

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21)

Anmeldenummer:

A 50248/2019

(22)

Anmeldetag:

21.03.2019

(43)

Veröffentlicht am:

15.08.2020

(51)

Int. Cl.:

A61C 13/087

(2006.01)

C08J 7/02

(2006.01)

C09K 3/14

(2006.01)

A61C 13/01

(2006.01)

A61C 13/10

(2006.01)

(56)

Entgegenhaltungen:

CN 103524770 A

AT 516747 B1

DE 60005379 T2

WO 2009105672 A1

EP 0534829 A1

US 3036026 A

GB 832055 A

(71)

Patentanmelder:

Steger Heinrich

39031 BRUNECK (IT)

(72)

Erfinder:

Steger Heinrich

39031 BRUNECK (IT)

(74)

Vertreter:

Mag. Dr. Paul Torggler, Dipl.-Ing. Dr. Stephan

Hofinger, Mag. Dr. Markus Gangl, MMag. Dr.

Christoph Maschler, Dipl.-Ing. (FH) Dr. Bernhard

Hechenleitner, Dipl.-Phys. Dr. Almar Lercher

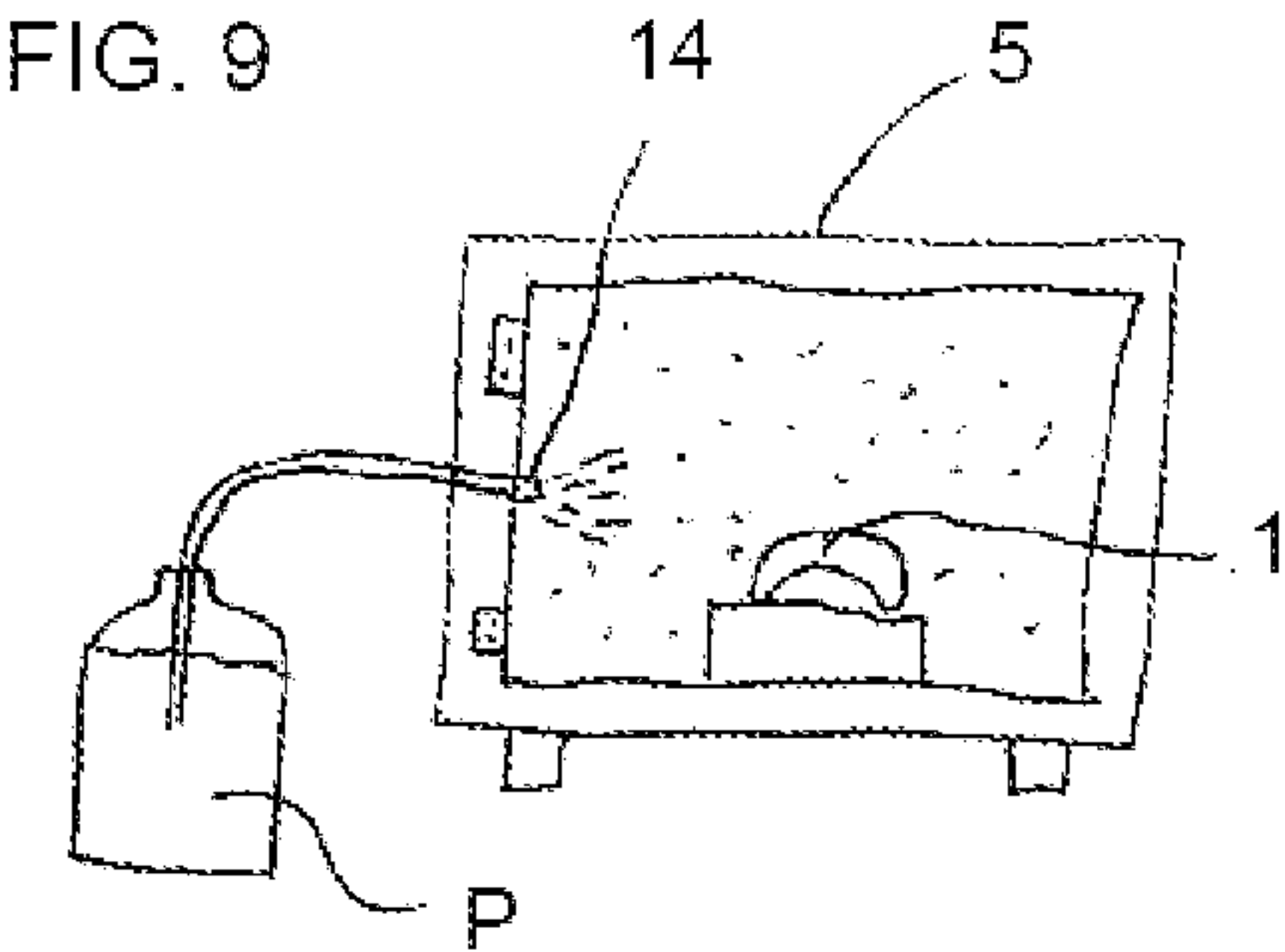
6020 Innsbruck (AT)

(54)

Verfahren zum Herstellen eines Zahnersatzes

(57)

Verfahren zum Herstellen eines Zahnersatzes (1), wobei der Zahnersatz (1) aus einem Zahnfleischkörper (2) und aus am Zahnfleischkörper (2) angeordneten und mit dem Zahnfleischkörper (2) verbundenen Prothesenzähnen (3) hergestellt wird und wobei die Oberfläche (F) des Zahnersatzes (1) einer Oberflächen-Behandlung unterzogen wird, wobei die Oberflächen-Behandlung des Zahnersatzes (1) mit einem Lösemittel (P) erfolgt, wobei das Lösemittel (P) zumindest einen Chlorkohlenwasserstoff und zumindest ein Nitroderivat des Methans enthält.



## Zusammenfassung

Verfahren zum Herstellen eines Zahnersatzes (1), wobei der Zahnersatz (1) aus einem Zahnfleischkörper (2) und aus am Zahnfleischkörper (2) angeordneten und mit dem Zahnfleischkörper (2) verbundenen Prothesenzähnen (3) hergestellt wird und wobei die Oberfläche (F) des Zahnersatzes (1) einer Oberflächen-Behandlung unterzogen wird, wobei die Oberflächen-Behandlung des Zahnersatzes (1) mit einem Lösemittel (P) erfolgt, wobei das Lösemittel (P) zumindest einen Chlorkohlenwasserstoff und zumindest ein Nitroderivat des Methans enthält.

(Fig. 9)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Zahnersatzes, wobei der Zahnersatz aus einem Zahnfleischkörper und aus am Zahnfleischkörper angeordneten und mit dem Zahnfleischkörper verbundenen Prothesenzähnen hergestellt wird und wobei die Oberfläche des Zahnersatzes einer Oberflächen-Behandlung unterzogen wird. Zudem betrifft die Erfindung einen Zahnersatz, insbesondere hergestellt in einem solchen Verfahren, mit einem Zahnfleischkörper und am Zahnfleischkörper angeordneten und mit dem Zahnfleischkörper verbundenen Prothesenzähnen.

