



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: A 61 C 5/06
B 65 D 25/08

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



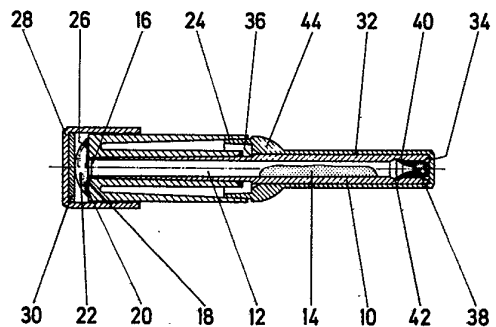
PATENT A5

632 146

| | |
|--|--|
| <p>① Gesuchsnummer: 9534/78</p> <p>② Anmeldungsdatum: 12.09.1978</p> <p>③ Priorität(en): 13.09.1977 DE 2741184</p> <p>④ Patent erteilt: 30.09.1982</p> <p>⑤ Patentschrift veröffentlicht: 30.09.1982</p> | <p>⑦ Inhaber: Etablissement Dentaire Ivoclar, Schaan (LI)</p> <p>⑧ Erfinder: Bruno Madlener, Feldkirch-Tosters (AT)</p> <p>⑨ Vertreter: Hartmut Keller, Bern</p> |
|--|--|

⑤ Behälter für die Aufnahme von miteinander reagierenden Substanzen zur Herstellung von zähflüssigen medizinischen bzw. dentalmedizinischen Präparaten.

⑥ Die Mischkammer zur Vermischung einer fließfähigen mit einer pulverförmigen Substanz ist durch ein biegsames Röhrchen (10) gebildet, das in einer starren Schutzhülle (24, 32) steckt. Zum Auspressen der vermischten Substanzen wird das Röhrchen (10) aus der Schutzhülle (24, 32) heraus genommen und in eine Ausbringvorrichtung mit einem gekrümmten, rohrförmigen Endstück eingesetzt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Behälter für die Aufnahme von miteinander reagierenden Substanzen zur Herstellung von zähflüssigen medizinischen bzw. dentalmedizinischen Präparaten, insbesondere zur Herstellung von Amalgamen, enthaltend eine Kammer für die Aufnahme einer ersten, fließfähigen Substanz und eine Mischkammer für die Aufnahme einer zweiten Substanz und deren Mischung mit der nach Beseitigung einer Abtrennung in die Mischkammer überzuführenden ersten Substanz, aus der das gemischte Präparat mittels eines Kolbens ausbringbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischkammer durch ein zumindest im Bereich seines Ausbringendes (16) biegbares Ausbringröhrchen (10) gebildet ist, das von einer starren Schutzhülle (24, 32) umgeben ist.

2. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das biegbare Ausbringröhrchen (10) an dem dem Ausbringende (16) gegenüberliegenden Ende (34) durch einen Kolben (38) abgeschlossen ist.

3. Behälter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das über mindestens die Hälfte seiner Länge biegbare Ausbringröhrchen (10) von einer aus zwei Teilen (24, 32) gebildeten starren Schutzhülle umgeben ist.

4. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Teil (24) der Schutzhülle in der Nähe des Ausbringendes (16) durch eine zerstörbare Trennwand (18) von der Kammer (20) für die Aufnahme der ersten, fließfähigen Substanz (22) abgeschlossen ist.

5. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Teil (24) der Schutzhülle in der Nähe des Ausbringendes (16) des biegbaren Röhrchens (10) zu einer Auflagefläche (26) für ein zur Aufnahme der ersten fließfähigen Substanz (22) dienendes Folienkissen (20) erweitert ist, dessen auf der Auflagefläche aufliegende Wand die zerstörbare Trennwand (18) bildet.

6. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Teil (24) der Schutzhülle in der Nähe des Ausbringendes (16) des biegbaren Röhrchens (10)

als Führung für Betätigungsmittel (28) zum Einbringen der fließfähigen Substanz (22) in das biegbare Röhrchen ausgebildet ist.

7. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser des einen Teils (24) der Schutzhülle mit dem Aussendurchmesser des biegbaren Röhrchens (10) am Ausbringende (16) übereinstimmt.

8. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das biegbare Röhrchen (10) ein Kunststoffröhrchen mit glatten, vorzugsweise mit einem Gleitmittel versehenen Innenwandungen ist.

9. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich der kreisförmige Innenquerschnitt des biegbaren Röhrchens (10) zum Ausbringende (16) hin allmählich erweitert.

10. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwand des biegbaren Röhrchens (10) einen Öffnungswinkel von etwa 20° bis 3° hat.

11. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (38) mit einer in einer Aussparung (42) im biegbaren Röhrchen (10) eingreifenden Dichtungslippe (40) versehen ist.

12. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass an der Aussenwand des biegbaren Röhrchens (10) Haltevorsprünge (36) vorgesehen sind.

13. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Teil (32) der Schutzhülle an seinem an den ersten Teil (24) anstossenden Ende (44) erweitert ist.

14. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussendurchmesser des Ausbringröhrchens (10) über seine Länge zum Ausbringende (16) hin allmählich abnimmt.

15. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke des Ausbringröhrchens (10) zum Ausbringende (16) hin abnimmt.

Die Erfindung betrifft einen Behälter für die Aufnahme von miteinander reagierenden Substanzen zur Herstellung von zähflüssigen medizinischen bzw. dentalmedizinischen Präparaten. Darunter sind auf dem medizinischen Sektor beispielsweise Knochenzemente und auf dem dentalmedizinischen Sektor beispielsweise Amalgame, Zahnfüllmassen und Zahnzemente zu verstehen, denen gemeinsam ist, dass sie unmittelbar nach dem Vermischen der miteinander reagierenden Substanzen eine zähflüssige Masse bilden, die mit der Zeit erhärtet. Die nachstehenden Ausführungen beziehen sich in erster Linie auf Silberamalgame, das in der konservierenden Zahnheilkunde für Füllungen, besonders im Prämolaren- und Molarenbereich auch heute noch in grossem Umfang verwendet wird, obwohl das zu seiner Herstellung erforderliche Quecksilber in Form seiner Dämpfe stark toxisch ist.

Es wurden deshalb bereits Mischbehälter für die Aufnahme von miteinander reagierenden Substanzen zur Herstellung von gebrauchsfertigen Dentalpräparaten entwickelt, die in einer Mischkammer eine vorzugsweise pulverförmige Substanz (z. B. Silber) und in einer getrennten, zweiten Kammer eine fließfähige Substanz (z. B. Quecksilber) enthielten. Die fließfähige Substanz wurde durch Zerstörung der Trennwand in die Mischkammer gebracht, und die beiden Substanzen wurden darin gründlich miteinander vermischt. Das fertige Gemisch wurde dann mit Hilfe eines Kolbens aus der

Mischkammer herausgedrückt und direkt an der gewünschten Stelle appliziert. Ein derartiger Mischbehälter ist in der DE-AS 1 939 316 und eine Weiterbildung dieses Mischbehälters in der DE-AS 2 400 970 beschrieben. Bei diesen Mischbehältern trägt die Mischkammer eine düsenförmige Verlängerung, die die Applizierung des Gemisches an der gewünschten Stelle, z. B. eine Zahnkavität, erleichtert. Diese düsenförmige Verlängerung wirkt also gewissermassen als Ausbringröhrchen.

Bei dem Versuch, diese Ausbringröhrchen abzubiegen, um besser an Zahnkavitäten im Molaren- bzw. Prämolarenbereich heranzukommen, traten beim Auspressen der zähflüssigen Dentalpräparate manchmal, auch wenn sehr gründlich gemischt worden war, unerklärliche Schwankungen in der Zusammensetzung auf, die besonders bei Amalgamen sehr ausgeprägt waren, die aber auch bei Gemischen aus flüssigen polymerisierbaren Monomeren und teilchenförmigen anorganischen Füllstoffen auftraten.

