

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
8. Februar 2007 (08.02.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2007/014548 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61C 1/14 (2006.01) B23B 31/117 (2006.01)  
A61C 1/07 (2006.01) B23B 31/02 (2006.01)  
A61B 17/32 (2006.01)

(74) Anwälte: GRAF, Helmut usw.; Graf Wasmeier Glück,  
Postfach 10 08 26, 93008 Regensburg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2006/001329

(22) Internationales Anmeldedatum:  
29. Juli 2006 (29.07.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2005 036 466.7 3. August 2005 (03.08.2005) DE  
10 2006 026 831.8 7. Juni 2006 (07.06.2006) DE  
10 2006 034 658.0 24. Juli 2006 (24.07.2006) DE

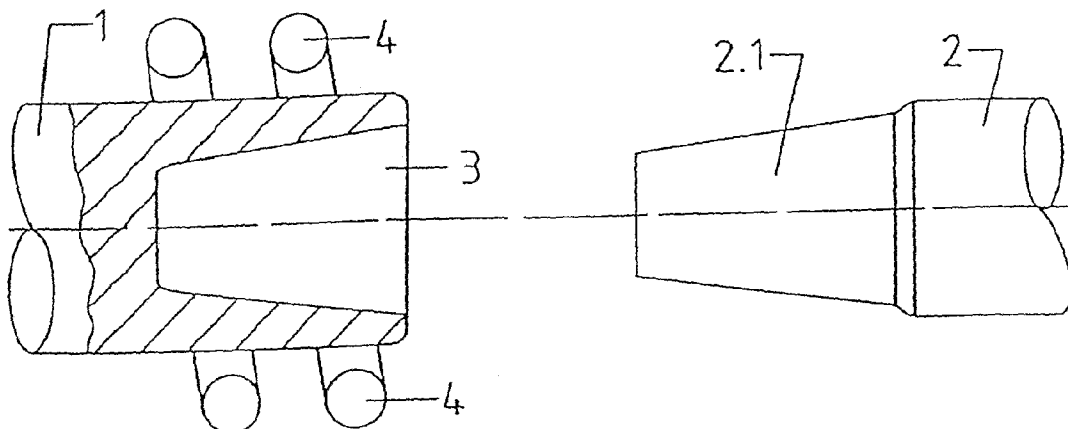
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND RELEASABLY CONNECTING A TOOL TO A DENTAL HANDPIECE AND CONNECTION BETWEEN THE TOOL AND THE DENTAL HANDPIECE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM WIEDERLÖSBAREN VERBINDEN EINES WERKZEUGS MIT EINEM ZAHNÄRZTLICHEN HANDSTÜCK SOWIE VERBINDUNG ZWISCHEN WERKZEUG UND ZAHNÄRZTLICHEM HANDSTÜCK



(57) Abstract: The invention relates to a method for establishing a releasable connection between a tool connection or coupling piece, which is formed on a dental handpiece, and the tool shank of a dental hand instrument. In order to connect a journal-like fastening section, which tapers toward a free end, on one of the elements to be connected, is inserted into an opening while matching the same, which is adapted to this section, on the other of the elements to be connected.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zum Herstellen einer wieder lösbaren Verbindung zwischen einem an einem zahnärztlichen Handstück ausgebildeten Werkzeuganschluss oder Kupplungsstück und dem Werkzeugschaft eines zahnärztlichen Handinstrumentes wird zum Verbinden ein sich zu einem freien Ende hin verjüngender zapfenartiger Befestigungsabschnitt an einem der zu verbindenden Elemente in eine an diesen Abschnitt angepasste Öffnung an dem anderen der zu verbindenden Elemente passend eingesetzt.

WO 2007/014548 A2



**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Verfahren zum wiederlösbaren Verbinden eines Werkzeugs mit einem  
zahnärztlichen Handstück sowie Verbindung zwischen Werkzeug und  
zahnärztlichem Handstück**

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1.  
Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf eine Verbindung gemäß Oberbegriff 15.

Speziell bei zahnärztlichen Ultraschall- Instrumenten oder -Handstücken ist die  
Befestigung des jeweiligen Werkzeugs (Instrumentenspitze) insofern problematisch, als  
10 nur über eine absolut feste Verbindung des Werkzeugs mit einem Anschluss- oder  
Kupplungsstück des Handstücks die Übertragung der Ultraschallenergie an das  
Werkzeug in der erforderlichen Weise sicher gestellt ist. Aus diesem Grund ist es  
bisher üblich die Verbindung zwischen einem Ultraschall-Handstück und dem  
Werkzeug als Schraubverbindung auszuführen, was ein umständliches und  
15 zeitraubendes Verbinden und Lösen bedeutet.

Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren aufzuzeigen, mit dem ein absolut festes  
Verbinden eines Werkzeugs mit einem Handstück möglich ist. Zur Lösung dieser  
Aufgabe ist ein Verfahren entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet. Eine  
20 Verbindung ist entsprechend dem Patentanspruch 15 ausgeführt.

Die Haftung zwischen dem zahnärztlichen Handstück und dem Werkzeug und dabei  
insbesondere auch die für die Übertragung der Ultraschallenergie notwendige  
Verbindung zwischen dem Handstück und dem Werkzeug oder Werkzeugschaft  
25 erfolgt über wenigstens einen sich zum freien Ende hin verjüngenden zapfenartigen  
Befestigungsabschnitt, beispielsweise über einen Konus. Die Sicherung des Werkzeugs  
am Handstück kann dabei in unterschiedlichster Weise realisiert werden,  
beispielsweise rein mechanisch z.B. durch die Verbindung übergreifende  
Sicherungselemente, durch eine bajonettverschluss- und/oder gewindeartige

Verriegelung, durch ein konisches Gewinde, über welches eine Verriegelung durch Drehen um maximal einen Winkel von  $200^\circ$ , vorzugsweise nur um einen Winkel von  $120^\circ$  erfolgt usw.

- 5 Die Sicherung kann auch durch formverändernde Elemente, insbesondere auch solche, die unter Einfluss eines Magnetfeldes, durch Temperatureinflüsse usw. ihre Form verändern, beispielsweise Elemente, die durch einen Bimetall-Effekt ihre Formgebung durch Temperatureinflüsse ändern. Weiterhin können derartige Elemente auch zur Erhöhung der Anpresskräfte im Verbindungsbereich und/oder zur Änderung  
10 des Winkels der Verjüngung eingesetzt werden.

Zur Sicherung und/oder Erhöhung der Verankerung und Anpresskräfte zwischen den im Bereich der Verbindung aneinander angrenzenden Flächen und/oder zur Verbesserung der Übertragung der Ultraschallenergie können auch chemische  
15 Maßnahmen eingesetzt werden, beispielsweise chemische Oberflächenbehandlung, Haftmittel, auch Folien oder Kleber, Einsatz von Flüssigkeiten, insbesondere auch solcher mit steuerbarer Viskosität und/oder Haftkraft und/oder andersweitig änderbaren chemischen und/oder physikalischen Eigenschaften.

20 Weiterhin sind bevorzugt Maßnahmen getroffen, um eine verdrehungssichere Verbindung und/oder eine Verbindung zwischen dem Werkzeug und dem Handinstrument zu erreichen, die eine definierte Positionierung des Werkzeugs am Handstück gewährleistet. Dies ist beispielsweise dadurch erreichbar, dass die Verbindung durch mehrere, sich jeweils zum Ende hin verjüngende Vorsprünge oder  
25 Befestigungs- bzw. Kupplungsabschnitte und zugehörige Ausnehmungen realisiert ist und/oder dadurch, dass der wenigstens eine, sich zum Ende hin verjüngende zapfenartige Befestigungsabschnitt zumindest auf einer Teillänge einen unter Kreisform abweichenden Querschnitt aufweist, und zwar bei hieran angepasster Aufnahme bzw. Öffnung. Dies ist beispielsweise dadurch realisierbar, dass der

wenigstens eine zapfenartige Befestigungsabschnitt mit wenigstens einer sich in Längsrichtung dieses Abschnittes erstreckenden Nut versehen ist.

