



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 16 263 T2 2004.08.05**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 079 896 B1**

(51) Int Cl.⁷: **A61N 5/06**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 16 263.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB99/01102**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 915 907.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/052594**

(86) PCT-Anmeldetag: **09.04.1999**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **21.10.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.03.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.04.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.08.2004**

(30) Unionspriorität:

9807789 09.04.1998 GB

9807793 09.04.1998 GB

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

Coolanalgesia Ltd., Cambridge, GB

(72) Erfinder:

**Whitcroft, Ian Andrew, Huron, US; McMahon,
Richard Anthony, Cambridge CB5 8HL, GB**

(74) Vertreter:

Samson & Partner, Patentanwälte, 80538 München

(54) Bezeichnung: **KÜHLKOPF FÜR EINEN LASERBEHANDLUNGSAPPARAT**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Mittel zum Kühlen der Hautoberfläche während der Laserbehandlung (beispielsweise beim sogenannten Laser-Resurfacing – Neugestaltung der Hautoberfläche durch Laserbehandlung -), wobei es das Ziel ist, die Schmerzempfindung herabzusetzen, den Bedarf für Betäubungsmittel zu reduzieren, oder beides. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung einen Laserbehandlungs-Kühlkopf, insbesondere einen Kühlkopf, der zusammen mit einem CO₂- oder sonstigen Laser, der für die Laserbehandlung der Haut eines Patienten eingesetzt wird, verwendet werden kann.

[0002] Die Verfügbarkeit einfach zu verwendender Lasereinrichtungen hat eine starke Zunahme dieser Behandlungsart erbracht, jedoch bleibt das Problem der Kontrolle des Schmerzes, der sehr stark sein kann, da es sich im wesentlichen um ein Verfahren zum Abbrennen der Haut handelt, ein Hindernis für den breiteren Einsatz des Verfahrens. Insbesondere kann eine lokale oder eine Vollnarkose erforderlich sein, je nach klinischer Beurteilung und Schmerzempfindlichkeit des Patienten. Beim Einsatz einer Vollnarkose kann der Kliniker die Behandlung schnell durchführen, ohne ständige Kontrolle des subjektiven Befindens des Patienten, jedoch verbunden mit den schweren Nachteilen der wohlbekannten traumatischen Effekte von Vollnarkosen, einschließlich dem Risiko und der Notwendigkeit einer Erholungszeit, bevor der Patient zum normalen Leben zurückkehrt, der Notwendigkeit, einen Anästhesisten einzusetzen sowie des Zeitbedarfs für Vorbereitung und Erholung. Insbesondere die letzten beiden Nachteile führen zu sehr hohen Kosten der Behandlung. Im Gegensatz dazu kann das Betäubungsmittel für eine lokale Narkose von einem Dermatologen verabreicht werden, aber auch hier sind Nachteile vorhanden. Die Schmerzkontrolle erfordert in bestimmten Körperbereichen, insbesondere im Gesicht, mehrfache Injektionsstellen; für den Patienten wirkt sich dies traumatisch aus, und die Notwendigkeit für Auftrichsdosierungen während der Behandlung ist ebenfalls unangenehm für den Patienten und verlangsamt auch die Behandlung. Die Gesamtdosis eines örtlichen Betäubungsmittels ist auch beschränkt, und dies kann deshalb eine bestimmte Behandlungssitzung einschränken, so daß weitere Sitzungen erforderlich werden und die betreffenden Kosten erhöhen.

[0003] Es wurde vorgeschlagen, örtliche Kühlung zur Überwindung des Betäubungsproblems einzusetzen und, insbesondere, wurde vorgeschlagen, den Kühlmittelfluß durch eine lasertransparente Glaskammer anzuwenden, die während der Laserbehandlung gegen die Haut gehalten werden kann. Dies ist jedoch nur möglich mit Lasern, die mit Licht im sichtbaren Bereich arbeiten, nicht mit CO₂-, Erbium-YAG (Yttrium-Aluminium-Garnet) oder Holmium-Lasern, da bekannte Kühlvorrichtungen mit Kühl-

mitteln und Fenstern arbeiten, die für die Wellenlängen von CO₂-, Erbium-YAG- oder Holmium-Strahlung nicht durchsichtig sind, d. h. Kühlvorrichtungen nach dem Stand der Technik, die mit Wasser arbeiten, würden die Energie bei diesen Wellenlängen absorbieren, so daß die Hautbehandlung unmöglich wäre.

[0004] Das Dokument US-A-5486172 offenbart eine Vorrichtung zur Behandlung kutaner vaskulärer Verletzungen. Eine solche Vorrichtung trennt den Fortpflanzungsweg eines Laserstrahls von der Position eines Festkörper-Kühlmittels.

[0005] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein Kühlkopf für einen Hautbehandlungs-Laser vorgesehen, wobei der Kühlkopf

einen metallischen oder sonstwie thermisch leitfähigen Körper aufweist, welcher eine Halterung, an einem Ende angeordnet, zur Befestigung an einem Laserkopf, um den Metallkörper in einer festen Position relativ zum Kopf zu befestigen;

eine Kühlfläche am anderen Ende zum Anbringen auf der Haut eines Patienten, mit einer Öffnung dadurch; eine Bohrung, die sich von der Halterung durch den Körper zur Öffnung in der Kühlfläche erstreckt, um einen Laserstrahl zu einem Behandlungsbereich auf der Haut des Patienten durchzulassen;

eine Entnahmeöffnung, um die Beseitigung der Gewebstrümmer vom Behandlungsbereich und den Anschluß an eine Vakuumquelle zu ermöglichen; und ein optisch transparentes Fenster, welches im Körper angeordnet ist und die Betrachtung des Behandlungsbereichs an der Öffnung in der Kühlfläche seitens des den Laser einsetzenden Chirurgen erlaubt, aufweist;

und

Eine Kühlvorrichtung, vorgesehen in oder am Körper, um dem Körper während des Einsatzes Wärme zu entziehen oder die Kühlfläche zu kühlen, umfaßt.

[0006] Die Kühlvorrichtung kann beispielsweise eine Kühlmittel-Durchflußvorrichtung oder eine elektronische Kühlvorrichtung, wie ein Peltierelement, sein. Um die Einsatzflexibilität zu erhöhen, können beide Vorrichtungen eingebaut und gemeinsam oder separat, zum Beispiel zu verschiedenen Zeiten während der Behandlung, verwendet werden.

[0007] Die Verwendung eines Metallkörpers ermöglicht den Einsatz einer relativ große Masse kalten Materials, effektiv als ein Speicher gekühlten Materials, womit gewährleistet ist, daß die Kühlung um den Behandlungsbereich mit hochgradiger Zuverlässigkeit aufrecht erhalten werden kann. Die Halterung kann mit dem eigentlichen Metallkörper integriert oder separat von diesem sein.

