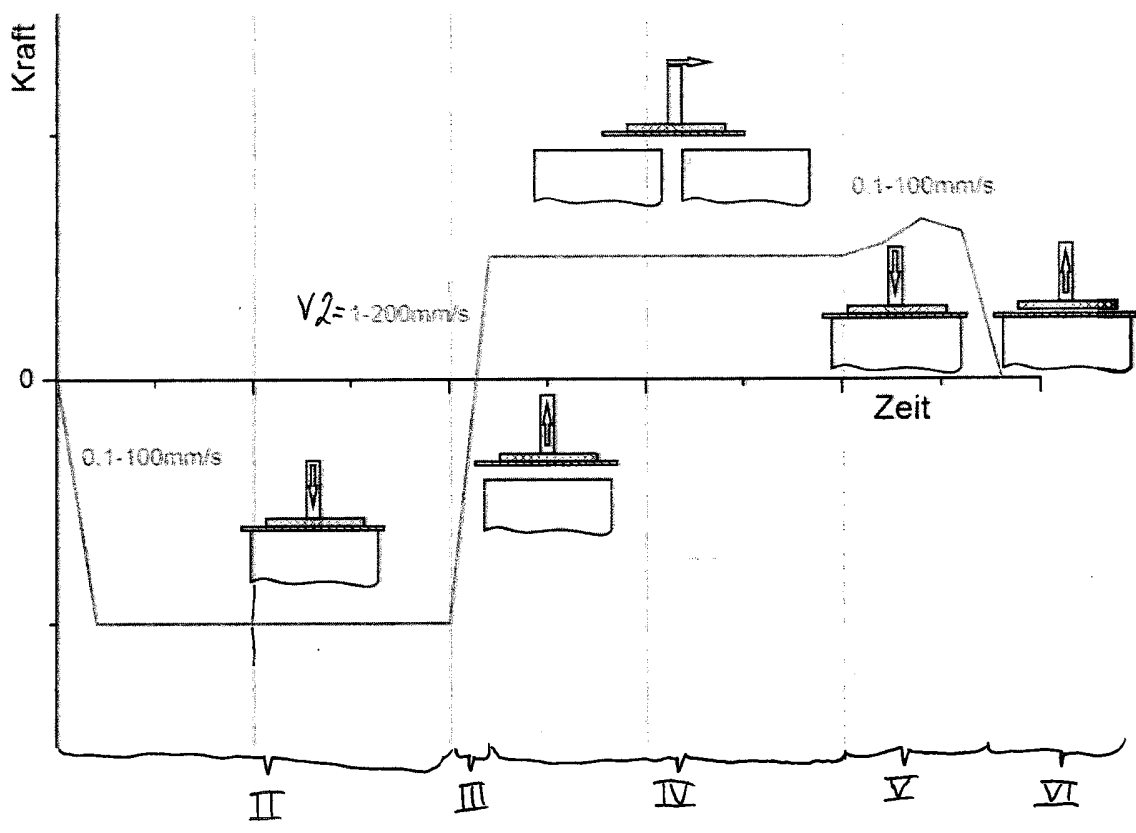
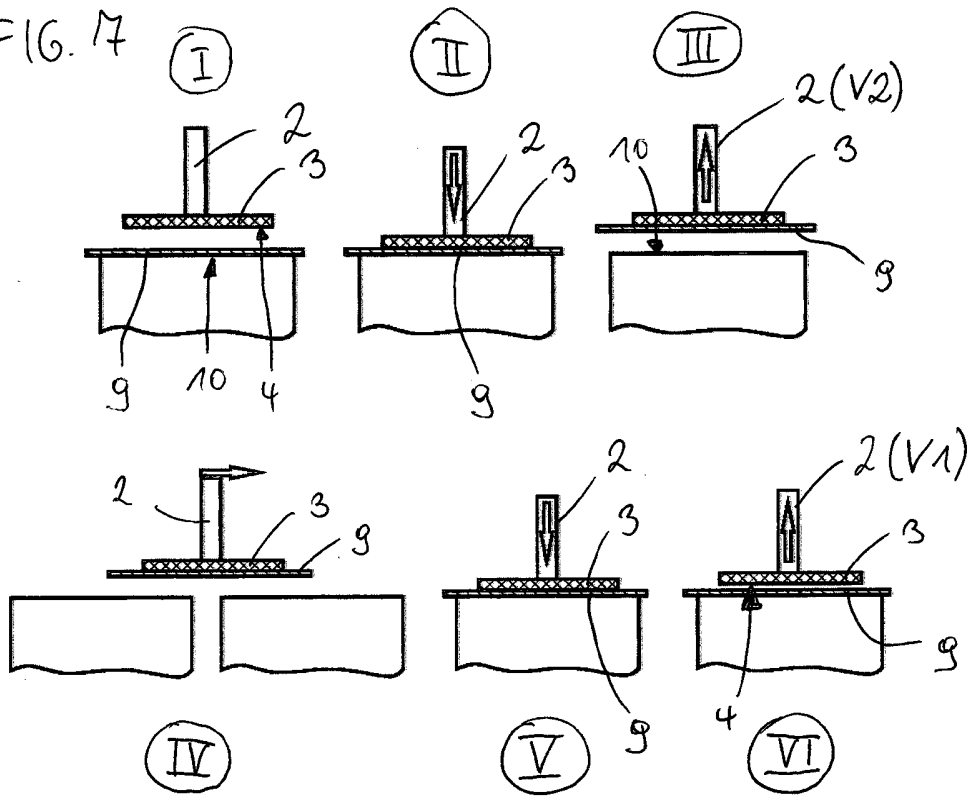