5 Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- 10 Fig. 1 u. 2 jeweils in schematischer Darstellung und im Teilschnitt ein handstückseitiges Kupplungsstück, zusammen mit einem an diesem Kupplungsstück befestigten Dental-Werkzeug;
- Fig. 3 eine ähnliche Darstellung wie Fig. 1, jedoch bei einer weiteren Ausführungsform;
- Fig. 4 – 9 sehr schematisch weitere Ausführungen der Erfindung.
- 15 Fig. 10 eine Stirnansicht des Kupplungsabschnittes der Verbindung der Figur 9;
- Fig. 11 einen Querschnitt durch den Kupplungsabschnitt bei einer Ausführungsform der Erfindung;

20 In der Figur 1 ist 1 ein an einem zahnärztlichen Handstück vorgesehene oder gebildete Kupplungsstück zum Verbinden eines Dental-Werkzeugs, von welchem in der Figur 1 nur der Schaft 2 wiedergegeben ist und welches einen elektro-

mechanischen Schwingungserzeuger, beispielsweise zur Erzeugung von Schwingungen im Bereich zwischen 5 und 10 kHz oder aber vorzugsweise im Ultraschall-Bereich.

25 Das Kupplungsstück 1 ist demnach beispielsweise der Resonanzkörper eines Ultraschall-Handstücks, der durch einen im Handstück untergebrachten elektromechanischen Wandler, beispielsweise durch einen magnetostriktiven Wandler für eine oszillierende Bewegung im Ultraschallbereich angetrieben wird.

Das Kupplungsstück besitzt eine zu einer Stirnseite dieses Kupplungsstücks hin offene und achsgleich oder nicht achsgleich mit dem beispielsweise an seiner Außenfläche zylinderförmig ausgebildeten Kupplungsstück angeordnete Öffnung 3, die sich ausgehend von der offenen Seite zum geschlossenen Ende hin leicht konisch verjüngt, wobei der in der Figur 1 übertrieben dargestellt Konus-Winkel  $\alpha/2$  etwa im Bereich zwischen 0,01 - 8 Grad, vorzugsweise im Bereich zwischen 0,5 und 2 Grad liegt. An dem mit dem Kupplungsstück 1 zu verbindenden Ende ist der Werkzeugschaft 2 mit einem ebenfalls kegelstumpfförmigen Abschnitt 2.1 versehen, der hinsichtlich Durchmesser, Kegelwinkel usw. passend an die Öffnung 3 angepasst ist, sodass der Werkzeugschaft 2 mit dem Abschnitt 2.1 passend in der Öffnung 3 aufgenommen ist, und zwar insbesondere auch dann, wenn das aus Metall gefertigte Kupplungsstück 1 und der ebenfalls z.B. aus Metall oder Keramik gefertigte Werkzeugschaft 2 die selbe Temperatur aufweisen. Die Größe des Konus-Winkels ist beispielsweise an die Frequenz des Schwingungserzeugers angepasst und auch Abhängig von den verwendeten Materialien.

Bei dem geringen Kegelwinkel  $\alpha$  bzw. Konus-Winkel  $\alpha/2$  ist die Verbindung zwischen dem Kupplungsstück 1 und dem Werkzeug oder Werkzeugschaft 2 alle durch Einsetzen des Kupplungsabschnittes 2.1 in die Öffnung 3 möglich, ohne dass beim Arbeiten ein axiales Herausrutschen des Abschnittes 2.1 aus der Öffnung 3 zu befürchten wäre.

Die axiale Länge der für die Verbindung verwendeten Konusflächen, d.h. die axiale Länge des Kupplungsabschnittes 2.1 und auch die axiale Länge der diesen Kupplungsabschnitt aufnehmenden Öffnung 3 beträgt wenigstens 0,5 mm und maximal beispielsweise 15 mm. Hierbei ist es möglich, dass diese Konusflächen durch Absätze unterbrochen sind, sodass dann die axiale Gesamtlänge der einzelnen Konusflächen in Summe den vorgenannten Werten entspricht.

Die miteinander zu verbindenden Konusflächen sind in geeigneter Weise oberflächenbehandelt, nämlich beispielsweise poliert, z.B. hochglanzpoliert, sodass die miteinander zu verbindenden Konusflächen, d.h. die Konusfläche des Kupplungsabschnittes 2.1 und die Konusfläche bzw. Innenfläche der Öffnung 3 sehr  
5 exakt passend ausgebildet sind. Die Konusflächen sind in diesem Sinne beispielsweise hochglanzpoliert und/oder gerollt, wobei beim Rollen zusätzlich zu einer Passung mit hoher Genauigkeit auch eine Verdichtung des Materials an den Konusflächen zumindest im Oberflächenbereich erreicht wird.

10 Grundsätzlich besteht aber auch die Möglichkeit, die Öffnung 3 und/oder den Abschnitt 2.1 an ihren Kegelfläche in geeigneter Weise zu profilieren, was beispielsweise durch eine Oberflächenaufrauung, durch eine Beschichtung der Oberflächen mit geeigneten, einer Oberflächenrauigkeit erzeugenden Materialien, beispielsweise auch mit der Nano-Technologie und/oder durch Einbringen von Rillen,  
15 Vertiefungen usw. in die Oberflächen erfolgen kann.

Die Rauigkeit liegt dabei wiederum in Abhängigkeit von der Frequenz des elektromagnetischen Schwingungserzeugers und/oder der verwendeten Materialien und/oder in Abhängigkeit von der speziellen Ausbildung des Werkzeugs im Bereich  
20 zwischen  $0,01 \mu\text{m}$  und  $100 \mu\text{m}$ , wobei unterschiedlichste Bereiche der Rauigkeit auch in Kombination möglich sind, z.B. zwischen  $0,01$  und  $0,1 \mu\text{m}$ , zwischen  $0,1$  bis  $1,0 \mu\text{m}$ , zwischen  $1,0$  bis  $5 \mu\text{m}$ , zwischen  $5,0$  bis  $20 \mu\text{m}$ , zwischen  $20$  bis  $100 \mu\text{m}$ .

Für das Verbinden des Werkzeugschaftes 2 mit dem Kupplungsstück 1 können dieses  
25 bzw. dessen Öffnung 3 entsprechend einer speziellen Ausführung der Erfindung durch Erhitzen aufgeweitet werden, sodass dann nach dem Einsetzen des Abschnittes 2.1 in die Öffnung 3 und nach der Rückkehr des Kupplungsstückes 1 durch Abkühlen in den normalen Zustand der Werkzeugschaft 2 und mit diesem das gesamte Werkzeug besonders fest mit dem Kupplungsstück 1 verbunden ist.

Das Aufweiten des Kupplungsstückes 3 bzw. der dortigen Öffnung erfolgt durch Erhitzen des Kupplungsstückes 1 z.B. mit Ultraschall, durch eine das Kupplungsstück 1 umgebende, einen Induktionsstrom im Kupplungsstück 1 erzeugende  
5 elektromagnetische Spule 4 oder durch eine das Kupplungsstück umgebende Heizspule.

Für das Kupplungsstück 1 ist dann bevorzugt ein Material verwendet, welches sich vom Material des Kupplungsabschnittes 2.1 unterscheidet und einen möglichst großen  
10 Temperatúrausdehnungskoeffizienten aufweist. Damit das Werkzeug nicht zu tief eingesetzt werden kann, kontrolliert ein Tiefenstopp die definitive Lage.

Durch den absolut festen Sitz des Werkzeugschaftes 2 im Kupplungsstück 1 wird insbesondere bei Ausbildung des Handstückes als Ultraschall-Handstück eine  
15 optimale Übertragung der Ultraschall-Energie vom Handstück an das mit diesem verbundene Werkzeug sichergestellt.

Für das Lösen des Werkzeugs 2 bzw. des Kupplungsabschnittes 2.1 aus der Öffnung 3 wird das Kupplungsstück 1 erneut erwärmt. Um bei diesem Erwärmen das Lösen  
20 möglichst zuverlässig zu erreichen, besteht das Kupplungsstück 1 aus einem Material, welches einen höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist als das Material des Schaftes 2 bzw. des Kupplungsabschnittes 2.1.