[0008] Das in Körper untergebrachte, optisch transparente Fenster kann im einfachsten Fall als einfacher offener Abschnitt, als Schlitz, als Bohrung oder als sonstige Öffnung in der Seitenwand des Körpers vorgesehen werden und kann in einem Winkel relativ zur Öffnung in der Kühlfläche geneigt sein oder in sonstiger Weise eine Sichtlinie zur Öffnung gewäh-

ren. Zum Beispiel kann der Körper im wesentlichen einen C- oder U-förmigen Querschnitt aufweisen, d. h. ein Teil der Seitenwand kann bei der Herstellung entweder abgetragen oder weggelassen werden, um direkte Sicht in das Innere des Körpers und zum Behandlungsbereich zu ermöglichen, in welchem Fall die Öffnung am anderen Ende des Körpers eine Streckenfortsetzung des Fensters sein kann. In einer alternativen Konstruktion kann das optisch transparente Fenster aus festem Material hergestellt sein, z. B. Glas, und es könnte auch eine Linse sein.

[0009] Vorzugsweise, wenn ein Durchgang für Kühlmittel vorgesehen ist, weist er einen oder mehrere Kühlmittelwege, die entweder durch den Metallkörper laufen oder auf der Außenseite des Metallkörpers in direktem Kontakt mit dem Körper angeordnet sind, um einen Wärmeaustauscher zu bilden. Zum Beispiel kann der Kühlmittelweg ein spiralförmig gewickeltes Kupferrohr sein, welches in Kontakt mit einem Messingkörper weichgelötet ist. Das Kühlmittel kann einfach Wasser, Sole oder ein sonstiges flüssiges Kühlmittel sein und wird vorzugsweise so gestaltet, daß die Kühlfläche, d. h. die Kontaktstelle des Kühlkopfes mit der Haut des Patienten, auf einer Temperatur im Bereich -20°C bis $+4^{\circ}\text{C}$ gehalten wird, wobei diese Temperatur einstellbar gemacht werden kann. Jedoch in einer alternativen Konstruktion können die Wege für das Kühlmittel direkt innerhalb des Metallkörpers vorgesehen werden, und das Kühlmittel kann ein für Laserstrahlung transparentes Gas bei niedriger Temperatur sein, zum Beispiel Stickstoff (der bei den Laserwellenlängen von CO_2 , Erbium YAG oder Holmium transparent ist), in welchem Fall der Stickstoff an der Zentralbohrung zugeführt und durch die Entnahmeöffnung zusammen mit den Gewebstrümmern mit Hilfe einer geeigneten Vakuumpumpe oder ähnlicher Vorrichtung abgeführt wird.

[0010] Insbesondere in Konstruktionen, in denen das Kühlmittel im Kopf fließt, kann eine Temperaturregelung des Kopfes mit Rückkopplung vorgesehen werden, so daß der Chirurg eine Temperatur einstellen kann, die einen Kompromiß zwischen dem Gefühl des Unbehagens wegen der Kälte bzw. wegen des Lasers darstellt. Der verfügbare Temperaturbereich sollte sich von -20°C bis $+4^{\circ}\text{C}$ erstrecken. Das Rückkopplungssystem kann einen oder mehrere Temperatursensoren im Kopf aufweisen, so daß die Temperaturen, die Durchflußmenge des Kühlmittels oder Beides justiert werden können, um die gewünschte Temperatur zu halten. Zur Bequemlichkeit können die Temperaturen von einer oder mehreren Stellen im Kopf dem Chirurgen elektronisch angezeigt werden.

[0011] Eine vorgesehene Entnahmeöffnung, um die Entnahme von Gewebstrümmern und Trümmerschwaden zu ermöglichen, vermindert das Risiko einer Verunreinigung des Behandlungsbereichs mit Trümmerschwaden..

[0012] In einer ersten Ausführungsform schließt sich der Kühlmittelweg an der Öffnung in der Kühlfläche an, so daß Kühlmittel an der Stelle der Anwen-

dung des Laserstrahls auf die Haut des Patienten gegeben werden kann. Dies wird vorzugsweise erzielt, indem die Oberfläche des Körpers einfach mit den zusammenhängenden Endflächen von einer oder mehreren Seitenwänden gebildet wird, wobei dies die Seiten einer Kammer vorgibt, die den Kühlmittelweg bildet, so daß die Öffnung als das offene Ende der Kammer zwischen den Seitenwand-Endflächen gebildet ist.

[0013] In einer zweiten Ausführungsform verläuft der Kühlmittelweg durch den Körper und der Kühlfläche an einer Stellen neben der Öffnung, um das Aufbringen des Kühlmittels auf die Haut des Patienten an einer Stelle neben der Anwendung des Laserstrahls zu ermöglichen.

[0014] In beiden Fällen kann der Körper wenigstens teilweise aus Metall neben der Oberfläche geformt werden, um die Kühlung der Oberfläche mit der Strömung des Kühlmittels durch oder um den Körper zu ermöglichen und somit einen zusätzlichen Beitrag zur Kühlung der Haut des Patienten durch den Kontakt der gekühlten Oberfläche auf der Haut des Patienten zu erbringen.

[0015] Es wäre nicht möglich, einen CO_2 -Laser mit den oben erwähnten Systemen nach dem Stand der Technik einzusetzen, und somit ermöglicht die vorliegende Erfindung die direkte Anwendung von, zum Beispiel, CO_2 -, Erbium-YAG- oder Holmium-Laserenergie auf der Haut, wobei die Aufrechterhaltung sowohl befriedigender Kühlung wie auch der benötigten Klarsicht für den Chirurgen gewährleistet ist.

[0016] Das optisch transparente, im Körper vorgesehene Fenster kann als Fenstereinsatz in einer schrägen Seitenwand des Körpers mit Blick auf die Öffnung in der Kühlfläche vorgesehen werden. Das optisch transparente Fenster kann aus festem Material, zum Beispiel Glas, hergestellt sein, und es kann die Gestalt einer Linse aufweisen, um den Behandlungsbereich vergrößert einzusehen.

[0017] Die mit der Haut des Patienten in Berührung kommende Fläche kann im wesentlichen flach oder signifikant gekrümmt sein, in Abhängigkeit von der spezifischen Anwendung, d. h. vom bestimmten Hautbereich, der behandelt werden soll. Zum Beispiel für die Behandlung signifikant konkaver Hautbereiche, wie solche neben der Nase, wird eine konvexe Fläche benötigt, so daß ein möglichst großer Teil der Fläche die Haut berühren und mit ihr wirksam dicht schließen kann.

[0018] Es kann eine Lichtquelle innerhalb der Kammer vorgesehen werden, um den Behandlungsbereich zu beleuchten.