FIG. 7



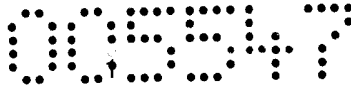
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: B65G 47/90 (2006.01); B25J 15/00 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: B65G 47/90 (2013.01); B25J 15/008 (2013.01)
Recherchierter Prüfstoﬀ (Klassifikation): B65G, B25J
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXT

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **27.08.2013** eingereichten Ansprüchen **1-9** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102012001095 A1 (FESTO AG & CO KG) 25. Juli 2013 (25.07.2013) Fig. 1; Absatz [0017]	1, 3, 5-9
X	DE 202009016463 U1 (BINDER GOTTLIEB GMBH & CO KG) 11. März 2010 (11.03.2010) Fig. 1, 13; Ansprüche 1, 7	1, 3, 5-9

Datum der Beendigung der Recherche: 03.06.2014	Seite 1 von 1	Prüfer(in): RAUMAUF Hannes
---	---------------	-------------------------------

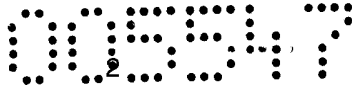
^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
---	---



Geänderte Patentansprüche:

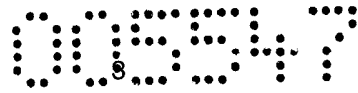
1. Haltevorrichtung (1), insbesondere Adhäsionsgreifer, mit einer Halterung (2) und einem in oder an der Halterung (2) befestigten Greifstempel (3), dadurch gekennzeichnet, dass der Greifstempel (3) aus einem einphasigen Kunststoffkörper mit einer elastomeren Kontaktfläche (4) besteht, wobei der Greifstempel (3) und dessen Kontaktfläche (4) aus einem mit einem Vernetzer vernetzten Siloxan besteht.
2. Haltevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Volumensanteil des Vernetzers zwischen 1 % und 10 % liegt.
3. Haltevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die elastomere Kontaktfläche (4) strukturiert ausgebildet ist.
4. Haltevorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Prüfung des mechanischen Verlustfaktors gemäß DIN 53513 in der Fassung vom März 1990 des Materials des Greifstempels (3) bei einer Konditionierungstemperatur von $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ für einen Konditionierungszeitraum von 10 Minuten in einem mechanisch unbeanspruchten Zustand in einem Prüfverfahren mit den folgenden Prüfparametern
 - Prüfkörper gemäß Punkt 5.3 der DIN 53513 in der Fassung vom März 1990
 - Mitteldehnung = 20 % gemäß DIN 53513 in der Fassung vom März 1990
 - Dehnungsamplitude = 2 % gemäß DIN 53513 in der Fassung vom März 1990

wenigstens eine erste Prüfung mit den obigen Prüfparametern bei einer Frequenz von 0,1 Hz durchgeführt wird und sich dabei ein erster mechanischer Verlustfaktor ergibt, wenigstens eine zweite Prüfung mit den obigen Prüfparametern bei einer Frequenz von 100 Hz durchgeführt wird und sich dabei ein zweiter mechanischer Verlustfaktor ergibt, wobei der zweite



mechanische Verlustfaktor wenigstens doppelt so groß ist wie der erste mechanische Verlustfaktor.

5. Handlingroboter (11) mit einer Handlingvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4.
6. Formgebungsmaschine, insbesondere Spritzgießmaschine (5), zum Herstellen von Verbundbauteilen, mit einer Einspritzvorrichtung (6), einer Schließeinheit (7) samt Werkzeug (8) und einem Handlingroboter (11) nach Anspruch 5 zum Transportieren des Teils (9).
7. Verwendung einer Haltevorrichtung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4 zum Halten von Teilen (9) während der Herstellung von Verbundbauteilen, insbesondere Halbzeugen, vorzugsweise Faser- oder Faserverbundhalbzeugen.
8. Verwendung einer Haltevorrichtung (1) nach Anspruch 7 in einem Formgebungsverfahren, insbesondere Kunststoffformgebungsverfahren, vorzugsweise Kunststoffspritzgießverfahren oder RTM-Verfahren.
9. Verfahren zum Halten von Bauteilen (9) während der Herstellung von Verbundbauteilen unter Verwendung einer Haltevorrichtung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ausgehend von einer Position (II), in der die Kontaktfläche (4) mit dem zu haltenden Teil (9) kontaktiert ist und das zu haltende Teil (9) auf einer Ablagefläche (10) aufliegt, die Halterung (2) von der Ablagefläche (10) mit einer Entfernungsgeschwindigkeit (V) wegbewegt wird, wobei,
 - wenn die Halterung (2) mit einer ersten, niedrigen Entfernungsgeschwindigkeit (V1) von der Ablagefläche (10) wegebewegt wird, die Kontaktfläche (4) vom zu haltenden Teil (9) gelöst wird (VI) und,
 - wenn die Halterung (2) mit einer über ersten Entfernungsgeschwindigkeit (V1) liegenden zweiten, höheren Entfernungsgeschwindigkeit (V2)



73803 22/fr

wegbewegt wird, das gehaltene Teil (9) über die Kontaktfläche (4) mit der Halterung (2) mitbewegt wird (III).

Innsbruck, am 7. August 2014