Die Figur 2 zeigt als mögliche Ausführungsform ein Kupplungsstück 1a, welches sich vom Kupplungsstück 1 im Wesentlichen dadurch unterscheidet, dass die Öffnung 3 an  
25 ihrer offenen Seite mit einer Rast 5 versehen ist, und zwar bei der dargestellten Ausführungsform in Form eines die Achse der Öffnung 3 konzentrisch umschließenden ringartigen Vorsprungs. Der Kupplungsabschnitt 2.1a des Werkzeugschaftes 2a ist bei dieser Ausführungsform mit einem ringartigen Bund 6 versehen, der bei im Kupplungsstück 1a befestigtem Werkzeug bzw. Werkzeugschaft

2a von der Rast 5 hintergriffen ist. Auch bei dieser Ausführungsform wird das Kupplungsstück der Öffnung 3 zum Verbinden des Schaftes 2a durch Erhitzen aufgeweitet, und zwar derart, dass der Kupplungsabschnitt 2.1a mit dem Bund 6 über die Rast 5 geschoben werden kann. Nach dem Abkühlen des Kupplungsstückes 1a ist  
5 der Kupplungsabschnitt 2.1a nicht nur formschlüssig und fest in der Öffnung 3 verankert, sondern zusätzlich auch durch die den Bund 6 hintergreifende Rast 5 gesichert.

Die Figur 3 zeigt als weitere mögliche Ausführungsform ein handstückseitiges  
10 Kupplungsstück 1b, an dem ein sich verjüngender Vorsprung 7 vorgesehen ist, auf den dann das jeweilige Werkzeug mit seinem Werkzeugschaft 2b bzw. mit einer dortigen, der Form und Größe des Vorsprunges 7 angepassten Öffnung 8 aufgesetzt werden kann. Bei dieser Ausführungsform wird das Werkzeug bzw. der Werkzeugschaft 2b vor dem Befestigen erhitzt und dadurch die Öffnung 8 aufgeweitet, sodass dann nach  
15 dem Abkühlen durch Aufschrumpfen eine absolut feste Verbindung zwischen dem Werkzeug und dem Kupplungsstück 1b erreicht ist. Zum Abnehmen des Werkzeugs erfolgt dann ein abermaliges Erwärmen des Werkzeugschaftes 2b zum Aufweiten der Öffnung 8, womit das Werkzeug dann von dem Kupplungsstück bzw. dem Vorsprung 7 abgenommen werden kann.

20

Auch bei der Ausführung der Figur 3 können wiederum die vorstehend beschriebenen Maßnahmen zur zusätzlichen axialen Sicherung, beispielsweise Aufrauung der einander berührenden Flächen zwischen Kupplungsstück und Werkzeugschaft 2b, zusätzliche Rasten usw.

25

Die Figur 4 zeigt in sehr vereinfachter schematischer Darstellung und in Seitenansicht das handstückseitige Kupplungsstück 1c zusammen mit dem an diesem Kupplungsstück lösbar befestigten Werkzeugschaft 2c. Zur Sicherung des Werkzeugschaftes 2c und damit des Werkzeugs am Handstück ist ein

Sicherungshacken 9 vorgesehen, der den Verbindungsbereich zwischen dem Kupplungsstück 1c und dem Werkzeugschaft 2c überbrückt, d.h. einerseits am Werkzeugschaft 2c beispielsweise schwenkbar gehalten ist und andererseits mit seinem anderen Ende im sichernden Zustand das Kupplungsstück 1c formschlüssig hintergreift, beispielsweise im Bereich eines ringförmigen Wulstes 10.

Die Figur 5 zeigt in einer ähnlichen Darstellung wie Figur 4 nochmals das Kupplungsstück 1c und den Werkzeugschaft 2c, und zwar zusammen mit einer Teildarstellung eines Anpresswerkzeugs 11. Dieses ist beispielsweise ähnlich dem Sicherungshacken 9 ausgebildet, und zwar derart, dass dieses an dem Werkzeugschaft 2c angreifende Anpresswerkzeug 11 zum Anpressen des Werkzeugschaftes bzw. des Kupplungsabschnittes dieses Werkzeugschaftes in die konische Öffnung des Kupplungsstückes 1c mit einer Teilfläche bzw. mit einem Abschnitt 11.1 den Wulst 10 hinter greift, sodass beim Bewegen des Anpresswerkzeuges 11 in Richtung der Achse des Kupplungsstückes 1c der Werkzeugschaft 2c entsprechend dem Pfeil B in die Öffnung des Kupplungsstückes gedrückt wird. Dargestellt ist weiterhin ein Werkzeug 12 zum Lösen des Werkzeugschaftes 2c vom Kupplungsstück 1c. Dieses Werkzeug 12 wirkt mit einem Abschnitt 12.1 wiederum mit dem Wulst 10 zusammen, und zwar in diesem Fall mit der dem Werkzeugschaft 2c zugewandten Seite des Wulstes 10, sodass bei in Richtung des Pfeils C, d.h. in Richtung zur Achse des Kupplungsstückes 1c entlang des Wulstes 10 bewegtem Abschnitt 12.1 entsprechend dem Pfeil D eine Kraft zum Lösen des Werkzeugschaftes 2c ausgeübt wird.

Figur 6 zeigt eine Ausführungsform, bei der der Übergang zwischen dem Kupplungsstück 1d und dem Werkzeugschaft 2d durch eine Hülse 13 aus einem gummielastischen Material, beispielsweise durch eine Silikonhülle 13 abgedeckt ist. Zum Lösen des Werkzeugschaftes 2d vom Kupplungsstück 1d ist in diesem ein axial verschiebbarer Stößel 14 vorgesehen, der über eine an der Außenfläche des Kupplungsstückes 1d vorgesehenen manuell betätigbaren Schieber 15 bewegt werden

kann, und zwar derart, dass dieser Stößel 14 in die Öffnung 3 des Kupplungsstückes 1d hineinbewegt wird und dadurch den Werkzeugschaft 2d vom Kupplungsstück löst.

Die Figur 7 zeigt eine Ausführungsform, bei der die lösbare Verbindung zwischen dem Kupplungsstück 1e und dem Werkzeugschaft 2e durch einen Kupplungsabschnitt 2e.1 realisiert, der wiederum von einem kegelstumpfförmigen Vorsprung 16 gebildet ist, sowie von mehreren weiteren Kupplungsabschnitten 2e.2, die ebenfalls jeweils von kegelförmigen Vorsprüngen 17 gebildet sind. Die Vorsprünge 17 sind gegenüber dem Vorsprung 16 radial versetzt und um den Vorsprung 16 verteilt angeordnet. Dem Vorsprung 16 ist eine an die Form dieses Vorsprunges angepasste kegelstumpfförmige Öffnung 8 am Kupplungsstück 1e und jedem Vorsprung 17 eine an die Form dieses Vorsprunges angepasste Öffnung 8.1 zugeordnet. Durch die Vorsprünge 17 und die zugeordneten Öffnungen 8.1 ist eine verdrehungssichere bzw. bezüglich der Winkellage um die Achse des Zapfens 16 exakt orientierte Verbindung zwischen dem Werkzeugschaft 2e und dem Kupplungsstück 1e möglich.

Die Figur 8 zeigt eine Ausführungsform, bei der an dem wiederum von einem kegelstumpfförmigen Vorsprung oder Zapfen 20 gebildeten Kupplungsabschnitt 2f.1 eine stirnseitige Verlängerung 21 vorgesehen ist, die einen von der Kreisform abweichenden Querschnitt aufweist und der am Boden der an die Form des Zapfens 20 angepassten Öffnung 22 eine Vertiefung 23 zugeordnet ist. Der Querschnitt der Vertiefung 23 ist an dem Querschnitt der Verlängerung 21 angepasst, so dass eine Verbindung zwischen dem Werkzeugschaft 2f und dem Kupplungsstück 1f nur in einer oder aber mehreren vorgegebenen Winkelstellungen möglich ist.

25

Die Figuren 9 und 10 zeigen eine Ausführungsform, bei der der Kupplungsabschnitt 2g.1 wiederum von einem kegelstumpfförmigen Zapfen 25 gebildet ist, welcher an seiner Mantel- oder Umfangsfläche mehrere sich jeweils in einer Mantellinie erstreckende Nuten 26 aufweist. Im Kupplungsstück 1g ist eine Ausnehmung oder

Öffnung 27 vorgesehen, die in ihrer Form der Form des Zapfens 25 angepasst ist, also ebenfalls kegelförmig ausgeführt ist und in die Nuten 26 passende Vorsprünge 28 aufweist.