[0019] Nun werden diverse Beispiele für Kühlköpfe gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben mit Bezugnahme auf die begleitenden Figuren, in welchen

[0020] **Fig. 1** ein erster Seitenriß eines ersten Kühlkopfes ist;

[0021] **Fig. 2** ein zweiter Seitenriß im Winkel von 90° zum ersten ist;

[0022] **Fig. 3** und **4** End-Draufsichten auf **Fig. 1** sind;

[0023] **Fig. 5** eine isometrische Ansicht mit abge-nommener Kühlmittleitung ist;

[0024] **Fig. 6** eine auseinandergezogene Ansicht einer Modifikation des in den **Fig. 1** bis **5** dargestellten Beispiels ist;

[0025] **Fig. 7A** bis **7D** Ansichten des zusammenge-bauten modifizierten Kopfes aus verschiedenen Po-sitionen sind;

[0026] **Fig. 8** eine auseinandergezogene Ansicht ei-ner weiteren, dritten Variante ist;

[0027] **Fig. 8A** eine isometrische Ansicht eines al-ternativen Kontaktkopfes für die dritte Variante ist;

[0028] **Fig. 9** eine auseinandergezogene Ansicht ei-nes vierten Beispiels ist;

[0029] **Fig. 10** bis **13** perspektivische, End-, Seiten- und Längsschnitt-Ansichten des vierten Beispiels sind;

[0030] **Fig. 14** eine auseinandergezogene Ansicht eines fünften Beispiels ist; und

[0031] **Fig. 15A** bis **15D** Ansichten des zusammen-gebauten fünften Kopfes aus verschiedenen Positi-onen zeigen.

[0032] Die Kühlköpfe **1** in den **Fig. 1** bis **7** der Zeich-nungen umfassen einen in der Regel zylindrischen Messingkörper **2**, welcher an einem Ende eine Laser-halterung **3** in Form einer vergrößerten ringförmigen Lippe und am anderen Ende eine Kühlfläche **4** mit quadratischen Querschnitt aufweist. Entlang der Längsachse des zylindrischen Körpers **2** angeordnet befindet sich eine Bohrung **5**, die sich durch die Kühl-fläche **4** an einer quadratischen Öffnung **6** erstreckt und durch die ringförmige Lippe erstreckt und dabei die Halterung **3** bildet, innerhalb welcher eine Gegen-bohrung **7** mit größerem Durchmesser als die Boh-rung **5** geformt ist zur genauen und sicheren Positi-onierung des unteren Endes eines Läsergehäuses (nicht dargestellt).

[0033] Ein Messingrohr **8** ist in einer Seitenbohrung **9** weich eingelötet, um Gewebstrümmen während des Einsatzes herausnehmen zu können, und eine schrä-ge Bohrung **10**, als Vorkehrung für ein Beobach-tungsfenster, erstreckt sich durch die Wand des Kör-pers **2** auf der zum Rohr **8** gegenüberliegenden Sei-te. Wie am besten in den **Fig. 1** und **2** zu erkennen ist, ist die schräge Bohrung **10** zur Öffnung **6** hin aus-gerichtet. Dies bietet dem Chirurgen die Möglichkeit, den Bereich der Haut, der behandelt wird, zu betrach-ten, während die Behandlung stattfindet. Spiralförmig um den zylindrischen Messingkörper **2** gewickelt be-findet sich ein Kupferrohr **11**, durch welches ein Kühl-mittel geleitet wird, um die Kühlung des Körpers **2** zu erzielen.

[0034] Im Einsatz ist der Körper mittels des im Rohr **11** durchfließenden Kühlmittels vorgekühlt, während er mit der Halterung **3** am Laserkopf befestigt ist, und die Kühlfläche **4** wird dann mit der Haut des Patienten in Berührung gebracht, um den Behandlungsbereich zu kühlen. Eine geeignete Vakuumpumpe, die am

Rohr **8** angeschlossen ist, wird dann eingeschaltet, und der Laser wird so bedient, wie dies für die Be-handlung der Haut erforderlich ist, wobei die Geweb-strümmen von der Haut durch das Rohr **8** herausge-nommen werden. Kühlmittel fließt weiterhin durch das Rohr **11**, um den Körper **2** auf der gewünschten, niedrigen Temperatur zu halten, um die Haut des Pa-tienten während der Ausführung der Behandlung zu desensibilisieren.

[0035] Dieselben Bezugsnummern für die Kompo-nenten werden wo angemessen in der Zeichnung der in den **Fig. 6** und **7A** bis **7D** dargestellten Modifikation verwendet, und ähnliche Teile werden nicht noch-mals beschrieben. Die Modifikation weist einen mehrteiligen Körper **2** auf, welcher ein Hauptteil **20** umfaßt, an welchem ein Kontaktkopf **21** befestigt ist mittels eines Schließbrings **22**, der an einer Lippe **23** am Hauptteil **20** befestigt ist, zum Beispiel mittels ei-nes geeigneten Schnellgewindes oder ähnlicher Vor-richtung. Dies ermöglicht den Einsatz unterschiedli-cher Kontaktköpfe zur Anwendung auf verschiede-nen Bereichen des Patientenkörpers, die unter-schiedliche Hautkrümmungen aufweisen, so daß der Kontakt maximiert und damit die Kühlung optimiert werden kann.

[0036] Solche Kontaktköpfe können mitunter ver-schiedene Öffnungen aufweisen, durch welche der Laserstrahl im Einsatz auf die Haut gelangt, zum Bei-spiel kann ein Bereich der Größen von etwa 2 bis 10 mm vorgesehen werden. Zusätzlich kann die Öffnung vom Zentrum des Kopfes versetzt angeordnet wer-den, um eine vergrößerte Kühlfläche auf einer Seite zu bieten, so daß verstärkte Kühlung vor dem Durch-lauf des Laserstrahls über den Behandlungsbereich erzielt werden kann. Verschiedene Formen und Di-cken können eingesetzt werden, um die Behandlung stark gekrümmter Hautbereiche, zum Beispiel auf der Nase, zu ermöglichen. Der Kopf kann anatomisch ge-formt werden, um ihn an bestimmte Bereiche anzu-passen.

[0037] Der Kontaktkopf kann Gelenke aufweisen, um den Kopf glatt und leichter über anatomische Hin-dernisse und Konturen bewegen zu lassen (zum Bei-spiel von der Wange zur Nase), während enger Haut-kontakt aufrechterhalten bleibt. Vorkehrungen zum Rotieren des Kopfes können auch getroffen werden, zum Beispiel zwischen bestimmten indizierten Orien-tierungen, so daß die Überquerungsrichtung ohne Drehung des gesamten Körpers gewechselt werden kann.

[0038] Ferner kann der Kontaktkopf als eine Kom-ponente für den Einmalgebrauch gestaltet werden.

[0039] In der Modifikation weist die Betrachtungsöff-nung eine darin befestigte, rohrförmige Muffe **100** auf, mit einem am freien Ende der Muffe angeordne-ten, durchsichtigen Fenster **101**. Das Fenster kann eine Linse sein, um optische Vergrößerung der Be-handlungsstelle zu bieten.

[0040] Drei Feststellschrauben **70** dienen zur Positi-onierung des unteren Endes eines rohrförmigen Ge-

häuses **12** des Lasers innerhalb der Gegenbohrung **7**.

[0041] Der Kühlmittelkreis kann so wie im ersten Beispiel gezeigt gestaltet sein oder, als Alternative, er kann einen oder mehrere interne Durchgänge im Körper **2** umfassen.

[0042] Wie bereits erwähnt wurde, kann elektrische Kühlung vorgesehen werden, indem der an ein im Körper montiertes Peltierelement angelegte elektrische Strom gesteuert wird, und diese Kühltechnik kann alleine oder zusammen mit der Flüssigkeits-/Gas-Kühlung eingesetzt werden.