Die Entmischungserscheinungen äusserten sich darin, dass der Anteil der flüssigen Komponente am Austrittsende zunächst höher war als es dem vordosierten Verhältnis zwischen flüssiger und fester Komponente entsprach. Der Grund hierfür ist auch jetzt noch nicht genau bekannt. Man kann nur vermuten, dass ein Teil der flüssigen Komponente beim Auspressen an den stationär bleibenden Feststoffteilchen vorbeibewegt wird und sich kurz nach dem Beginn des

Auspressens an der Austrittsöffnung anreichert. Die Feststoffteilchen bleiben wahrscheinlich deshalb an den Rohrwänden hängen, weil sich beim Abbiegen des Ausbringrohres dessen innere Querschnittsfläche vermindert. Dadurch ist zum Auspressen des Gemisches auch eine höhere Kraft notwendig. Ein Amalgam bzw. ein anderes Dentalpräparat, bei welchem kurz nach Beginn des Auspressens die Bestandteile in einem anderen Verhältnis vorliegen als gegen Ende, ist nicht erwünscht.

Literarnachforschungen haben ergeben, dass dieser beim Auspressen auftretende Entmischungseffekt bisher noch nicht beachtet und zur Erklärung von fehlerhaften Ergebnissen bei Zahnfüllungen herangezogen wurde. Man war offenbar der Ansicht, dass die Fehler auf eine unzureichende Mischung der Komponenten während des vorausgegangenen Mischvorganges zurückzuführen seien.

Man könnte nun daran denken, bei derartigen Mischbehältern die Mischkammern bzw. Ausbringröhrchen unter Aufrechterhaltung eines im wesentlichen gleichmässigen Innenquerschnitts von vornherein, d. h. schon vor dem Vermischen der Bestandteile zu biegen bzw. zu krümmen. Es bereitet aber Schwierigkeiten, eine zähflüssige Masse in einem gebogenen Röhrchen, das anschliessend als Ausbringröhrchen verwendet werden soll, zu mischen, weshalb das Röhrchen während des Mischvorganges möglichst gerade sein sollte. Das Röhrchen sollte ferner während des Mischvorganges in einer mechanischen Schwingmischvorrichtung, in welcher verhältnismässig starke Kräfte auftreten, nicht verbogen werden.

Die Erfindung hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, bei einem Behälter der eingangs beschriebenen Gattung die Mischkammer so auszugestalten, dass sie einerseits während des Mischvorganges eine gute Formbeständigkeit hat und andererseits eine Applikation des fertigen Gemisches auch an schwerer zugänglichen Stellen ermöglicht.

Der erfindungsgemässe Behälter, durch den diese Aufgabe gelöst wird, ist Gegenstand des Patentanspruchs 1.

Mit Hilfe dieses Behälters erhält man einerseits in kurzer Zeit homogene, zähflüssige Gemische; andererseits lassen sich diese Gemische auch sehr leicht an relativ schwer zugänglichen Stellen applizieren.

Durch die Schutzhülle wird eine Verschmutzung der Umwelt durch toxische Quecksilberdämpfe während des Mischvorganges zuverlässig verhindert. Dabei kann ausserdem durch einfache Konstruktionsmassnahmen die Schutzhülle so gestaltet werden, dass das biegbare Ausbringröhrchen, nachdem es beim Hersteller sterilisiert worden ist, auch völlig steril beim Zahnarzt vorliegt.

Vorzugsweise ist das biegbare Ausbringröhrchen an dem dem Ausbringende gegenüberliegenden Ende durch einen Kolben abgeschlossen. Zum Auspressen des fertigen Präparats wird das Ausbringröhrchen in eine übliche Ausbringvorrichtung, z. B. einen sog. «Amalgam-Dispenser» eingelegt, der in seiner einfachsten Form als spritzenartiges Instrument mit einem gekrümmten rohrförmigen Endstück versehen ist. In dieses Endstück wird das Ausbringröhrchen eingelegt. Beim Auspressen des fertigen Präparats drückt eine Schubstange der Ausbringvorrichtung auf den beweglichen Kolben des Ausbringröhrchens. Nach dem Ausbringen des Präparats befindet sich dieser Kolben am Ausbringende, und das biegbare Röhrchen kann zusammen mit dem Kolben beseitigt werden.