- 5 Grundsätzlich besteht bei dieser Ausführungsform auch die Möglichkeit, in der Ausnehmung 27 anstelle der Vorsprünge 28 Nuten vorzusehen, in die dann Vorsprünge eingreifen, die anstelle der Nuten 26 am Kupplungsabschnitt 2.1g vorgesehen sind. Durch die Nuten und die an diese angepasste Vorsprünge ergibt sich eine verdrehungssichere Verbindung zwischen dem Handstück bzw. Kupplungsstück
- 10 1g und dem Werkzeugschaft 2g. Durch die Verteilung der Nuten 26 und Vorsprünge 28 ist auch eine Kodierung möglich, z.B. in der Form, dass das Werkzeug am Handinstrument nur in einer vorgegebenen Positionierung befestigt werden kann, wobei diese Positionierung auch werkzeugspezifisch von Werkzeug zu Werkzeug bzw. von Werkzeugart zu Werkzeugart unterschiedlich sein kann, und/oder dass nur
- 15 bestimmte Werkzeuge an einem Handstück verwendet werden können.

Die Figur 11 zeigt schließlich in sehr schematischer Darstellung einen Schnitt durch einen einen Kupplungsabschnitt bildenden Zapfen 24, der zwar wiederum sich zu seinem freien Zapfenende hin verjüngend ausgebildet ist, allerdings nicht

20 rotationssymmetrisch zu einer Zapfenachse, so dass allein durch diese Zapfenform und die entsprechende Formgebung der zugehörigen, den Zapfen 24 im Verbindungsfalle aufnehmenden Öffnung eine verdrehungssichere sowie auch eine eindeutige Winkellage zwischen dem Kupplungsstück am Handstück und dem Werkzeugschaft sicherstellende, lösbare Verbindung erreicht werden kann.

25

Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, dass zahlreiche Abwandlungen sowie Änderungen möglich sind, ohne das dadurch der der Erfindung zugrunde liegende Erfindungsgedanke verlassen wird. Speziell bei solchen Werkzeugen, bei denen unter Druck gearbeitet wird, kann auch

bei einem größeren Kegelwinkel  $\alpha$  auf zusätzliche Maßnahmen zur axialen Sicherung der Verbindung zwischen dem Werkzeug und dem Kupplungsstück verzichtet werden.

- 5 Weiterhin ist es auch möglich anstelle der geschilderten Maßnahmen zur zusätzlichen axialen Sicherung der Verbindung oder zusätzlich zu diesen Maßnahmen mechanische Verriegelungsmittel vorzusehen, beispielsweise am Kupplungsstück vorgesehene Verriegelungsmittel, die im verriegelten Zustand eine Fläche am jeweiligen Werkzeugschaft hintergreifen und dadurch ein Lösen des Werkzeugschaftes vom Kupplungsstück verhindern.
- 10

**Bezugszeichenliste**

	1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g	Kupplungsstück
	2, 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g	Werkzeugschaft
5	2.1, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g	Kupplungsabschnitt
	3	Öffnung
	4	elektrische Spule
	5	Rast
	6	Bund
10	7	Vorsprung
	8	Öffnung
	9	Sicherungswerkzeug
	10	Wulst
	11	Anpresswerkzeug
15	11.1	Werkzeugabschnitt
	12	Werkzeug zum Lösen
	12.1	Werkzeugabschnitt
	13	Abdeckhülle
	14	Stößel
20	15	Schieber
	16, 17	Vorsprung oder Zapfen
	18, 19	Öffnung
	20	Vorsprung oder Zapfen
	21	Zapfenverlängerung
25	22	Öffnung
	23	Vertiefung
	24, 25	Vorsprung oder Zapfen
	26	Nut
	27	Öffnung

28

A, C

B, D

Vorsprung

Bewegung des Werkzeugs

Kraftrichtung

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer wieder lösbaren Verbindung zwischen einem an  
5 einem zahnärztlichen Handstück ausgebildeten Werkzeuganschluss oder  
Kupplungsstück (1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g) und einem Werkzeugschaft (2, 2a, 2b,  
2c, 2d, 2e, 2f, 2g) eines zahnärztlichen Handinstrumentes,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
10 dass zum Verbinden ein sich zu einem freien Ende hin verjüngender zapfenartiger  
Kupplungs- oder Befestigungsabschnitt (2.1, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g) an einem der zu  
verbindenden Elemente in eine an diesen Abschnitt angepasste Öffnung (3, 8, 18,  
19, 22) an dem anderen der zu verbindenden Elemente passend eingesetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (3, 8, 18,  
15 19, 22) und/oder der Befestigungsabschnitt (2.1, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g) oder  
wenigstens ein diesen Abschnitt bildender Vorsprung oder Zapfen (7, 16, 17, 20)  
an den nach dem Verbinden aneinander anliegenden Flächen zumindest teilweise  
poliert sind.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (3,  
8, 18, 19, 22) und/oder der Befestigungsabschnitt (2.1, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g) an  
den nach dem Verbinden aneinander anliegenden Flächen zumindest teilweise  
profiliert, beispielsweise mit einer Aufrauung versehen sind.
- 25 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass im Bereich der Öffnung (3) und an dem Befestigungsabschnitt (2.1a)  
hintergreifende Rasten vorgesehen sind.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel ( $\alpha/2$ ), den die Mantelfläche des Befestigungsabschnitts (2.1, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g) oder des wenigstens einen Zapfens (7, 16, 17, 20) mit einer Achse des Befestigungsabschnitts (2.1, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g) einschließt, in Abhängigkeit von der Frequenz des Schwingungserzeugers oder der Materialzusammensetzung gewählt ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel ( $\alpha/2$ ) im Bereich zwischen 0,01 – 8,0 Grad gewählt ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel ( $\alpha/2$ ) im Bereich zwischen 0,25 – 2,0 Grad, vorzugsweise zwischen 0,5 – 2,0 Grad gewählt ist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rauigkeit an den nach dem Verbinden aneinander anliegenden Flächen der Öffnung (3, 8, 18, 19, 22) und/oder des Befestigungsabschnitts (2.1, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g) zwischen 0,01 bis 100  $\mu\text{m}$  gewählt ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Länge der nach dem Verbinden aneinander anliegenden Flächen der Öffnung (3, 8, 18, 19, 22) und/oder des Befestigungsabschnitts (2.1, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g) zwischen 0,5 mm und 15 mm gewählt ist.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verwendung wenigstens eines zusätzlichen Sicherungselementes (9) und/oder einer Sicherungs- oder Abdeckhülse (13) zwischen dem Kupplungsstück (1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g) und dem mit diesem verbundenem Werkzeugschaft (2, 2a, 2b, 2c,

2d, 2e, 2f, 2g).

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch  
zwischen dem Kupplungsstück (1d) und dem Werkzeugschaft (2d) wirkende Mittel  
5 (11, 12, 14) zum Verbinden bzw. Lösen des Werkzeugschaftes mit dem  
Kupplungsstück bzw. vom Kupplungsstück
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass das zahnärztliche Handstück ein Schall- oder Ultraschall-Handstück ist.  
10
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass vor dem Verbinden das die Öffnung aufweisende Kupplungsstück (1) und/oder  
der die Öffnung (8) aufweisende Werkzeugschaft (2b) erhitzt wird
- 15 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Erhitzen durch  
Ultraschall und/oder durch elektrische Induktion und/oder durch wenigstens eine  
Heizspule (4) erfolgt.
- 20 15. Wieder lösbare Verbindung zwischen einem an einem zahnärztlichen Handstück  
ausgebildeten Werkzeuganschluss oder Kupplungsstück (1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f,  
1g) und einem Werkzeugschaft (2, 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g) eines zahnärztlichen  
Handinstrumentes, **gekennzeichnet** durch wenigstens einen sich zu einem freien  
Ende hin verjüngenden Befestigungs- oder Verbindungsabschnitt (2.1, 2.1a, 2.1e,  
2.1f, 2.1g) an einem der zu verbindenden Elemente, der in eine an diesen Abschnitt  
25 angepasste Öffnung (3, 8, 18, 19, 22) am anderen der zu verbindenden Elemente  
passend einsetzbar ist.
16. Verbindung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungs-  
oder Verbindungsabschnitt (2.1, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g) von wenigstens einem

Vorsprung oder Zapfen (7, 16, 17, 20) gebildet ist.