[0043] **Fig. 8** zeigt eine auseinandergezogene Ansicht einer dritten Variante, in welcher die Halterung **3** mit einem Kunststoff- oder Keramik-Isolator **24** vom Metallkörper **2** getrennt ist und der Körper als zwei Teile **25**, **26** geformt ist, wobei das zweite Teil **26** einen C-förmigen Querschnitt aufweist, um ein Fenster in Form einer offenen Seite zu bieten, womit die Möglichkeit der Betrachtung des Behandlungsbereichs verbessert ist. Der Isolator **24** und das erste Körperteil **25** sind abgeschrägt, um die Sicht durch die offene Seite des Körperteils **26** zu verbessern.

[0044] Armaturen **29** weisen Eingangs- und Ausgangsanschlüsse für das flüssige/gasförmige Kühlmittel zum Körperteil **26** auf, und eine Öffnung **8** bildet die Entnahmestelle für die Gewebstrümmer. Der Kontaktkopf **4** weist die Form einer rechteckigen Platte mit zentral angeordneter Öffnung **6** auf. Schrauben **27**, **28** werden für den Zusammenbau der diversen Teile verwendet. Die in **Fig. 8A** dargestellte Modifikation des Kontaktkopfes **4** weist eine versetzte Öffnung in Form eines Schlitzes **6'** an einer Kante des Kontaktkopfes auf, der wiederum die Form einer Platte aufweist.

[0045] **Fig. 9** bis **13** zeigen ein viertes Beispiel, welches eine elektronische Peltier-Kühlvorrichtung und Flüssigkeits-/Gaskühlung aufweist. Die Konstruktion dieses Beispiels weist einen Komponentenstapel (ähnlich dem dritten Beispiel) auf, welcher auch einen Klemmring **3** als Halterung für die Laserröhre (nicht dargestellt) aufweist. Der Körper **2** umfaßt eine Mehrzahl von Komponentenelemente **201–209**, die mit Schrauben **27**, **28** zusammengehalten werden. Ein isolierendes Körperteil **201** weist eine Entnahmeöffnung **8** auf, trägt den Klemmring **3** und liegt zwischen diesem und drei Kühlkörper-Komponenten **202–204**. Kühlmittelanschlüsse **29** befinden sich am Kühlkörper **204**. Ein Peltierelement **205** (mit zentraler Bohrung für den ungehinderten Durchgang der Laserstrahlung zur Haut) liegt neben der Komponente **204** und ist daran mittels einer Klemmplatte **206** festgeklemmt. Ein Schließring **207** ist zwischen der Klemmplatte **206** und einer Flanschmuffe **208** gefangen, die an der Klemmplatte **206** festgelötet ist. Eine offenseitige Abstandsmuffe **209**, an welcher eine Kontaktplatte **4** festgelötet ist, ist über den Schließring **207** an den anderen Körperteilen befestigt. Dieses Beispiel ermöglicht den Einsatz von Peltier- und/oder Flüssigkeits-/Gaskühlung zu verschiedenen Zeiten während

des Behandlungsvorgangs, zum Beispiel kann es nützlich sein, die Vorrichtung mit dem Flüssigkeits-/Gaskühlsystem vorzukühlen, und dann das Peltiersystem während des eigentlichen Behandlungsvorgangs zu betreiben, während der Kopf die Haut des Patienten berührt. **Fig. 13** zeigt, daß diese Konstruktionen einen Blickwinkel A von 35° für den Chirurgen aufweist.

[0046] Der in **Fig. 14** und **15A** bis **15D** dargestellte Kühlkopf **1** weist einen allgemein kastenförmigen Spritzguß- oder spritzgeformten Körper **2** auf, der eine ringförmige Montagelippe **3** auf seiner Oberseite und am anderen Ende eine quadratische Kühlfläche **4** aufweist, die von den zusammenhängenden Endflächen der Seitenwände **21–24** des Körpers gebildet wird, mit einer Öffnung **6**, die zwischen den Endflächen der Seitenwände **21–24** gebildet wird. Innerhalb des Körpers **2** befindet sich eine Kammer **5**, die sich von der ringförmigen Lippe erstreckt, mit ihr über eine Bohrung oder einen Durchgang **7** verbunden ist und unten durch die Endfläche **4** offen ist.

[0047] Die ringförmige Lippe **3** ermöglicht eine genaue und feste Positionierung für das untere Ende eines Lasergehäuses **12**, wobei drei Feststellschrauben **70** zur Positionierung des unteren Endes des rohrförmigen Gehäuses **12** für den Laser innerhalb der Bohrung oder des Durchgangs **7** dienen.

[0048] Ein Paar rohrförmiger Kühlmittelanschlüsse **8**, **9** sind an den Seitenwänden **21**, **23** respektive an entsprechenden Öffnungen **81**, **91** befestigt, als Einlauf und Auslauf des Kühlmittels zur Kammer **5**, wobei der Ausgangsanschluß **9** im Einsatz zugleich die Herausnahme der Gewebstrümmer ermöglicht.

[0049] Eine schräge Bohrung in der Seitenwand **25** weist eine kreisförmige Öffnung **10** in die Kammer **5** hinein auf, als Vorkehrung für ein Betrachtungsfenster. In der Öffnung **10** ist eine Linse **100** eingesetzt, die von einer Rundklammer **101** an ihrem Platz gehalten wird und zur Seite der Öffnung mit einer O-Ring-Dichtung **102** aus synthetischen Gummi abgedichtet ist. Die Öffnung **10** ist in Richtung zur Öffnung **6** ausgerichtet, so daß während der Behandlung der Chirurg den behandelten Hautbereich vergrößert betrachten kann.

[0050] Im Einsatz wird der Körper mittels Kühlmittelströmung durch die Kammer **5** vorgekühlt (wobei diese Kühlung mittels einer elektrischen Kühlvorrichtung, wie ein Peltierelement, gesteigert werden kann), während er am Laserkopfgehäuse **12** befestigt ist und dann mit der Haut des Patienten in Berührung gebracht wird, um den Behandlungsbereich zu kühlen, wobei Gewebstrümmer von der Haut durch die rohrförmige Ausgangsöffnung **9** herausgenommen werden, zusammen mit verbrauchtem Kühlmittel, welches filtriert und wieder gekühlt werden kann zwecks erneutem Kreislauf durch die Kammer **5**.

[0051] Um die Sichtbarkeit des Behandlungsbereichs zu verbessern kann eine Lichtquelle **50** innerhalb der Kammer **5** vorgesehen werden, in Form einer geeigneten Leuchtdiode **51**, die an einem Rohr

52 befestigt ist, welches in die Kammer durch eine Öffnung **53** in der Seitenwand **23** hineinragt.