Zahnersatz wird eingesetzt, um die natürlichen menschlichen Zähne und das natürliche menschliche Zahnfleisch zumindest teilweise zu ersetzen. Derartiger Zahnersatz wird – im Gegensatz zu Implantaten – nicht im menschlichen Kieferknochen verankert, sondern wird üblicherweise durch meist gelförmige Klebemittel an einem zahnlosen Bereich des Kieferkamms lösbar befestigt. Derartige Dentalprothesen werden z. B. aus Kunststoff gefertigt. Der Zahnersatz kann in Form einer Dentalprothese oder (Kunststoff-)Krone ausgebildet sein. Ein Beispiel hierfür geht aus der AT 512 747 B1 hervor. Um ein ansprechendes optisches Ergebnis zu erreichen, werden die Dentalprothesen meist einer Oberflächen-Behandlung unterzogen. Zum Beispiel werden sie manuell nachbearbeitet, gereinigt und poliert. Das Polieren dient vor allem dazu, dass die Oberfläche glänzend und eben erscheint. Zudem können sich auf einer polierten Oberfläche weniger Verunreinigungen halten und weniger Bakterien einnisten.

Bisher wird im Dentalbereich das Polieren durch manuelles Reiben oder Schleifen der Oberfläche durchgeführt, wodurch Unebenheiten, Furchen und Riefen ausgeglichen und eingeebnet werden. Bei diesem Reiben oder Schleifen kann es aber durchaus vorkommen, dass vor allem an weniger gut zugänglichen Stellen des Zahnersatzes dennoch ungewünschte Vertiefungen und Furchen verbleiben, was einerseits den optischen Eindruck beeinträchtigt und andererseits leichter zu Verunreinigungen führen kann.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Verfahren zu schaffen. Insbesondere soll die



Oberfläche des Zahnersatzes möglichst glatt und glänzend werden. Zudem soll die Oberflächen-Behandlung möglichst einfach durchgeführt werden können.

Dies wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Demnach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Oberflächen-Behandlung des Zahnersatzes mit einem (flüssigen) Lösemittel erfolgt, wobei das Lösemittel, vorzugsweise zu 50 Gewichtsprozent bis 80 Gewichtsprozent, zumindest einen Chlorkohlenwasserstoff und, vorzugsweise zu 15 Gewichtsprozent bis 45 Gewichtsprozent, zumindest ein Nitroderivat des Methans enthält. Bei einem solchen Verfahren wird also kein materialabtragendes Verfahren (z. B. Reiben oder Schleifen) angewendet, sondern es wird ein chemisches Lösemittel aufgebracht. Dieses Lösemittel dient somit als Poliermittel. Einerseits verschleißt dieses Lösemittel kleine Unebenheiten, Furchen und Vertiefungen, andererseits erzeugt die Zusammensetzung des Lösemittels eine glänzende Oberfläche. Darüber hinaus ist das Auftragen bzw. Aufbringen des Lösemittels relativ einfach und schnell durchführbar. Konkret ist das Lösemittel in der Lage, Polymerketten der Materialien des Zahnersatzes zu öffnen bzw. zu lösen und diese neu auszurichten.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind unter anderem in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Der Zahnfleischkörper kann aus vorkonfektionierten Standardkomponenten hergestellt werden. Die Prothesenzähne können vorgefertigt oder vorkonfektioniert bezogen werden. Das heißt, es erfolgt keine Bearbeitung der Prothesenzähne durch den Zahntechniker. Bevorzugt ist allerdings vorgesehen, dass die Herstellung der Dentalprothese die Schritte Herstellen des Zahnfleischkörpers durch Bearbeiten eines ersten Rohlings, Herstellen der Prothesenzähne durch Bearbeiten zumindest eines zweiten Rohlings und Verbinden der Prothesenzähne mit dem Zahnfleischkörper zum Zahnersatz, insbesondere zur Dentalprothese, umfasst.

Die Bearbeitung der Prothesenzähne und/oder des Zahnfleischkörpers kann materialauftragend (z. B. durch 3D-Druck) erfolgen. Bevorzugt ist allerdings vorgesehen, dass die Bearbeitung materialabtragend durchgeführt wird. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die Bearbeitung der Prothesenzähne und/oder des

Zahnfleischkörpers durch Fräsen oder Schleifen erfolgt. Dafür werden entsprechende Werkzeuge eingesetzt. Diese Bearbeitung kann automatisiert in einer CNC-Bearbeitungsmaschine erfolgen.

An sich ist es möglich, dass die Prothesenzähne und der Zahnfleischkörper einstückig bzw. einteilig ausgebildet sind. Das heißt, der Zahnersatz wird aus einem Rohling herausgearbeitet. Da aber der (rötliche bzw. fleischfarbene) Zahnfleischkörper und die (weißlichen bzw. zahnfarbenen) Prothesenzähne im Endprodukt unterschiedliche Farben aufweisen sollen, werden Rohlinge mit unterschiedlichen Ausgangsmaterialien bzw. mit unterschiedlichen optischen (z. B. die Farbe), thermischen, mechanischen oder chemischen Eigenschaften verwendet. Zudem kann das Ausgangsmaterial Farbstoffe enthalten. Die Farbstoffe können in das Material diffundiert werden.

Das Verbinden der Prothesenzähne mit dem Zahnfleischkörper kann an sich reibschlüssig oder formschlüssig erfolgen. Bevorzugt ist allerdings eine stoffschlüssige Verbindung, zum Beispiel durch Verkleben, vorzugsweise Diffusionskleben, mit einem geeigneten Klebemittel, vorgesehen.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass das Verbinden der Prothesenzähne mit dem Zahnfleischkörper durch das Lösemittel erfolgt. Somit hat das Lösemittel eine Doppelfunktion: Einerseits dient es als Poliermittel zum Polieren bzw. Glätten der Oberfläche, andererseits dient es als Klebemittel zum Verbinden des Zahnfleischkörpers mit den Prothesenzähnen.

Die Prothesenzähne und der Zahnfleischkörper weisen Kontaktbereiche auf, über welche sich die Prothesenzähne und der Zahnfleischkörper in zusammengesetzten Zustand kontaktieren. Das Verbinden erfolgt dann, indem das Lösemittel vor dem Zusammensetzen auf den Kontaktbereich des Zahnfleischkörpers und/oder der Prothesenzähne aufgetragen wird. Dann werden der Zahnfleischkörper und die Prothesenzähne zusammengesetzt bzw. zusammengedrückt. Die Polymerketten der beiden Kontaktbereiche (können auch als Fügeflächen bezeichnet werden) durchdringen sich und verschlaufen miteinander. Nach dem Entweichen des restlichen Lösemittels bilden sich physikalischen Wechselwirkungen zwischen den



Polymerketten und es entsteht eine Kohäsionszone zwischen den beiden Fügeteilen (Zahnfleischerkörper und Prothesenzähne). Da bei diesem Verfahren keine Adhäsionszone entsteht und die Polymerketten der Oberflächen in das gegenüberliegende Fügeteil diffundieren, spricht man hier vom Diffusionskleben.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass der erste Rohling für den Zahnfleischkörper und/oder der zweite Rohling für die Prothesenzähne aus einem, vorzugsweise thermoplastischen, Kunststoff besteht/bestehen. Konkrete Beispiele dafür sind PMMA, PC, ABS, PE, PP, PEEK, PA, POM, PVDF, PET, PBT und ähnliche. Die Kunststoffrohlinge können auch mehrschichtig oder mehrfarbig aufgebaut sein.