- 5 17. Verbindung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (3, 8, 18, 19, 22) und/oder der Befestigungsabschnitt (2.1, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g) an den nach dem Verbinden aneinander anliegenden Flächen zumindest teilweise poliert sind.
- 10 18. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (3, 8, 18, 19, 22) und/oder der Befestigungsabschnitt (2.1, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g) an den nach dem Verbinden aneinander anliegenden Flächen zumindest teilweise profiliert, beispielsweise mit einer Aufrauung oder Mikroprofilierung versehen sind.
- 15 19. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Öffnung (3) und am Befestigungsabschnitt (2.1a) einander hintergreifende Rasten vorgesehen sind.
- 20 20. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel ( $\alpha/2$ ), den die Mantelfläche des Befestigungsabschnitts (2.1, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g) oder des wenigstens einen Zapfens (7, 16, 17, 20) mit einer Achse des Befestigungsabschnitts (2.1, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g) einschließt, in Abhängigkeit von der Frequenz des Schwingungserzeugers oder der Materialzusammensetzung gewählt ist.
- 25 21. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel ( $\alpha/2$ ) im Bereich zwischen 0,01 – 8,0 Grad gewählt ist.
22. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel ( $\alpha/2$ ) im Bereich zwischen 0,25 – 2,0 Grad, vorzugsweise

zwischen 0,5 – 2,0 Grad gewählt ist.

23. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Rauigkeit an den nach dem Verbinden aneinander anliegenden Flächen  
5 der Öffnung (3, 8, 18, 19, 22) und/oder des Befestigungsabschnitts (2.1, 2.1a, 2.1e,  
2.1f, 2.1g) zwischen 0,01 bis 100  $\mu\text{m}$  gewählt ist.

24. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass die axiale Länge der nach dem Verbinden aneinander anliegenden Flächen der  
10 Öffnung (3, 8, 18, 19, 22) und/oder des Befestigungsabschnitts (2.1, 2.1a, 2.1e,  
2.1f, 2.1g) zwischen 0,5 mm und 15 mm beträgt.

25. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch  
die Verwendung wenigstens eines zusätzlichen Sicherungselementes (9) und/oder  
15 einer Sicherungs- oder Abdeckhülse (13) zwischen dem Kupplungsstück (1, 1a, 1b,  
1c, 1d, 1e, 1f, 1g) und dem mit diesem verbundenem Werkzeugschaft (2, 2a, 2b,  
2c, 2d, 2e, 2f, 2g).

26. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch  
20 zwischen dem Kupplungsstück (1d) und dem Werkzeugschaft (2d) wirkende Mittel  
(11, 12, 14) zum Verbinden bzw. Lösen des Werkzeugschaftes mit dem  
Kupplungsstück bzw. vom Kupplungsstück.

27. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
25 dass das die Öffnung (3, 8, 18, 19, 22) aufweisende Element zumindest im Bereich  
dieser Öffnung aus einem erhitzbaren Material besteht, welches einen höheren  
Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist als das Material des  
Befestigungsabschnitts (2.1, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g).

28. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zahnärztliche Handstück ein Schall- oder Ultraschall-Handstück ist.
29. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Befestigungs- oder Verbindungsabschnitt oder der den Befestigungs- oder Verbindungsabschnitt (2.1, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g) bildende wenigstens eine Vorsprung oder Zapfen (7, 16, 17, 20) kegel- oder kegelstumpfförmig ausgebildet ist.
30. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungs- oder Verbindungsabschnitt (2, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g) oder der diesen Abschnitt bildende wenigstens eine Vorsprung oder Zapfen (20, 24) zumindest auf einer Teillänge eine von einer rotationssymmetrischen Form abweichende Formgebung bzw. eine Formgebung mit von der Kreisform abweichenden Querschnitten aufweist.
31. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungs- oder Verbindungsabschnitt (2, 2.1a, 2.1e, 2.1f, 2.1g) oder der diesen Abschnitt bildende wenigstens eine Vorsprung oder Zapfen als konischer Zapfen oder symmetrisch oder asymmetrisch unrunde Form mit umgebender Hülse rund oder unrund aber ebenfalls konischem oder aber auch nicht konischem Querschnitt ausgebildet ist.
32. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement ein Verbindungssystem ist, das aus mehreren oben angegebenen Formen bzw. Ansprüchen gebildet ist.
33. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungs- oder Verbindungsabschnitt (2.1e) von wenigstens zwei

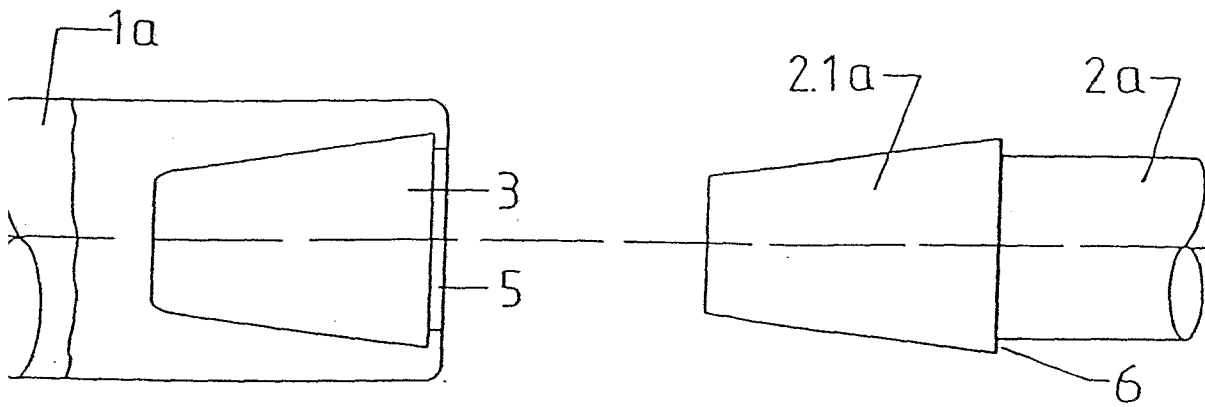
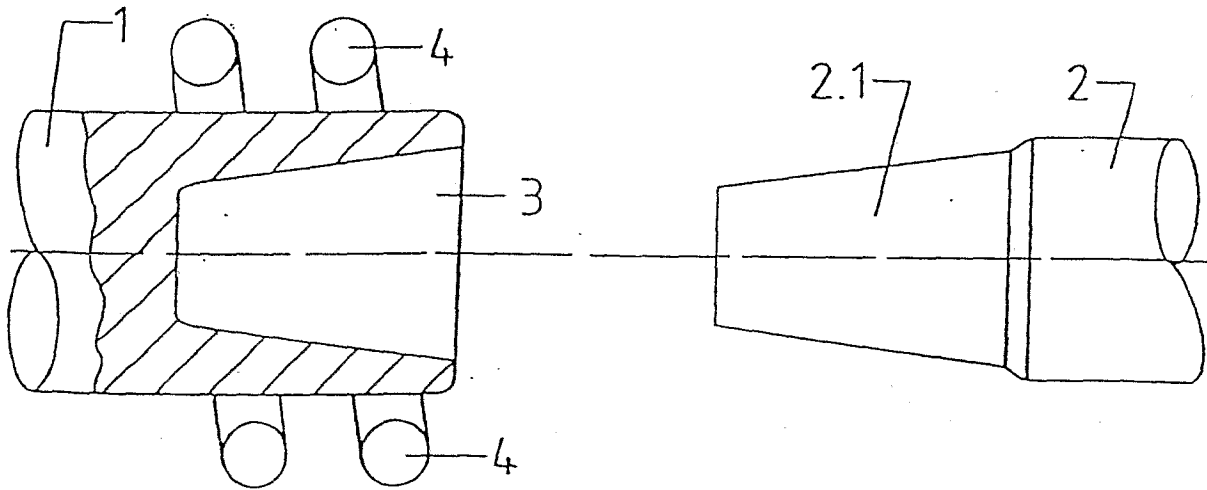
Vorsprüngen oder Zapfen (16, 17) gebildet ist.

34. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Vorsprung oder Zapfen (20) an seinem Zapfende einen  
5 Abschnitt oder eine Verlängerung (21) mit einem von der Kreisform abweichenden Querschnitt und/oder mit einer von einer rotationsymmetrischen Form abweichenden Formgebung aufweist, und dass an einem Boden der Öffnung (22) eine an den Querschnitt und/oder die Formgebung der Verlängerung (21) angepasste Vertiefung oder Ausnehmung (23) vorgesehen ist.
- 10
35. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Mittel für eine Sicherung der Verbindung und/oder Verbesserung der Anpreßkräfte zwischen gegeneinander anliegenden Flächen der Verbindung.
- 15
36. Verbindung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Sicherung der Verbindung und/oder Verbesserung der Anpreßkräfte mechanische Mittel sind, beispielsweise in Form eines Gewindes, z.B. eines konischen Gewindes, und/oder in Form einer bajonettverschlussartigen Verriegelung und/oder in Form von in ihrer Formgebung veränderbaren Elementen.
- 20
37. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Sicherung der Verbindung und/oder Verbesserung der Anpreßkräfte chemische Mittel, z.B. Haft- und/oder Klebemittel und/oder chemisch in der Form und/oder Eigenschaft veränderbare Mittel sind.
- 25
38. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Sicherung der Verbindung und/oder Verbesserung der Anpreßkräfte durch eine Oberflächenstruktur der gegeneinander anliegenden

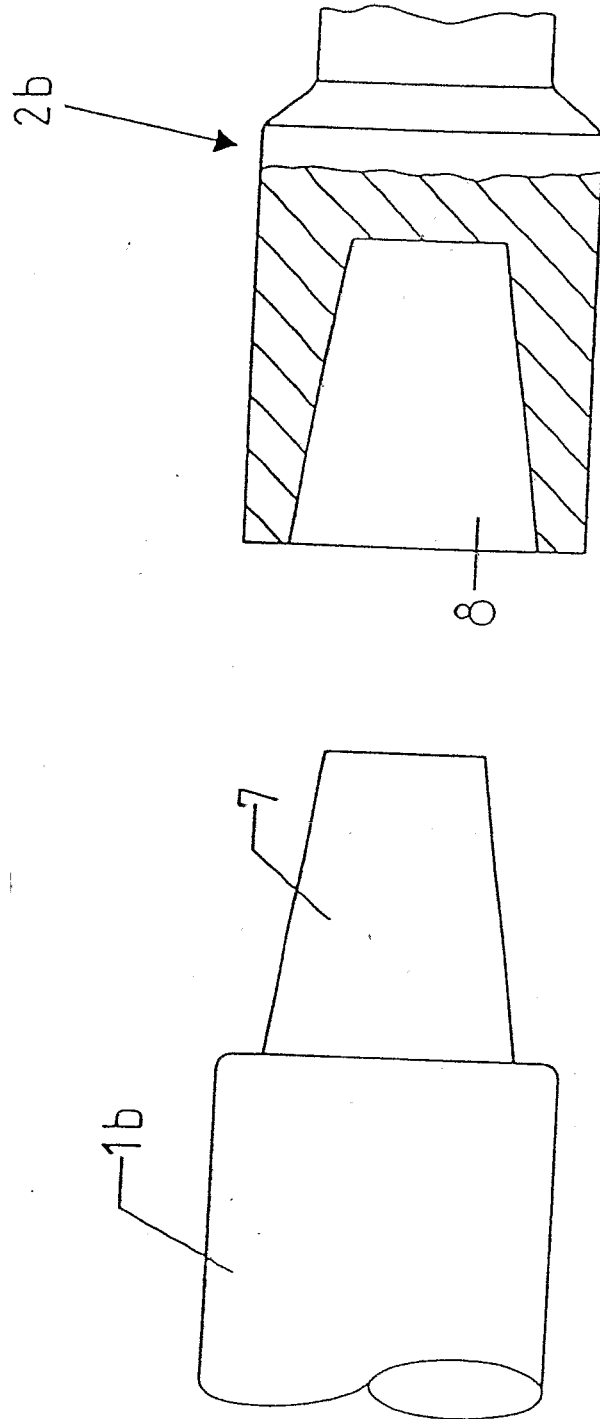
Flächen der Verbindung gebildet sind.

39. Verbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass der wenigstens eine Befestigungs- oder Verbindungsabschnitt (2.1, 2.1a, 2.1e,  
5 2.1f, 2.1g) sowie die wenigstens eine an diesem Abschnitt angepasste Öffnung (3,  
8, 18, 19, 22, 27) entsprechend den Verbindungs- oder Befestigungsabschnitt  
profiliert ist.
40. Verbindung nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilierung von  
10 wenigstens einer vorzugsweise nutenförmigen Ausnehmung (26) und einem  
passenden Vorsprung (28) gebildet ist.