Vorzugsweise ist das über mindestens die Hälfte seiner Länge biegbare Ausbringröhrchen von einer aus zwei Teilen gebildeten starren Schutzhülle umgeben. Auf diese Weise wird die Freilegung des Ausbringröhrchens nach Beendigung des Mischvorganges erleichtert.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist der eine Teil der Schutzhülle in der Nähe des Ausbringendes des biegbaren Röhrchens zu einer Auflagefläche für ein die fließfähige Substanz enthaltendes Folienkissen erweitert, dessen auf der Auflagefläche aufliegende Wand die zerstörbare Trennwand bildet. Dieser Teil der Schutzhülle hat also eine doppelte Funktion, d. h. die Auflagefläche dient als Gegendruckfläche, wenn auf das Folienkissen ein Druck ausgeübt wird, um die darin enthaltene fließfähige Substanz durch Zerstörung der Trennwand in das als Mischkammer dienende Röhrchen überzuführen.

Vorzugsweise dient der eine Teil der Schutzhülle in der Nähe des Ausbringendes des biegbaren Röhrchens auch als Führung für Betätigungsmittel zum Einbringen der fließfähigen Substanz in das biegbare Röhrchen. Bei diesen Betätigungsmitteln handelt es sich beispielsweise um eine verschiebbare oder aufschraubbare Kappe, bei deren Bewegung auf das Folienkissen ein Druck ausgeübt wird, bis die zerstörbare Trennwand platzt.

Vorzugsweise stimmt der Innendurchmesser des einen Teils der Schutzhülle mit dem Aussendurchmesser des biegbaren Röhrchens am Ausbringende überein, so dass das biegbare Röhrchen straff in diesen Teil der Schutzhülle eingeschoben werden kann.

Bei dem biegbaren Ausbringröhrchen handelt es sich vorzugsweise um ein Kunststoffröhrchen mit glatten, vorzugsweise mit einem Gleitmittel versehenen Innenwandungen. Als Kunststoff kann beispielsweise Polyäthylen, Polypropylen oder ein anderes biegbares Material verwendet werden, das als Gleitmittel beispielsweise einen Weichmacher enthält.

Das Ausbringen des zähflüssigen Präparats wird bei dem erfindungsgemässen Behälter vorzugsweise noch dadurch erleichtert, dass sich der im wesentlichen kreisförmige Innenquerschnitt des biegbaren Ausbringröhrchens zum Ausbringende hin allmählich erweitert. Vorzugsweise hat die Innenwand des biegbaren Röhrchens zu diesem Zweck einen Öffnungswinkel von etwa 20° bis 3°.

Bei dieser Ausführungsform ist es zweckmässig, den Kolben mit einer Dichtungslippe zu versehen, um zu gewährleisten, dass der Kolben immer an den Innenwandungen des biegbaren Röhrchens anliegt. Da aber die Dichtungslippen, wenn sie längere Zeit (z. B. während der Lagerung) an den Innenwandungen des biegbaren Röhrchens anliegen, ihre Elastizität verlieren, sind auf der Innenseite des biegbaren Röhrchens vorzugsweise Aussparungen vorgesehen, in welche die Dichtungslippen des Kolbens eingreifen. Auf die Dichtungslippen wird also im Normalzustand kein Druck ausgeübt, so dass sie leicht nach aussen gespreizt sind und beim Ausbringen des Präparats immer an den Innenwandungen anliegen, auch wenn sich das biegbare Röhrchen zum Ausbringende hin etwas erweitert.