Chlorkohlenwasserstoffe bilden eine Stoffgruppe organischer Verbindungen und eine Untergruppe der Halogenkohlenwasserstoffe. Diese chemischen Stoffe besitzen ein Kohlenwasserstoff-Grundgerüst, bei dem eines oder mehrere Wasserstoff-Atome durch Chlor ersetzt sind. Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der zumindest eine Chlorkohlenwasserstoff ausgewählt wird aus der Gruppe Chloroform, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Trichlorethylen, Acetylchlorid und Mischungen daraus.

Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass das zumindest eine Nitroderivat des Methans ausgewählt wird aus der Gruppe Nitromethan, Dinitromethan, Trinitromethan, Tetranitromethan und Mischungen daraus.

Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass das Lösemittel bis zu 10 Gewichtsprozent, vorzugsweise zwischen 0,1 Gewichtsprozent und 10 Gewichtsprozent, Ethanol oder dessen Derivate enthält. Ethanol ist ein aliphatischer, einwertiger Alkohol mit der Summenformel  $C_2H_6O$ . Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Ethanol oder dessen Derivate ausgewählt ist aus der Gruppe Ethanol, Essigsäure, Acetaldehyd, Ethylacetat, Diethylether, Ameisensäureethylester und Mischungen daraus.

Bevorzugt ist auch vorgesehen, dass das Lösemittel bis zu 7,5 Gewichtsprozent, vorzugsweise zwischen 0,1 Gewichtsprozent und 7,5 Gewichtsprozent, Aromaten oder deren Alkohole oder Ether von alkoholischen Aromaten enthält. Aromatische

Verbindungen, kurz auch Aromaten, sind eine Stoffklasse in der organischen Chemie. Als Ether werden in der Chemie organische Verbindungen bezeichnet, die als funktionelle Gruppe eine Ethergruppe – ein Sauerstoffatom, das mit zwei Organylresten substituiert ist – besitzen. Bevorzugt enthält das Lösemittel Bestandteile ausgewählt aus der Gruppe Benzol, Benzylalkohol, Phenoxyethanol, Benzcatechin, Resorcin, Hydrochinon und Mischungen daraus.

Es ist bevorzugt vorgesehen, dass das Lösemittel bis zu 4 Gewichtsprozent, vorzugsweise zwischen 0,1 Gewichtsprozent und 4 Gewichtsprozent, Cycloalkane oder deren heterocyclische Verbindungen enthält. Die Cycloalkane sind eine Stoffgruppe von ringförmigen, gesättigten Kohlenwasserstoffen. Die Ringe können Seitenketten tragen. In der Systematik der organischen Chemie zählt man sie zu den alicyclischen Verbindungen. Bevorzugt werden die Cycloalkane oder deren Oxirane ausgewählt aus der Gruppe Cyclohexan, Cyclopentan, Oxan, Oxalan, Oxetan und Mischungen daraus.

Konkret ist für das Lösemittel vorgesehen, dass es (nur) die Bestandteile Dichlormethan zu 65 Gewichtsprozent bis 85 Gewichtsprozent, Nitromethan zu 15 Gewichtsprozent bis 25 Gewichtsprozent, Ethanol zu 2 Gewichtsprozent bis 4 Gewichtsprozent und Phenoxyethanol zu 1 Gewichtsprozent bis 3 Gewichtsprozent enthält.

Besonders bevorzugt enthält das Lösemittel konkret

- Dichlormethan zu 75 Gewichtsprozent,
- Nitromethan zu 20 Gewichtsprozent,
- Ethanol zu 3 Gewichtsprozent und
- Phenoxyethanol zu 2 Gewichtsprozent.

Die Oberflächen-Behandlung kann an sich auf beliebige Art und Weise erfolgen. Im Folgenden sind drei bevorzugte Varianten angeführt, die bei der vorliegenden Erfindung besonders gut geeignet sind.

Gemäß einer ersten Variante ist vorgesehen, dass die Oberflächen-Behandlung durch Bemalen des Zahnersatzes mit dem Lösemittel erfolgt. Konkret sind bei dieser



Variante die Schritte Auftragen des Lösemittels mit einem Pinsel auf den Zahnersatz, Einwirken lassen des Lösemittels, vorzugsweise für etwa 30 Sekunden bis 3 Minuten, und Abspülen der Oberfläche des Zahnersatzes mit Wasser vorgesehen sein.

Gemäß einer zweiten Variante ist vorgesehen, dass die Oberflächen-Behandlung durch Eintauchen des Zahnersatzes in das Lösemittel erfolgt. Konkret sind bei dieser Variante die Schritte Eintauchen des Zahnersatzes, vorzugsweise für eine Sekunde bis 30 Sekunden, in das Lösemittel, Trocknen des Zahnersatzes, vorzugsweise mittels Druckluft, und Reinigen der Oberfläche der Zahnersatzes, vorzugsweise für etwa eine Minute und vorzugsweise mit Ultraschall, vorgesehen.

Gemäß einer dritten Variante ist vorgesehen, dass die Oberflächen-Behandlung durch Bedampfen des Zahnersatzes mit dem Lösemittel erfolgt. Konkret sind bei dieser Variante die Schritte Einbringen des Zahnersatzes in eine, vorzugsweise luftdichte, Bedampfungskammer, Schließen der Bedampfungskammer, gegebenenfalls Absenken des Drucks in der Bedampfungskammer, Einlassen des Lösemittels in die Bedampfungskammer, was zu einem Verdampfen zumindest eines Teils des Lösemittels führt, wodurch sich der Lösemittel-Dampf auf die Oberfläche des Zahnersatzes niederschlägt, Einwirken lassen des Lösemittels, vorzugsweise für wenigstens 30 Sekunden, Öffnen der Bedampfungskammer und Entnehmen des polierten Zahnersatzes aus der Bedampfungskammer vorgesehen. Wenn die Bedampfungskammer nicht luftdicht ist, kann das Lösemittel auch mit einem Verdampfer (thermisch oder mechanisch z. B. mittels Piezoelement) mit Überdruck in die Bedampfungskammer eingebracht werden. Eine allgemeine, gattungsfremde Schrift, welche das Aufbringen von Polierdampf auf 3D-Artikel zeigt, ist die WO 2018/156240 A1. Eine ähnliche, aber ebenfalls gattungsfremde Schrift ist die DE 10 2017 200 191 A1, welche das Glätten einer aus einem Kunststoff gebildeten Oberfläche eines Artikels für ein Kraftfahrzeug zeigt.

Als vierte Variante ist noch möglich, dass die Oberflächen-Behandlung durch Ansprayen des Zahnersatzes mit dem Lösemittel erfolgt.