**FIG. 1**

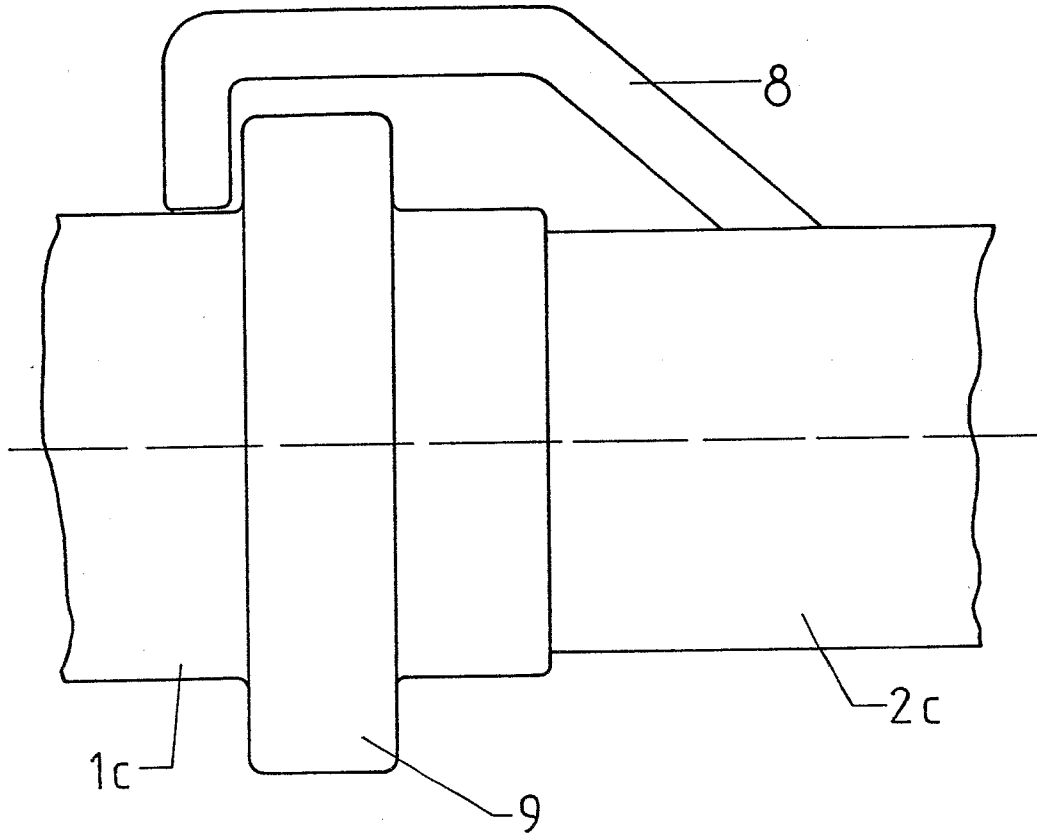


**FIG. 2**



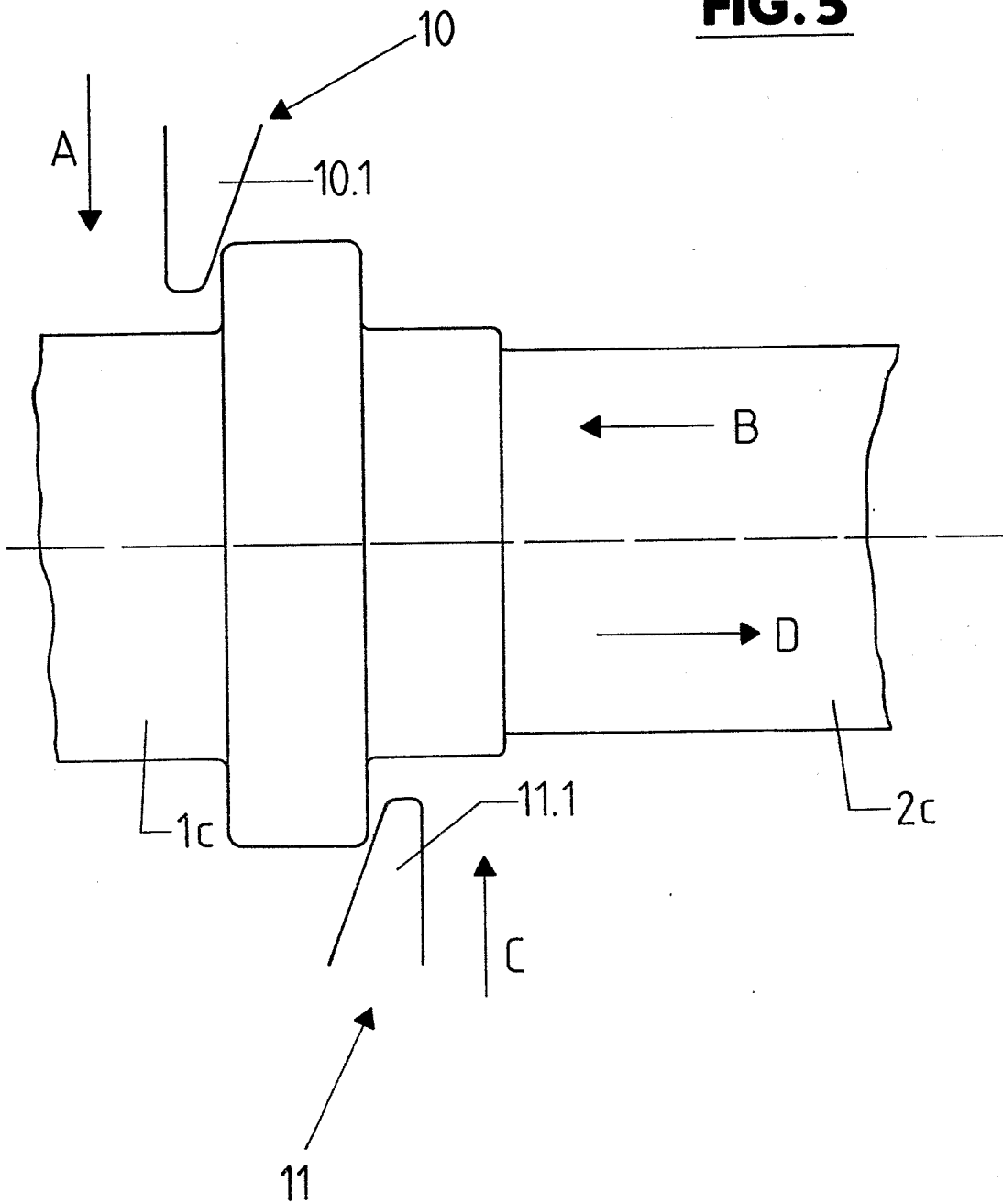
**FIG. 3**

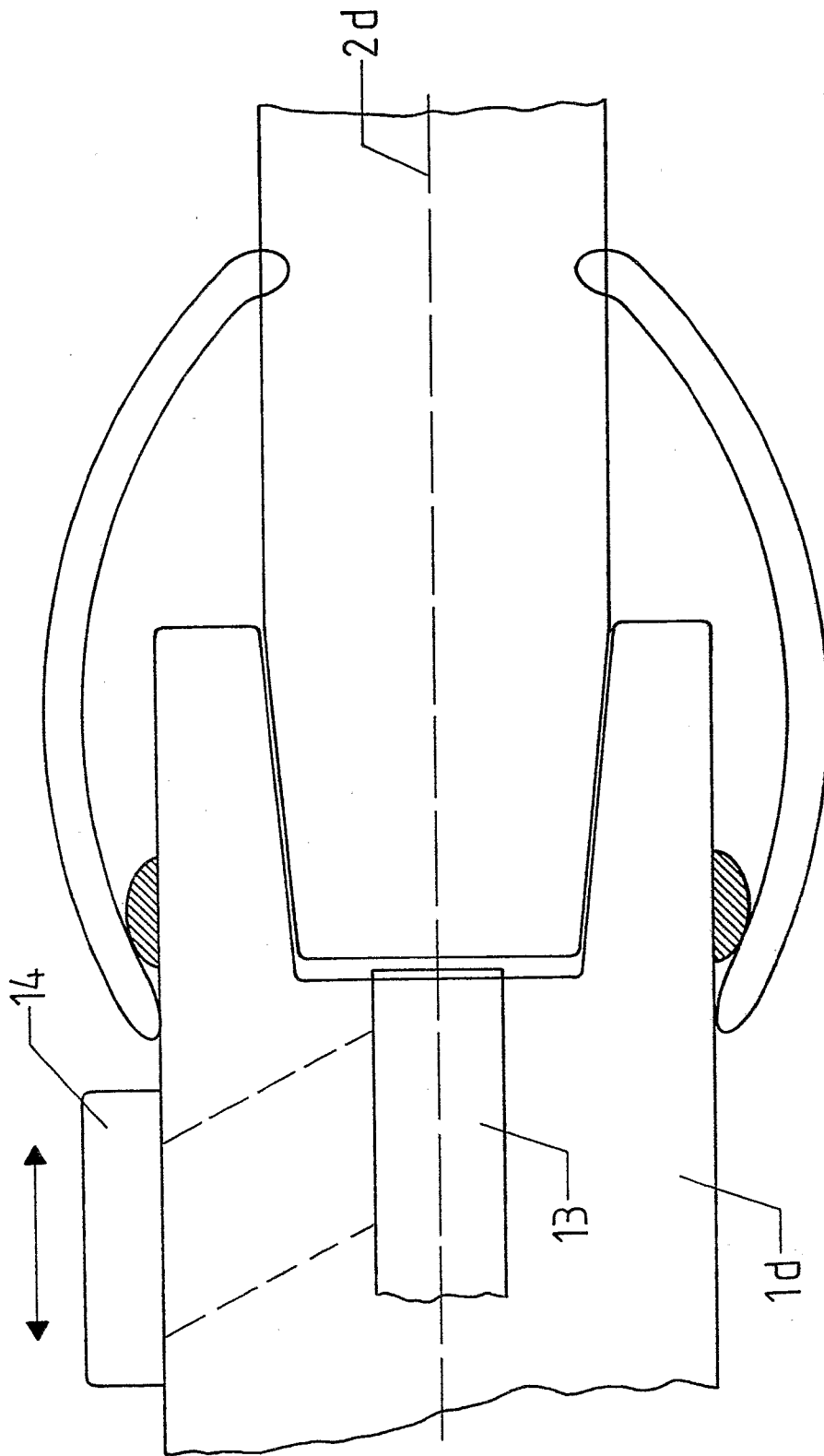
ERSATZBLATT (REGEL 26)