Patentansprüche

1. Kühlkopf **(1)** für einen Hautbehandlungs-Laser, wobei der Kühlkopf einen metallischen oder sonstigen wärmeleitenden Körper **(2)**, welcher eine an einem Ende angeordnete Montagevorrichtung **(3)** zum Befestigen am Laserkopf, um den Metallkörper **(2)** in fester Position relativ zum Kopf festzuhalten;
eine Kühlfläche **(4)** am anderen Ende für den Kontakt mit der Haut des Patienten, mit einer Öffnung **(6)** in dieser Kühlfläche;
eine Bohrung **(5)**, die sich von der Montagevorrichtung **(3)** durch den Körper **(2)** bis zur Öffnung **(6)** in der Kühlfläche **(4)** erstreckt, um den Laserstrahl durch diese Bohrung bis zum Behandlungsbereich auf der Haut des Patienten durchzulassen;
eine Entnahmeöffnung **(8)**, um die Beseitigung der Gewebstrümmer vom Behandlungsbereich und den Anschluß an eine Vakuumquelle zu ermöglichen; und
ein im Körper **(2)** angeordnetes, optisch durchsichtiges Fenster **(101)**, um es dem den Laser einsetzenden Chirurgen zu ermöglichen, den Behandlungsbereich an der Öffnung in der Kühlfläche **(4)** zu betrachten; aufweist, und
eine in oder am Körper **(2)** vorgesehene Kühlvorrichtung, um während des Einsatzes die Wärme vom Körper abführen zu können, um die Kühlfläche **(4)** zu kühlen, aufweist.

2. Kühlkopf **(1)** gemäß Anspruch 1, in welchem die Kühlvorrichtung einen Kühlkanal **(11)** aufweist.

3. Kühlkopf **(1)** gemäß Anspruch 1, in welchem die Kühlvorrichtung eine elektronische Kühlvorrichtung aufweist.

4. Kühlkopf **(1)** gemäß Anspruch 1, in welchem die elektronische Kühlvorrichtung eine Peltier-Vorrichtung **(205)** aufweist.

5. Kühlkopf **(1)** gemäß Anspruch 1, in welchem das im Körper **(2)** angeordnete, optisch durchsichtige Fenster **(101)** einen offenen Abschnitt in der Seitenwand **(24)** des Körpers umfaßt.

6. Kühlkopf **(1)** gemäß Anspruch 5, in welchem der offene Abschnitt eine Öffnung **(10)** umfaßt, wobei die Öffnung in einer Winkelstellung zur Öffnung **(6)** in der Kühlfläche **(4)** angeordnet ist.

7. Kühlkopf **(1)** gemäß Anspruch 1, in welchem das im Körper angeordnete, optisch durchsichtige Fenster **(101)** ein festes durchsichtiges Element **(100)** umfaßt.

8. Kühlkopf **(1)** gemäß Anspruch 2, in welchem

der Kühlmittelkanal **(11)** wenigstens einen im Metallkörper **(2)** gebildeten oder außen in unmittelbarer Berührung mit dem Metallkörper angebrachten Kühlmittelweg umfaßt, um einen Wärmeaustauscher zu bilden.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