Schutz wird auch begehrt für einen Zahnersatz, mit einem Zahnfleischkörper und am Zahnfleischkörper angeordneten und mit dem Zahnfleischkörper verbundenen Prothesenzähnen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass auf der Oberfläche des Zahnersatzes ein Lösemittel aufgebracht ist und dieses Lösemittel, vorzugsweise zu 50 Gewichtsprozent bis 80 Gewichtsprozent, ein Chlorkohlenwasserstoff und, vorzugsweise zu 15 Gewichtsprozent bis 45 Gewichtsprozent, ein Nitroderivat des Methans enthält. Bevorzugt ist vorgesehen, dass dieser Zahnersatz in einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist.

Darüber hinaus wird Schutz begehrt für ein Lösemittel für einen Zahnersatz, wobei das Lösemittel als Bestandteile zumindest einen Chlorkohlenwasserstoff, vorzugsweise zu 50 Gewichtsprozent bis 80 Gewichtsprozent, und zumindest ein Nitroderivat des Methans, vorzugsweise zu 15 Gewichtsprozent bis 45 Gewichtsprozent, enthält. Bevorzugte Ausführungsbeispiele dieses Lösemittels sind bereits weiter oben beschrieben und sind in den Ansprüchen angegeben.

Schließlich wird noch Schutz für die Verwendung dieses Lösemittels zur Oberflächen-Behandlung, insbesondere zum Polieren, und zum Verbinden von Bestandteilen eines Zahnersatzes in einem Verfahren zur Herstellung des Zahnersatzes begehrt.

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

- Fig. 1            schematisch zwei Kunststoffrohlinge,
- Fig. 2            eine CNC-Bearbeitungsmaschine mit einem fixierten Kunststoffrohling,
- Fig. 3            einen Zahnfleischkörper mit Ausnehmungen,
- Fig. 4            mehrere Prothesenzähne,
- Fig. 5            einen Zahnersatz aus Zahnfleischkörper und Prothesenzähnen,
- Fig. 6            eine Flasche gefüllt mit Lösemittel,
- Fig. 7            einen Zahnersatz mit Pinsel beim Auftragen von Lösemittel,
- Fig. 8            einen Tauchbehälter mit eingetauchtem Zahnersatz,
- Fig. 9            einen Zahnersatz in einer Bedampfungskammer und

Fig. 10 einen polierten, glänzenden und glatten Zahnersatz.

In Fig. 1 sind zwei Kunststoffrohlinge K1 und K2 dargestellt. Diese können an sich jede beliebige Form haben. Bevorzugt sind diese Kunststoffrohlinge K1 und K2 scheibenförmig ausgebildet. Der erste Kunststoffrohling K1 weist eine rötliche, vorzugsweise fleischfarbene, Farbe auf. Aus diesem wird der Zahnfleischkörper 2 herausgearbeitet. Der zweite Kunststoffrohling K2 weist eine weißliche bis beige Farbe auf. Aus diesem werden die Prothesenzähne 3 herausgearbeitet.

In Fig. 2 ist schematisch eine CNC-Bearbeitungsmaschine 6 dargestellt. Diese weist ein Gehäuse 8, eine relativ zum Gehäuse 8 bewegbare Haltevorrichtung 7 für einen Kunststoffrohling K1 bzw. K2 und eine Bearbeitungsvorrichtung 9 mit einem Bearbeitungswerkzeug 10 zum Bearbeiten des Kunststoffrohlings K1 bzw. K2 auf. Für die Herstellung des Zahnersatzes 1 werden die Kunststoffrohlinge K1 und K2 in der Haltevorrichtung 7 fixiert und auf Basis von hinterlegten oder durch einen Zahntechniker festlegbaren Daten durch die Bearbeitungsvorrichtung 9 materialabtragend bearbeitet. Als Beispiel für eine solche Bearbeitungsmaschine kann auf die EP 3 095 412 B1 verwiesen werden.

Fig. 3 zeigt schematisch einen Zahnfleischkörper 2, welcher aus dem ersten Kunststoffrohling K1 herausgearbeitet worden ist. In diesem Zahnfleischkörper 2 sind mehrere Ausnehmungen 11 (oder Vertiefungen) zum Anbringen von Prothesenzähnen 3 ausgebildet.

In Fig. 4 sind mehre Prothesenzähne 3 dargestellt, welche aus dem zweiten Kunststoffrohling K2 herausgearbeitet worden sind. Diese Prothesenzähne 3 sind in diesem Fall einstückig ausgebildet. Es können aber auch mehrere einzelne, jeweils einen Prothesenzahn 3 bildende Stücke aus dem zweiten Kunststoffrohling K2 herausgearbeitet werden.

Fig. 5 zeigt einen zusammengesetzten Zahnersatz 1 in Form einer Dentalprothese, wobei die Prothesenzähne 3 mit dem Zahnfleischkörper 2 verbunden, vorzugsweise verklebt, sind. Die Oberfläche F des Zahnersatzes 1 ist aufgrund der eher groben Bearbeitung mit dem Bearbeitungswerkzeug 10 noch relativ rau und matt.



Für die Oberflächen-Behandlung des Zahnersatzes 1 wird ein Lösemittel P verwendet. In Fig. 6 ist schematisch eine Flasche dargestellt, welche mit einem solchen flüssigen Lösemittel P gefüllt ist. Dieses Lösemittel P enthält zu 50 Gewichtsprozent bis 80 Gewichtsprozent zumindest einen Chlorkohlenwasserstoff und zu 15 Gewichtsprozent bis 45 Gewichtsprozent zumindest ein Nitroderivat des Methans enthält. Konkret enthält dieses Lösemittel P zumindest Dichlormethan ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ) und Nitromethan ( $\text{CH}_3\text{NO}_2$ ). Zudem enthält dieses Lösemittel P bevorzugt Ethanol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ) und Phenoxyethanol ( $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2$ ).

In Fig. 7 ist schematisch die Oberflächen-Behandlung durch Bemalen dargestellt. Konkret wird das Lösemittel P mit einem Pinsel 4 auf die Oberfläche F des Zahnersatzes 1 aufgetragen. Nach dem Einwirken lassen wird und Aushärten des Lösemittels wird der Zahnersatz 1 mit Wasser abgespült.

In Fig. 8 ist schematisch die Oberflächen-Behandlung durch Eintauchen des Zahnersatzes 1 in das flüssige Lösemittel P dargestellt. Dazu nimmt der Zahntechniker den Zahnersatz 1 mit einem geeigneten Werkzeug 12, zum Beispiel in Form einer Zange, und taucht den Zahnersatz 1 in einen mit Lösemittel P gefüllten Tauchbehälter 13. Dieses Tauchen kann ca. 1 bis 30 Sekunden dauern. Dabei wird der Zahnersatz 1 im Lösemittel P geschwenkt. Anschließend erfolgt ein Trocknen des Zahnersatzes 1 mit Druckluft (vorzugsweise mit 4 bis 6 bar). Nach dem Trocknen wird der Zahnersatz für ca. 1 Minute unter Verwendung von Ultraschall gereinigt.