Um die Bewegung des biegbaren Röhrchens beim Einsetzen in das rohrförmige Endstück der Ausbringvorrichtung zu begrenzen, sind an der Aussenwand des biegbaren Röhrchens vorzugsweise Haltevorsprünge vorgesehen. Zweckmässig sind diese Haltevorsprünge so angeordnet, dass das eingesetzte biegbare Röhrchen etwas über die Mündung des rohrförmigen Endstückes hinausragt, so dass letzteres nicht durch das Präparat verunreinigt wird.

Es kann aber auch der Aussendurchmesser des Ausbringröhrchens über seine Länge zum Ausbringende hin allmählich abnehmen, wobei sich der Innenquerschnitt des rohrförmigen Endstückes der Ausbringvorrichtung ebenfalls entsprechend verjüngt, so dass das biegbare Röhrchen leicht in das Endstück eingeführt werden kann und straff darin sitzt. Die allmähliche Verjüngung des Aussenquerschnitts ergibt in Verbindung mit der Erweiterung des Innenquerschnitts

am Ausbringende eine Verringerung der Wandstärke des biegbaren Röhrchens, wodurch dessen Flexibilität erhöht und seine Einführung in die Zahnkavität erleichtert wird.

Der erfindungsgemässe Behälter ist nachstehend anhand der Zeichnung erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Behälters in Form eines spritzenförmigen Mischbehälters, in welchem sich das biegbare Röhrchen 10 befindet, bevor es in die Ausbringvorrichtung eingesetzt wird, wie sie schematisch in Fig. 2 dargestellt ist. Das biegbare Röhrchen 10 bildet also den Hauptteil des Mischbehälters von Fig. 1, in welchem die Mischungskomponenten bis kurz vor dem Mischen in getrennten Kammern aufbewahrt sind. Das Röhrchen 10 begrenzt die Mischkammer 12, die eine vorzugsweise pulverförmige Substanz 14, z. B. die Silberfeilung, enthält. Am Ausbringende 16 ist das biegbare Röhrchen 10 durch die zerstörte Trennwand 18 eines Folienkissens 20 abgedeckt, in das eine fließfähige Substanz 22, z. B. Quecksilber, eingesiegelt ist. Das Röhrchen 10 steckt auf der Seite des Ausbringendes 16 in dem ersten Teil einer aus zwei Teilen gebildeten starren Schutzhülle, der in Fig. 1 als Hohlteil dargestellt, der aber auch als einfaches zylindrisches Röhrchen ausgebildet sein kann. Der Teil 24 bildet in der Nähe des Ausbringendes 16 eine Auflage- bzw. Druckfläche 26 für die zerstörbare Trennwand 18 des Folienkissens 20. Angrenzend an die Auflagefläche 26 ist der Teil 24 als Führung für eine verschiebbare oder aufschraubbare Kappe 28 ausgebildet. Diese Kappe dient als Betätigungsmittel zum Einbringen der fließfähigen Substanz 22 in das biegbare Röhrchen 10. Zu diesem Zweck wirkt die Stirnfläche der Kappe 28 als Druckfläche auf das Folienkissen 20. Diese Stirnfläche ist zu der als Trennwand zur Mischkammer 12 dienenden Auflagefläche 26 im wesentlichen komplementär. Um Fertigungstoleranzen auszugleichen bzw. um einen gleichmässigen Druck auf das Folienkissen 20 auszuüben, ist zwischen der Kappe 28 und dem Folienkissen 20 zweckmässig eine Scheibe 30 aus elastischem Material, z. B. Gummi oder Weichkunststoff, eingesetzt.

Der zweite Teil 32 der starren Schutzhülle umgibt das biegbare Röhrchen 10 auf der dem Ausbringende gegenüberliegende Ende 34 ungefähr bis zu einem Vorsprung 36, der, wie in Fig. 2 dargestellt ist, als Haltevorsprung für das Röhrchen 10 dient. Das Röhrchen 10 wird also etwa zur Hälfte von dem zweiten Teil der Schutzhülle umgeben. Dieser Teil des Röhrchens braucht nicht unbedingt biegsam zu sein; es genügt, wenn der vom Vorsprung 36 bis zum Ausbringende 16 reichende Teil des Röhrchens 10 biegsam ist. Man erkennt, dass das Röhrchen 10, das vorzugsweise einen kreisförmigen Querschnitt hat, sich zum Ausbringende 16 hin allmählich erweitert, d. h. die Biegsamkeit nimmt zu. Üblicherweise hat die Innenwand des Röhrchens 10 einen Öffnungswinkel von etwa 20° bis 3°.