FIG 3

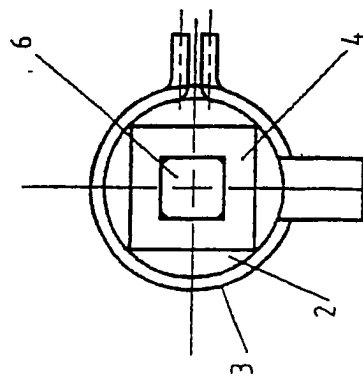


FIG 1

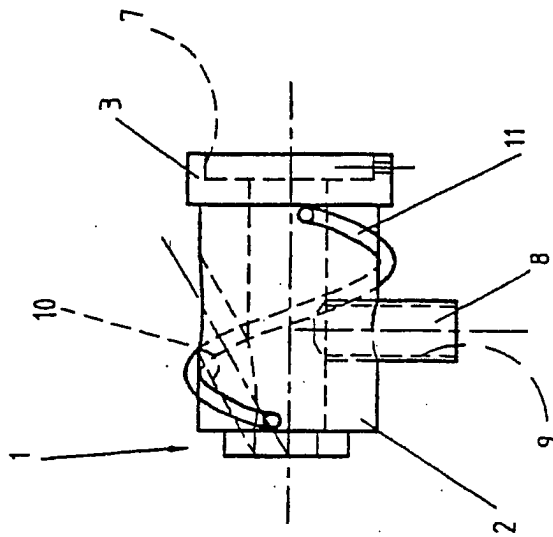


FIG 4

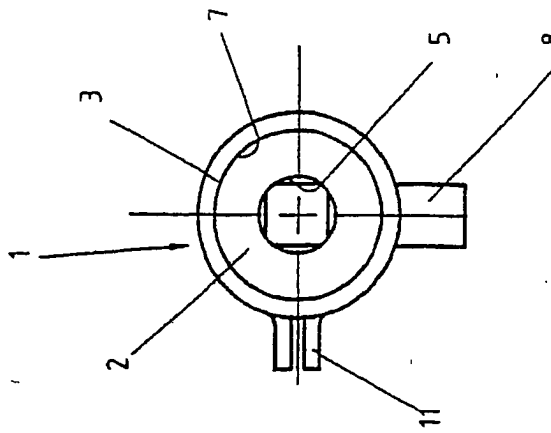


FIG 2

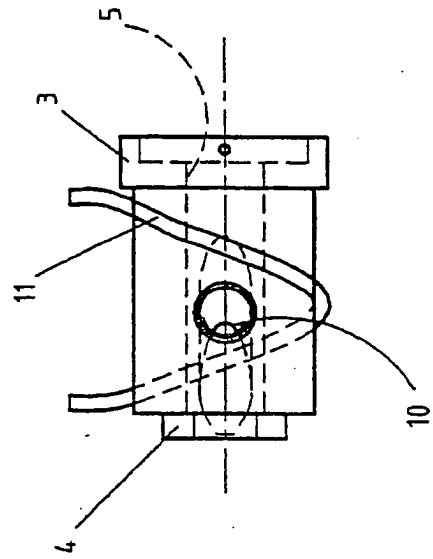


FIG 5

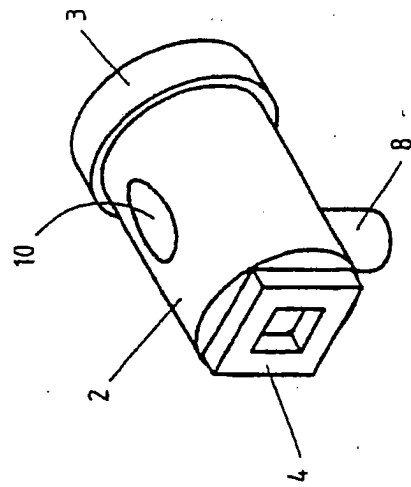
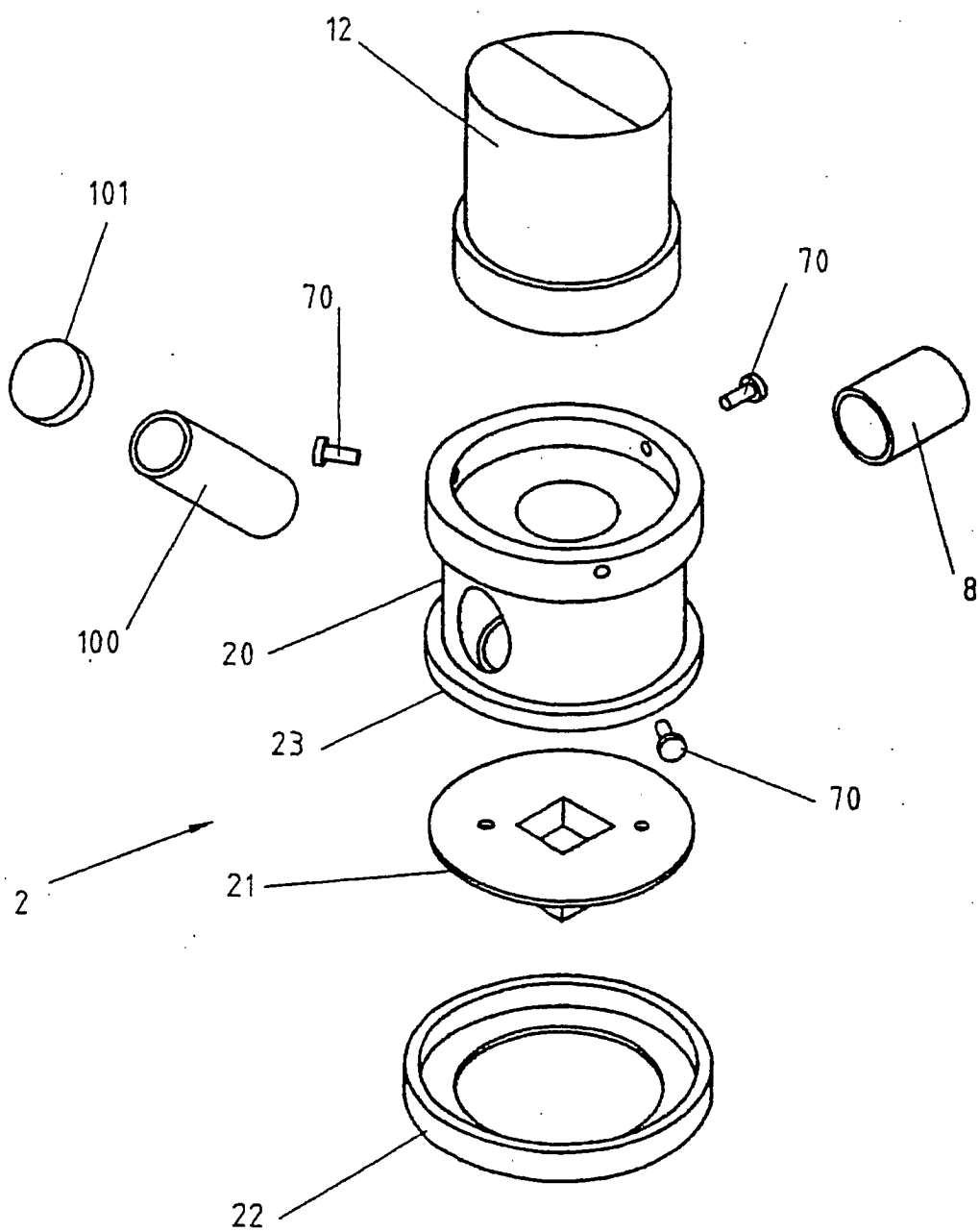


FIG 6



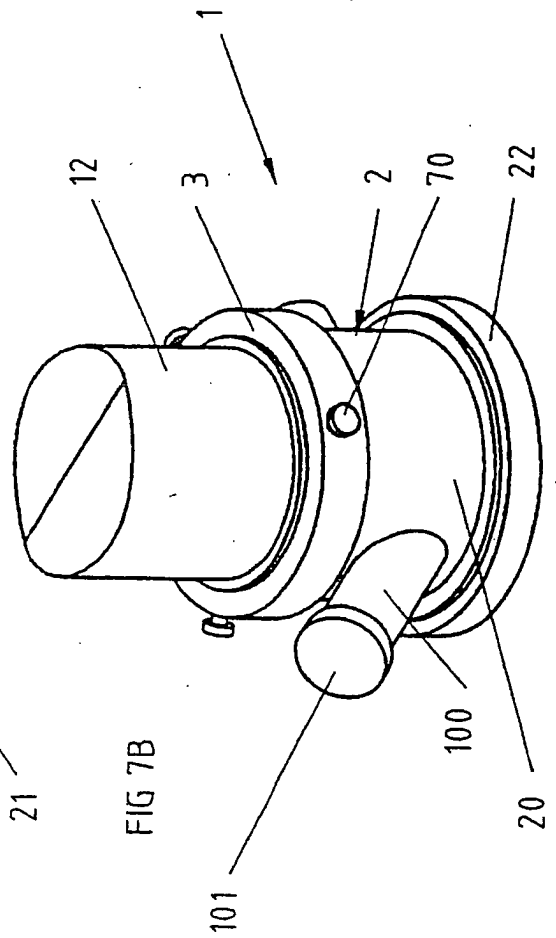
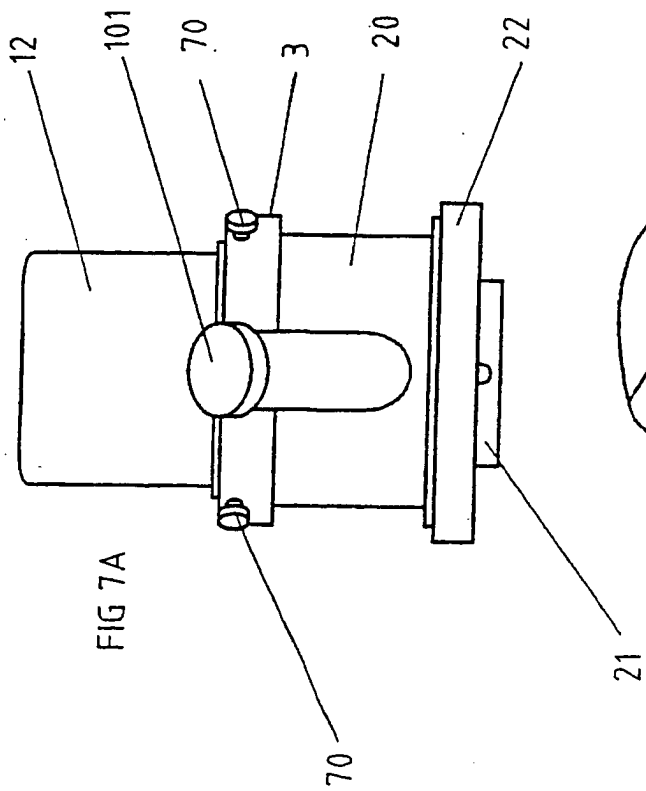
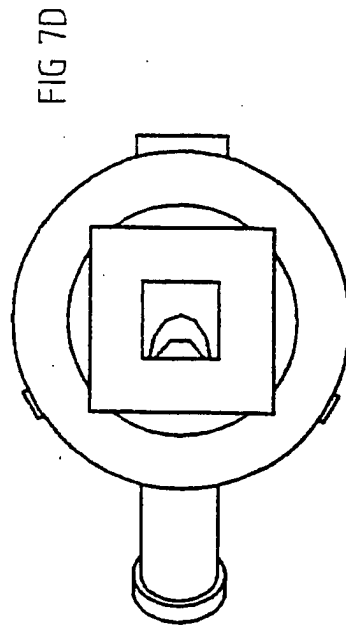
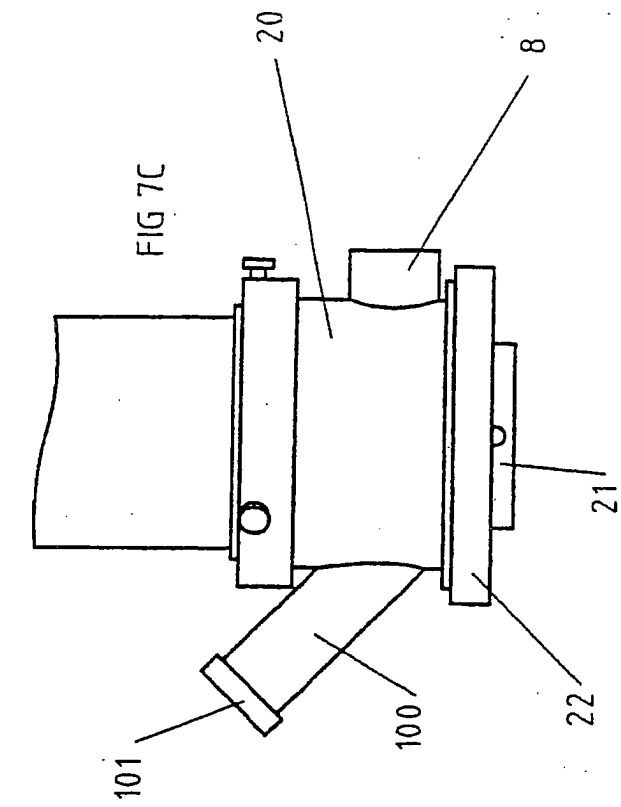