Fig. 9 zeigt schematisch eine verschließbare Bedampfungskammer 5. Zunächst wird der Zahnersatz 1 in die Bedampfungskammer 5 gelegt (oder gegebenenfalls einer bewegbaren Haltevorrichtung gehalten). Dann wird die Bedampfungskammer 5 geschlossen und in der Bedampfungskammer 5 ein Unterdruck erzeugt. Dann wird Lösemittel P in die Bedampfungskammer 5 über eine Düse 14 gesprüht, wodurch in der Bedampfungskammer 5 ein Lösemittelnebel bzw. -dampf entsteht. Dieser Lösemittelnebel oder Lösemitteldampf schlägt sich auf der Oberfläche F des Zahnersatzes 1 nieder bzw. benetzt diese. Nach einer ausreichenden Einwirkzeit wird der Lösemittelnebel abgesaugt, die Bedampfungskammer 5 geöffnet und der polierte Zahnersatz 1 entnommen.



In Fig. 10 ist schließlich noch schematisch ein Zahnersatz 1 mit einem Zahnfleischkörper 2 und am Zahnfleischkörper 2 angeordneten und mit dem Zahnfleischkörper 2 verbundenen Prothesenzähnen 3 gezeigt, wobei auf der Oberfläche F des Zahnersatzes 1 das Lösemittel P aufgebracht ist. Dadurch ist die Oberfläche F glänzend und möglichst glatt.

Bezugszeichenliste:

- 1 Zahnersatz
- 2 Zahnfleischkörper
- 3 Prothesenzähne
- 4 Pinsel
- 5 Bedampfungskammer
- 6 CNC-Bearbeitungsmaschine
- 7 Haltevorrichtung
- 8 Gehäuse
- 9 Bearbeitungsvorrichtung
- 10 Bearbeitungswerkzeug
- 11 Ausnehmungen
- 12 Werkzeug
- 13 Tauchbehälter
- 14 Düse
- F Oberfläche der Dentalprothese
- P Lösemittel
- K1 erster Kunststoffrohling
- K2 zweiter Kunststoffrohling

Innsbruck, am 21. März 2019

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Zahnersatzes (1), wobei der Zahnersatz (1) aus einem Zahnfleischkörper (2) und aus am Zahnfleischkörper (2) angeordneten und mit dem Zahnfleischkörper (2) verbundenen Prothesenzähnen (3) hergestellt wird und wobei die Oberfläche (F) des Zahnersatzes (1) einer Oberflächen-Behandlung unterzogen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen-Behandlung des Zahnersatzes (1) mit einem Lösemittel (P) erfolgt, wobei das Lösemittel (P) zumindest einen Chlorkohlenwasserstoff und zumindest ein Nitroderivat des Methans enthält.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösemittel (P) zu 50 bis 80 Gewichtsprozent zumindest einen Chlorkohlenwasserstoff und zu 15 bis 45 Gewichtsprozent zumindest ein Nitroderivat des Methans enthält.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Herstellung des Zahnersatzes (1) die Schritte
  - Herstellen des Zahnfleischkörpers (2) durch Bearbeiten, insbesondere Fräsen, eines ersten Kunststoffrohlings (K1),
  - Herstellen der Prothesenzähne (3) durch Bearbeiten, insbesondere Fräsen, zumindest eines zweiten Kunststoffrohlings (K2) und
  - Verbinden, insbesondere Verkleben, der Prothesenzähne (3) mit dem Zahnfleischkörper (2) zum Zahnersatz (1)umfasst.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbinden der Prothesenzähne (3) mit dem Zahnfleischkörper (2) durch das Lösemittel (P) erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Prothesenzähne (2) und der Zahnfleischkörper (3) Kontaktbereiche aufweisen, über welche sich die Prothesenzähne (2) und der Zahnfleischkörper (3) in zusammengesetzten Zustand kontaktieren, wobei das Verbinden erfolgt, indem

das Lösemittel (P) vor dem Zusammensetzen auf den Kontaktbereich des Zahnfleischkörpers (3) und/oder der Prothesenzähne (3) aufgetragen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Chlorkohlenwasserstoff ausgewählt wird aus der Gruppe Chloroform, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Trichlorethylen, Acetylchlorid und Mischungen daraus.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Nitroderivat des Methans ausgewählt wird aus der Gruppe Nitromethan, Dinitromethan, Trinitromethan, Tetranitromethan und Mischungen daraus.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösemittel (P) bis zu 10 Gewichtsprozent, vorzugsweise zwischen 0,1 Gewichtsprozent und 10 Gewichtsprozent, Ethanol oder dessen Derivate - vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe Ethanol, Essigsäure, Acetaldehyd, Ethylacetat, Diethylether, Ameisensäureethylester und Mischungen daraus - enthält.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösemittel (P) bis zu 7,5 Gewichtsprozent, vorzugsweise zwischen 0,1 Gewichtsprozent und 7,5 Gewichtsprozent, Aromaten oder deren Alkohole oder Ether von alkoholischen Aromaten – vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe Benzol, Benzylalkohol, Phenoxyethanol, Benzcatechin, Resorcin, Hydrochinon und Mischungen daraus – enthält.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösemittel (P) bis zu 4 Gewichtsprozent, vorzugsweise zwischen 0,1 Gewichtsprozent und 4 Gewichtsprozent, Cycloalkane oder heterocyclische Verbindungen – vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe Cyclohexan, Cyclopentan, Oxan, Oxalan, Oxetan und Mischungen daraus – enthält.



11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösemittel (P), vorzugsweise nur, die Bestandteile
- Dichlormethan zu 65 Gewichtsprozent bis 85 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 75 Gewichtsprozent,
  - Nitromethan zu 15 Gewichtsprozent bis 25 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 20 Gewichtsprozent,
  - Ethanol zu 2 Gewichtsprozent bis 4 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 3 Gewichtsprozent, und
  - Phenoxyethanol zu 1 Gewichtsprozent bis 3 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 2 Gewichtsprozent,
- enthält.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen-Behandlung durch Bemalen des Zahnersatzes (1) mit dem Lösemittel (P) erfolgt.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen-Behandlung durch Bemalen die Schritte
- Auftragen des Lösemittels (P) mit einem Pinsel (4) auf den Zahnersatz (1),
  - Einwirken lassen des Lösemittels (P), vorzugsweise für etwa 30 Sekunden bis 3 Minuten, und
  - Abspülen der Oberfläche (F) des Zahnersatzes (1) mit Wasser
- umfasst.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen-Behandlung durch Eintauchen des Zahnersatzes (1) in das Lösemittel (P) erfolgt.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen-Behandlung durch Tauchen die Schritte
- Eintauchen des Zahnersatzes (1), vorzugsweise für eine Sekunde bis 30 Sekunden, in das Lösemittel (P),
  - Trocknen des Zahnersatzes (1), vorzugsweise mittels Druckluft, und