An dem Ende 34 enthält das Röhrchen 10 einen beweglichen Kolben 38, der mit einer Dichtungslippe 40 versehen ist. Diese Lippe greift in eine Aussparung 42 des Röhrchens 10 ein.

Der zweite Teil 32 der starren Schutzhülle ist mit einem erweiterten Ansatzstück 44 versehen, das in den ersten Teil 24 der starren Schutzhülle eingreift. Dieses Ansatzstück dient als Gegenhalterung, wenn der Mischbehälter in eine Schwingmischvorrichtung eingespannt wird.

Zum Überführen der fließfähigen Substanz 22 unter Zerstörung der Trennwand 18 des Folienkissens 20 wird die Kappe 28 in Richtung der Auflagefläche 26 bewegt, wodurch das Folienkissen 20 zum Platzen gebracht wird. Dadurch ergiesst sich die fließfähige Substanz in die Mischkammer 12. Der Mischbehälter wird nun in eine geeignete Schwingmischvorrichtung eingespannt, wobei die Gabel dieser Vorrichtung einerseits auf die Kappe 28 und andererseits auf das erweiterte Ansatzstück 44 des zweiten Teils 32 der Schutzhülle drückt. Auf diese Weise wird ein Auseinandergehen des Mischbehälters während des Mischvorganges verhindert.

Nach Beendigung des Mischvorganges zieht man durch Anfassen der beiden Teile 24 und 32 die Schutzhülle des Mischbehälters auseinander, so dass das Röhrchen 10 zunächst an einer Seite freiliegt. Dann ergreift man das Röhrchen 10 am freien Ende und zieht es entweder aus dem Teil 24 oder aus dem Teil 32 der Schutzhülle heraus.

Das Röhrchen 10, das das fertig gemischte Dentalpräparat enthält, wird nun in eine Ausbringvorrichtung 46 mit flexibler Schubstange 48 eingelegt. An der Schubstange 48 ist ein Schubkolben 50 angebracht, der mit dem Kolben 38 in Berührung kommt. Die Ausbringvorrichtung 46 besitzt ein Ausbringteil 52, das in ein rohrförmiges Endstück 54 übergeht. Dies rohrförmige Endstück hat vorzugsweise über seine gesamte Länge einen praktisch kreisförmigen Querschnitt, und das biegbare Röhrchen 10 sitzt unter Beibehaltung seines im wesentlichen kreisförmigen Querschnitts straff im rohrförmigen Endstück 54. Hierbei stösst der Vorsprung 36 am rohrförmigen Endstück 54 an, und das Ausbringende 16 ragt über das Ende des rohrförmigen Endstücks 54 hinaus, so dass letzteres nicht durch Präparatreste verunreinigt wird.

Bei Betätigung der Schubstange 48 wird der Kolben 38 nach vorn gedrückt, und das mit 14 und 22 bezeichnete gemischte Präparat wird durch das Ausbringende 16 an der gewünschten Stelle appliziert, ohne dass die insbesondere bei Amalgamen zu befürchtende Trennung zwischen pulverförmiger und fließförmiger Komponente auftritt.

Man erkennt, dass das biegbare Röhrchen 10 in rohrförmige Endstücke 54 mit unterschiedlicher Krümmung eingesetzt werden kann, so dass für alle Applikationsfälle nur eine Art von biegbaren Röhrchen verwendet zu werden braucht, wodurch man auch mit einer Art von Mischbehältern gemäss Fig. 1 auskommt.