**FIG.4**

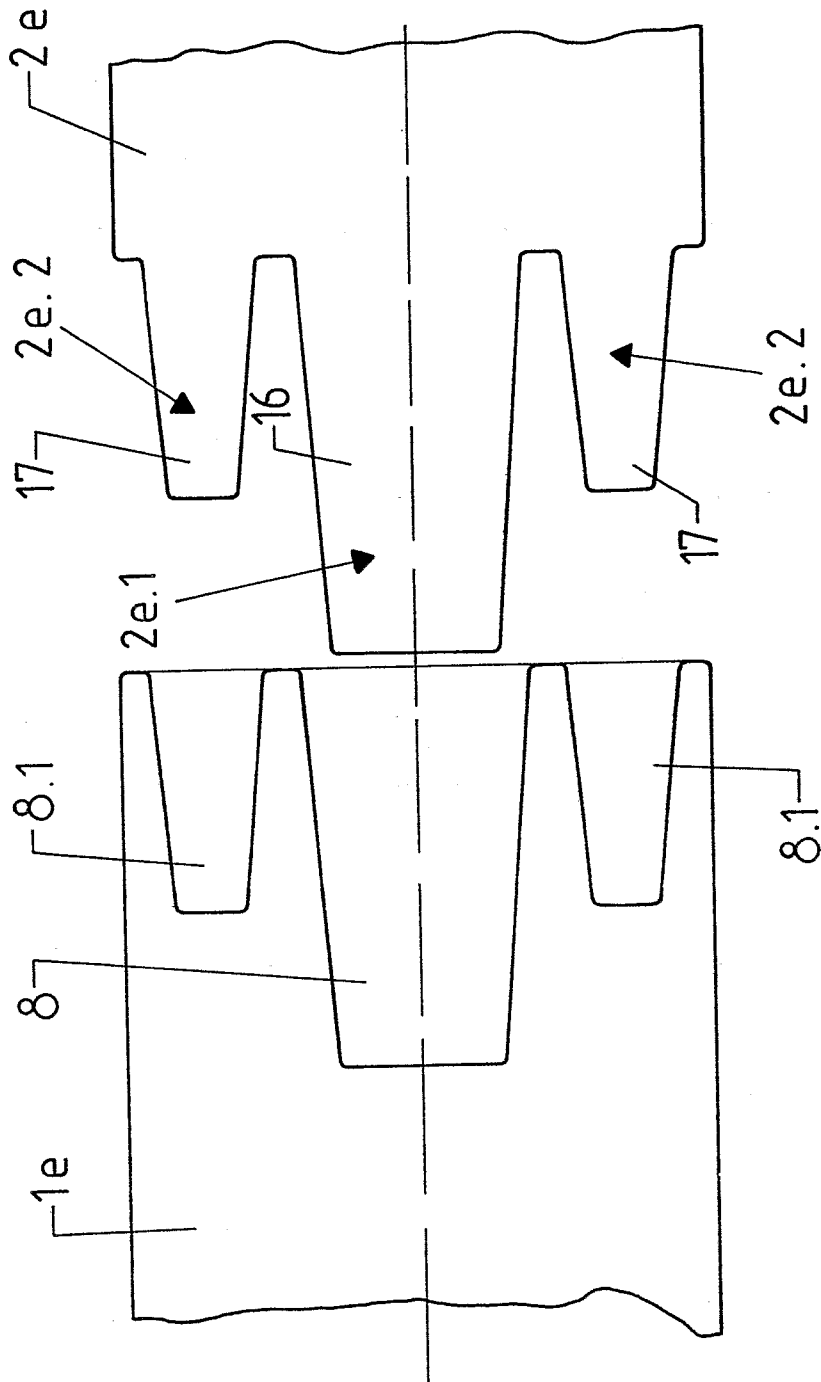
**FIG. 5**



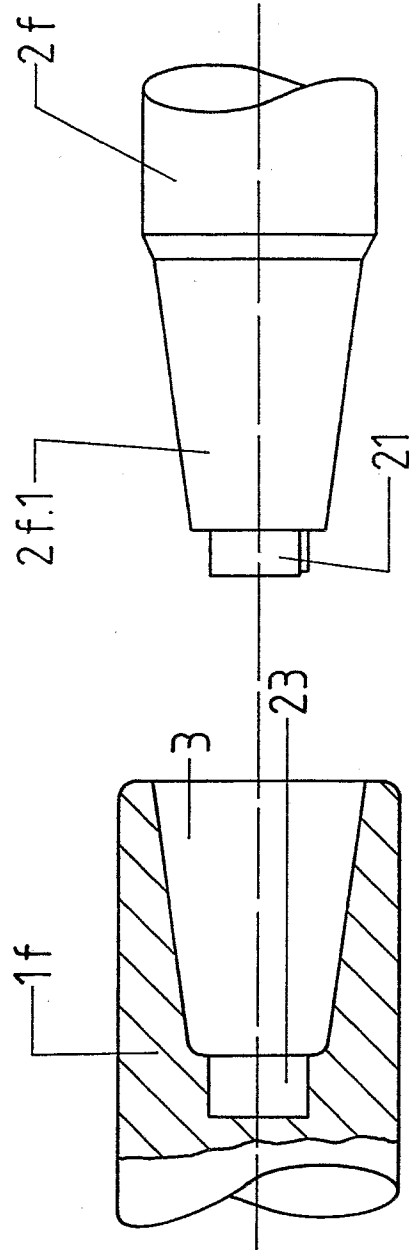


**FIG. 6**

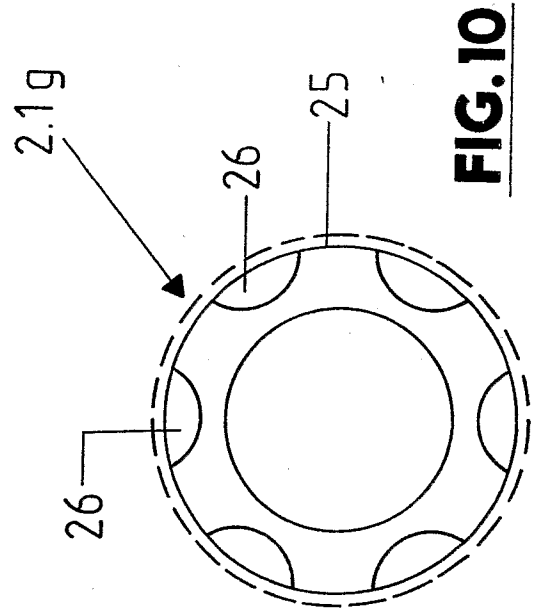
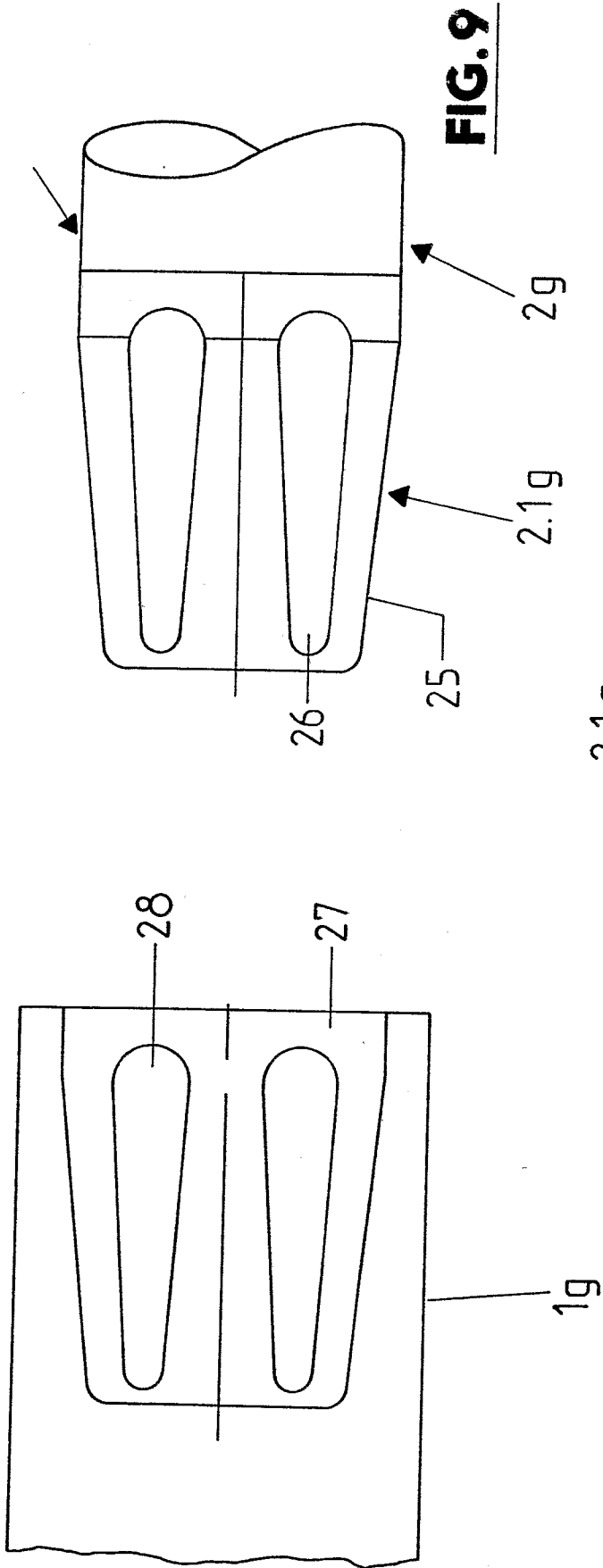
ERSATZBLATT (REGEL 26)



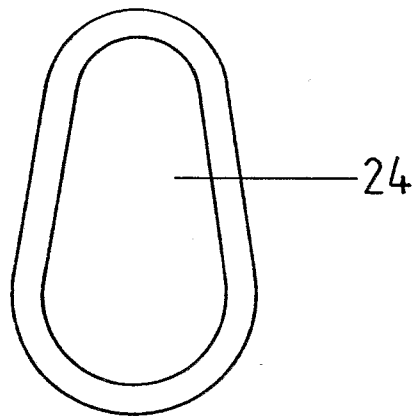
**FIG. 7**



**FIG. 8**



ERSATZBLATT (REGEL 26)



**FIG.11**