- Reinigen der Oberfläche (F) des Zahnersatzes (1), vorzugsweise für etwa eine Minute und vorzugsweise mit Ultraschall, umfasst.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen-Behandlung durch Bedampfen des Zahnersatzes (1) mit dem Lösemittel (P) erfolgt.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen-Behandlung durch Bedampfen die Schritte:
- Einbringen des Zahnersatzes (1) in eine, vorzugsweise luftdichte, Bedampfungskammer (5),
  - Schließen der Bedampfungskammer (5),
  - gegebenenfalls Absenken des Drucks in der Bedampfungskammer,
  - Einlassen des Lösemittels (P) in die Bedampfungskammer (5), was zu einem Verdampfen zumindest eines Teils des Lösemittels (P) führt, wodurch sich der Lösemittel-Dampf auf die Oberfläche (F) des Zahnersatzes (1) niederschlägt,
  - Einwirken lassen des Lösemittels (P), vorzugsweise für wenigstens 30 Sekunden,
  - Öffnen der Bedampfungskammer (5) und
  - Entnehmen des Zahnersatzes (1) aus der Bedampfungskammer (5)
- umfasst.
18. Zahnersatz (1), insbesondere hergestellt in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, mit einem Zahnfleischkörper (2) und am Zahnfleischkörper (2) angeordneten und mit dem Zahnfleischkörper (2) verbundenen Prothesenzähnen (3), dadurch gekennzeichnet, dass auf der Oberfläche (F) des Zahnersatzes (1) ein Lösemittel (P) aufgebracht ist und dieses Lösemittel (P), vorzugsweise zu 50 Gewichtsprozent bis 80 Gewichtsprozent, ein Chlorkohlenwasserstoff und, vorzugsweise zu 15 Gewichtsprozent bis 45 Gewichtsprozent, ein Nitroderivat des Methans enthält.

19. Lösemittel (P) für einen Zahnersatz (1), insbesondere für die Verwendung bei einer Oberflächen-Behandlung eines Zahnersatzes (1) in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei das Lösemittel (P) als Bestandteile
- zumindest einen Chlorkohlenwasserstoff, vorzugsweise zu 50 Gewichtsprozent bis 80 Gewichtsprozent, und
  - zumindest ein Nitroderivat des Methans, vorzugsweise zu 15 Gewichtsprozent bis 45 Gewichtsprozent,
- enthält.
20. Lösemittel nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösemittel (P) als Bestandteile
- zumindest ein Ethanol oder dessen Derivate zu 0,1 Gewichtsprozent bis 10 Gewichtsprozent,
  - zumindest einen Aromaten oder deren Alkohole oder Ether von alkoholischen Aromaten zu 0,1 Gewichtsprozent bis 7,5 Gewichtsprozent und
  - zumindest ein Cycloalkan oder dessen heterocyclischen Verbindungen zu 0,1 Gewichtsprozent bis 4 Gewichtsprozent
- enthält.
21. Lösemittel nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösemittel (P) als Bestandteile
- Dichlormethan zu 65 Gewichtsprozent bis 85 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 75 Gewichtsprozent,
  - Nitromethan zu 15 Gewichtsprozent bis 25 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 20 Gewichtsprozent,
  - Ethanol zu 2 Gewichtsprozent bis 4 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 3 Gewichtsprozent, und
  - Phenoxyethanol zu 1 Gewichtsprozent bis 3 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 2 Gewichtsprozent,
- enthält.



22. Verwendung des Lösemittels (P) nach einem der Ansprüche 19 bis 21 zur Oberflächen-Behandlung eines Zahnersatzes (1) in einem Verfahren zur Herstellung des Zahnersatzes (1).