Ferner braucht das gekrümmte starrwandige rohrförmige Endstück 54 mit dem Ausbringteil 52 der Ausbringvorrichtung 46 nicht fest verbunden sein, sondern es kann beispielsweise auch angeschraubt sein, wodurch es möglich ist, verschieden stark gekrümmte Endstücke 54 mit einer einzigen Ausbringvorrichtung 46 zu verwenden.

Fig.1

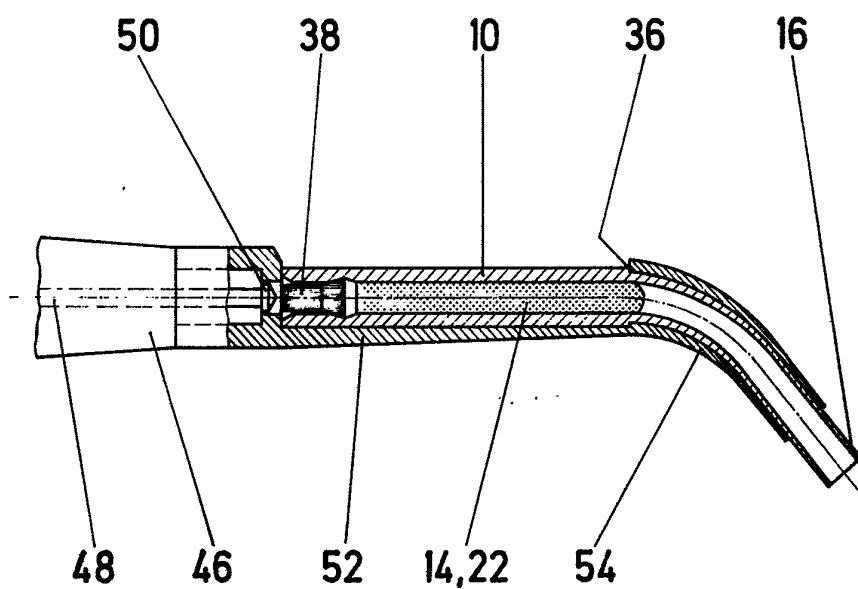
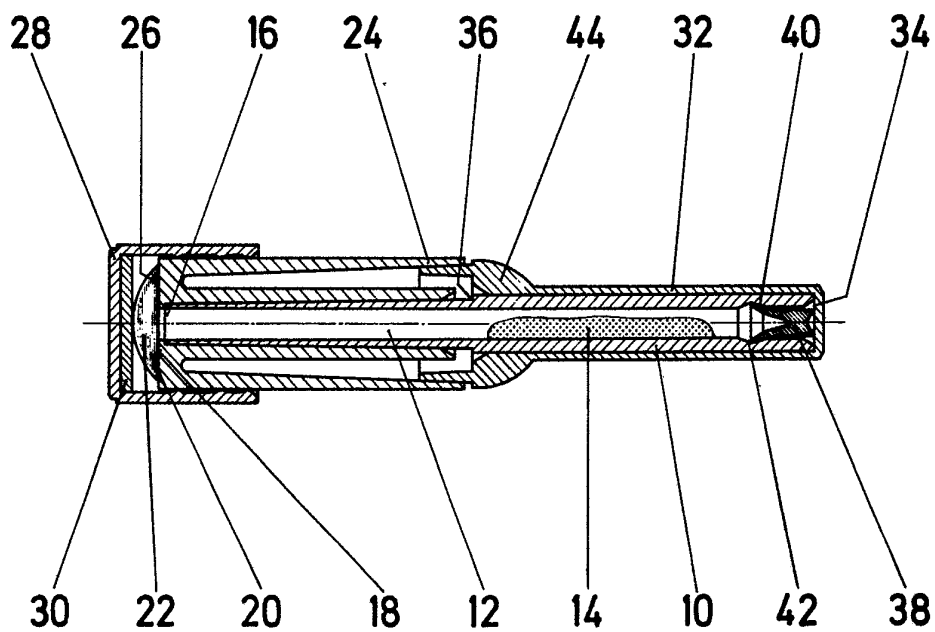


Fig.2