FIG 8

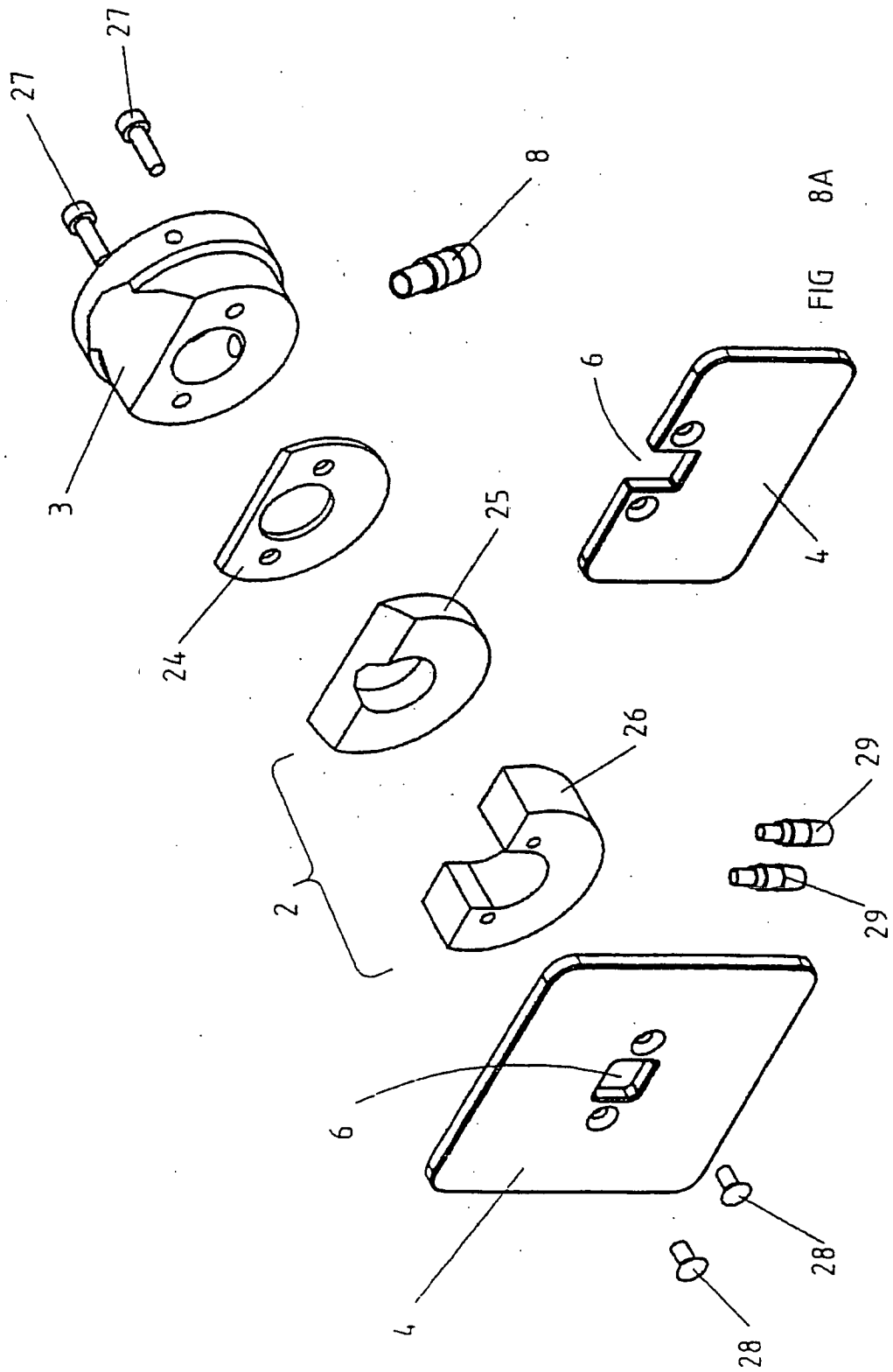
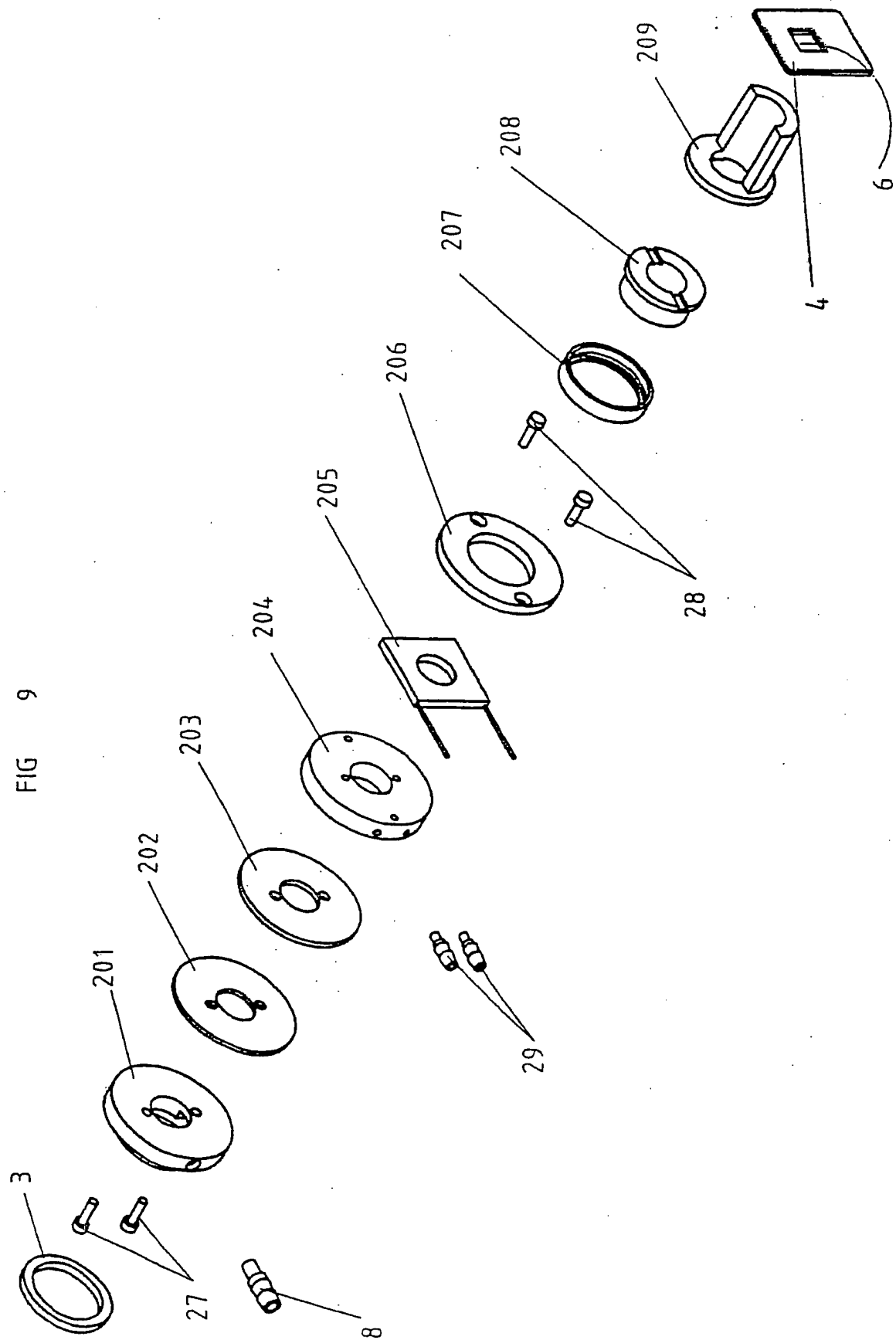