Innsbruck, am 21. März 2019

FIG. 1

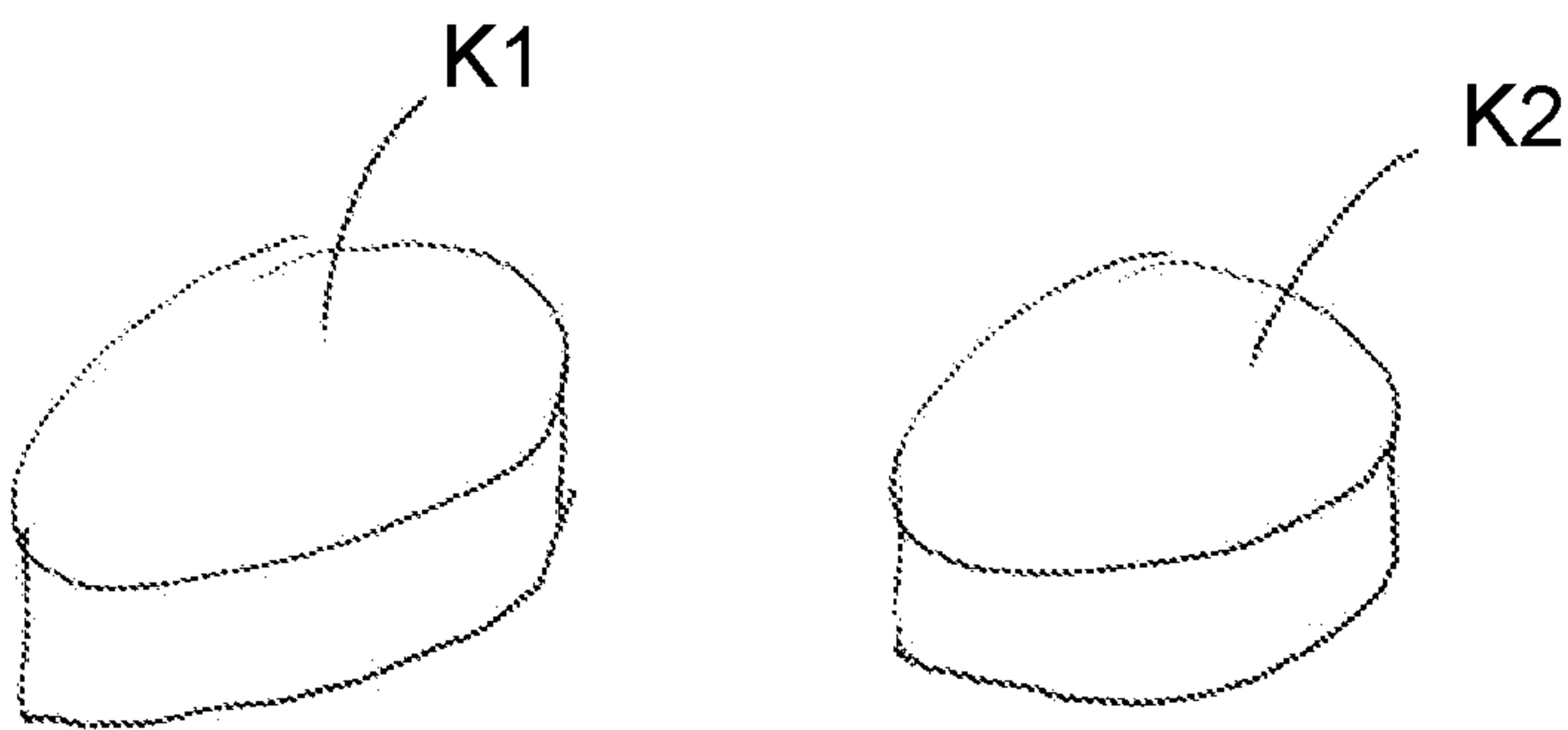


FIG. 2

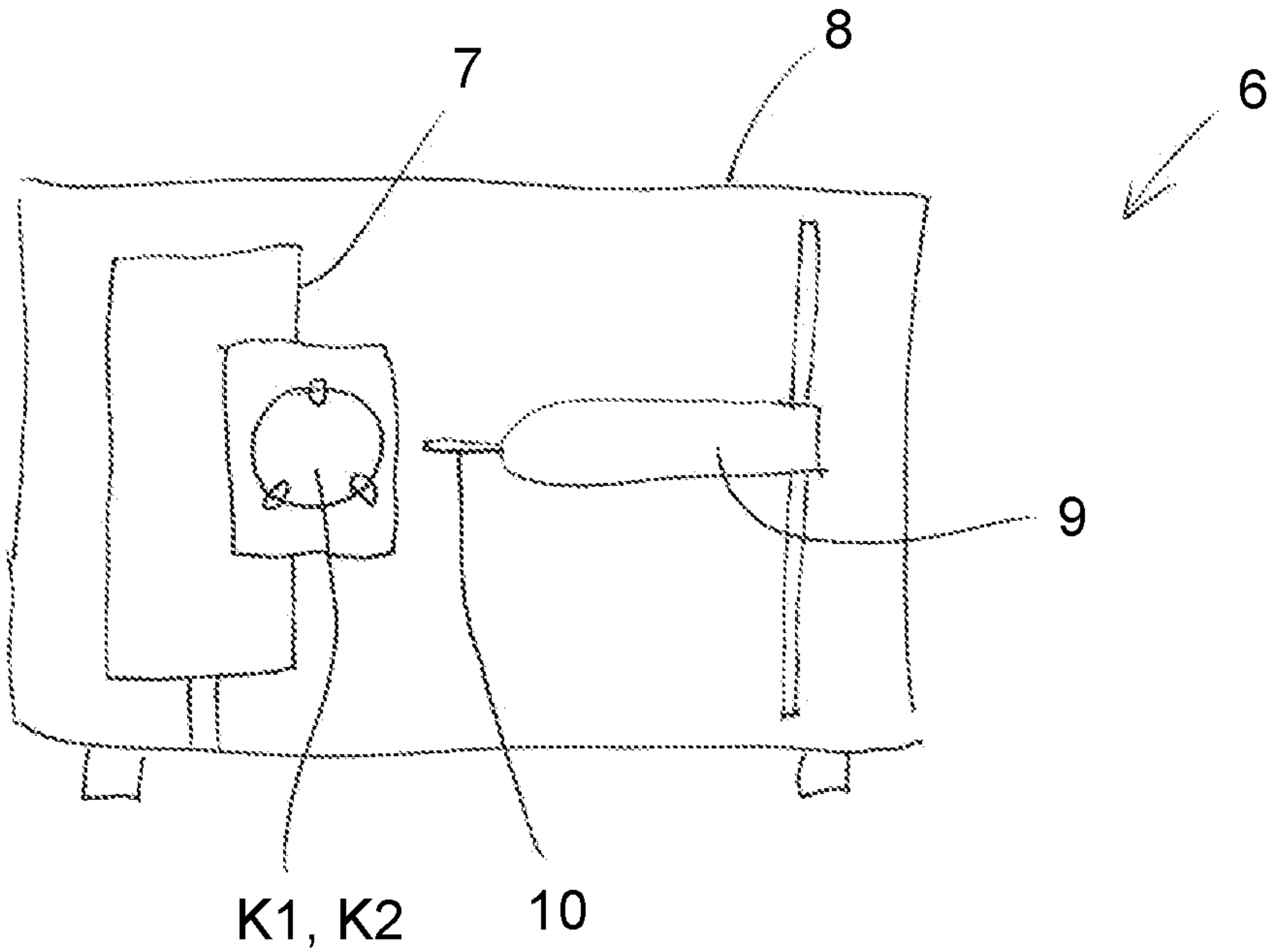


FIG. 3