FIG 8A

FIG 9



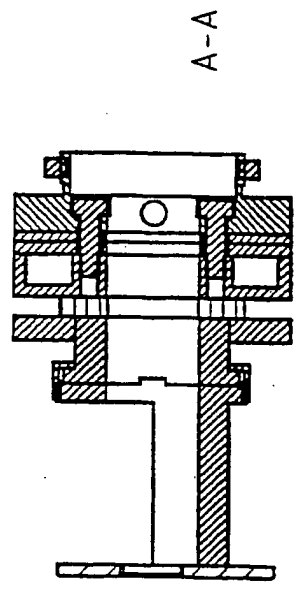
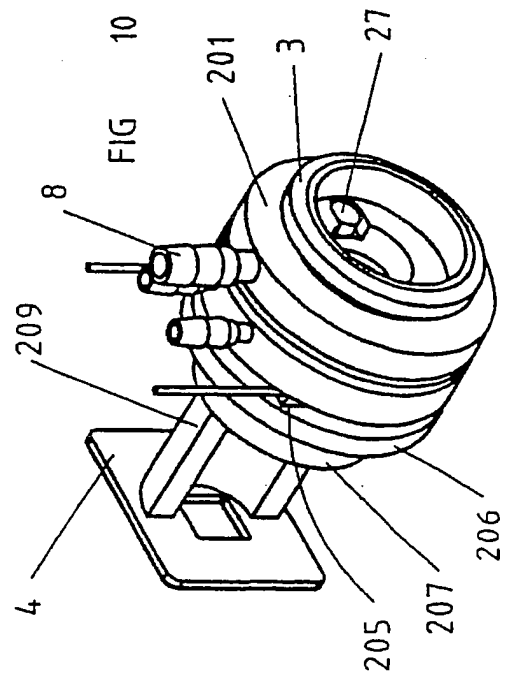
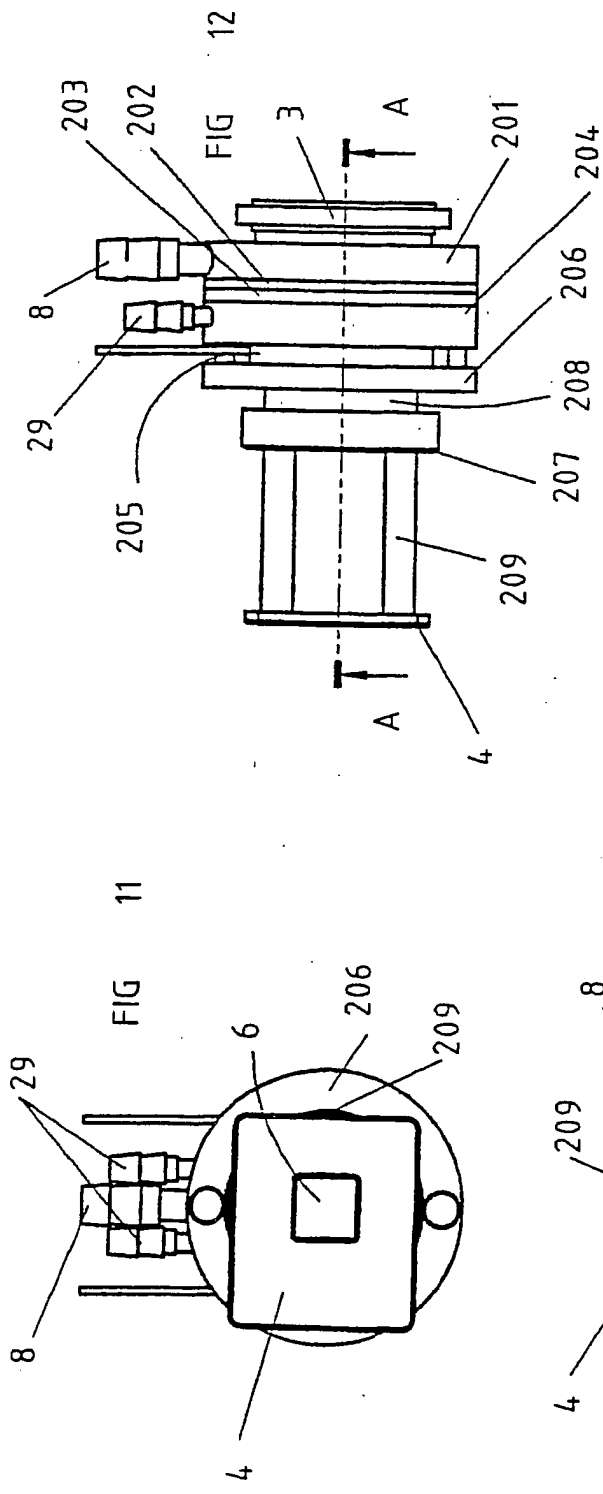


FIG 14