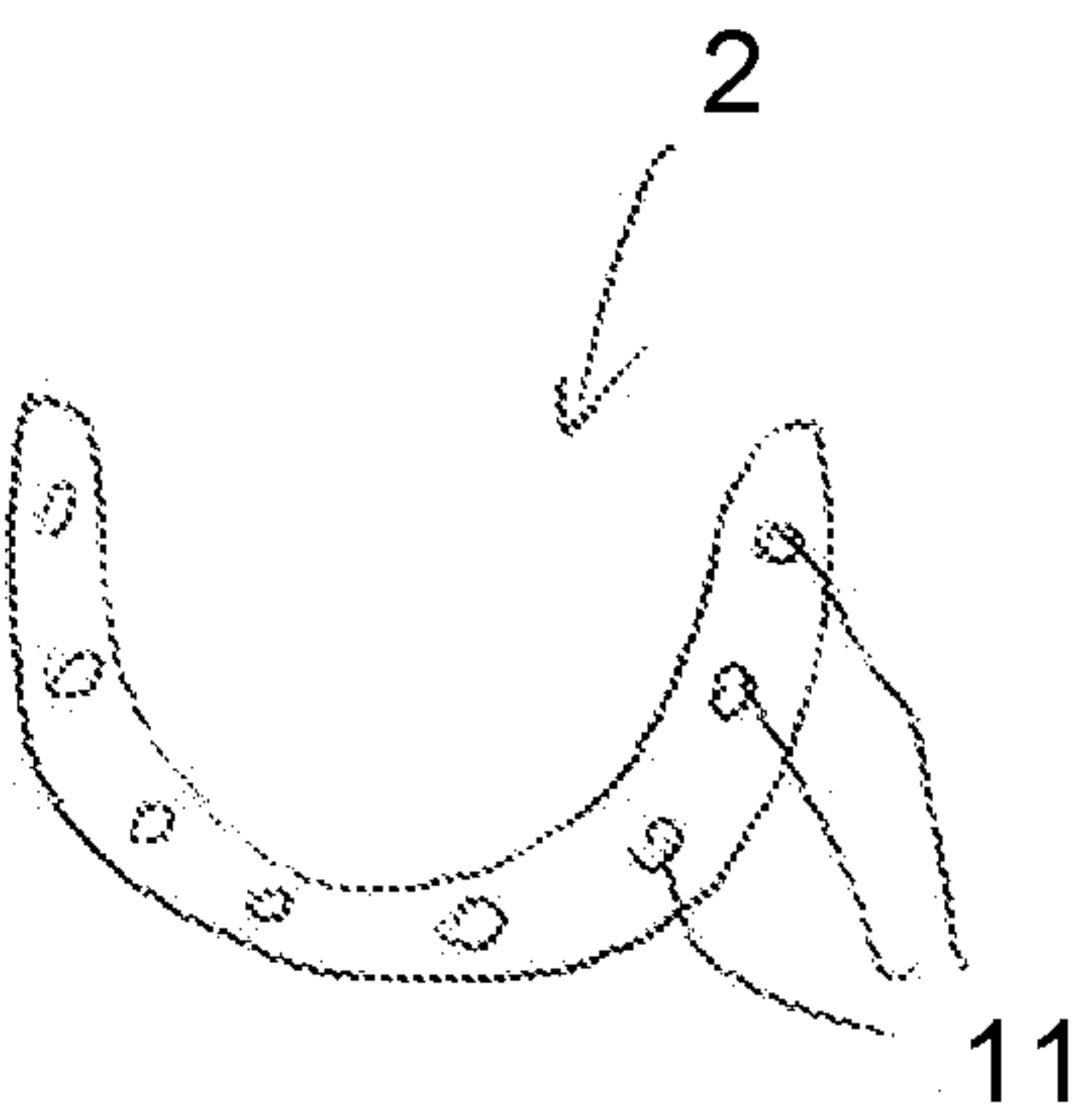


FIG. 4

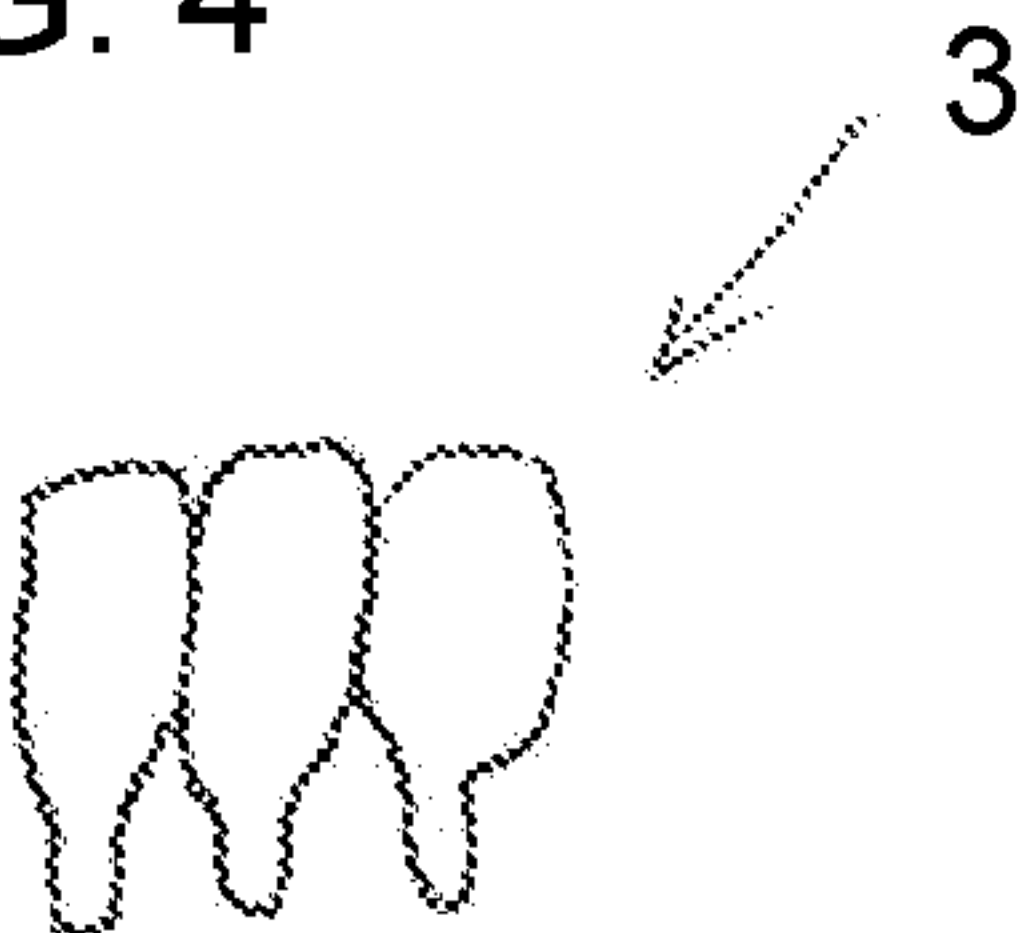


FIG. 5

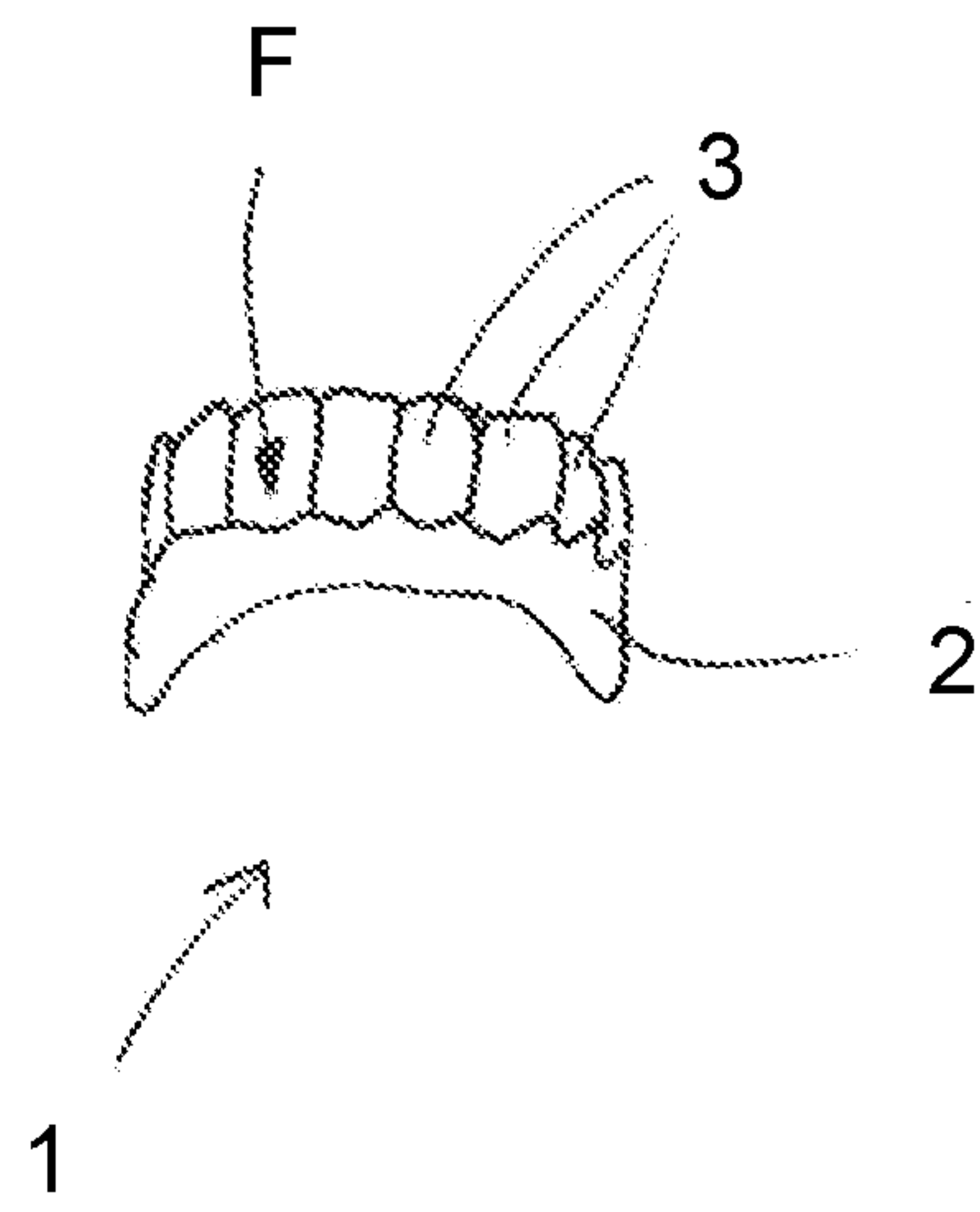


FIG. 6

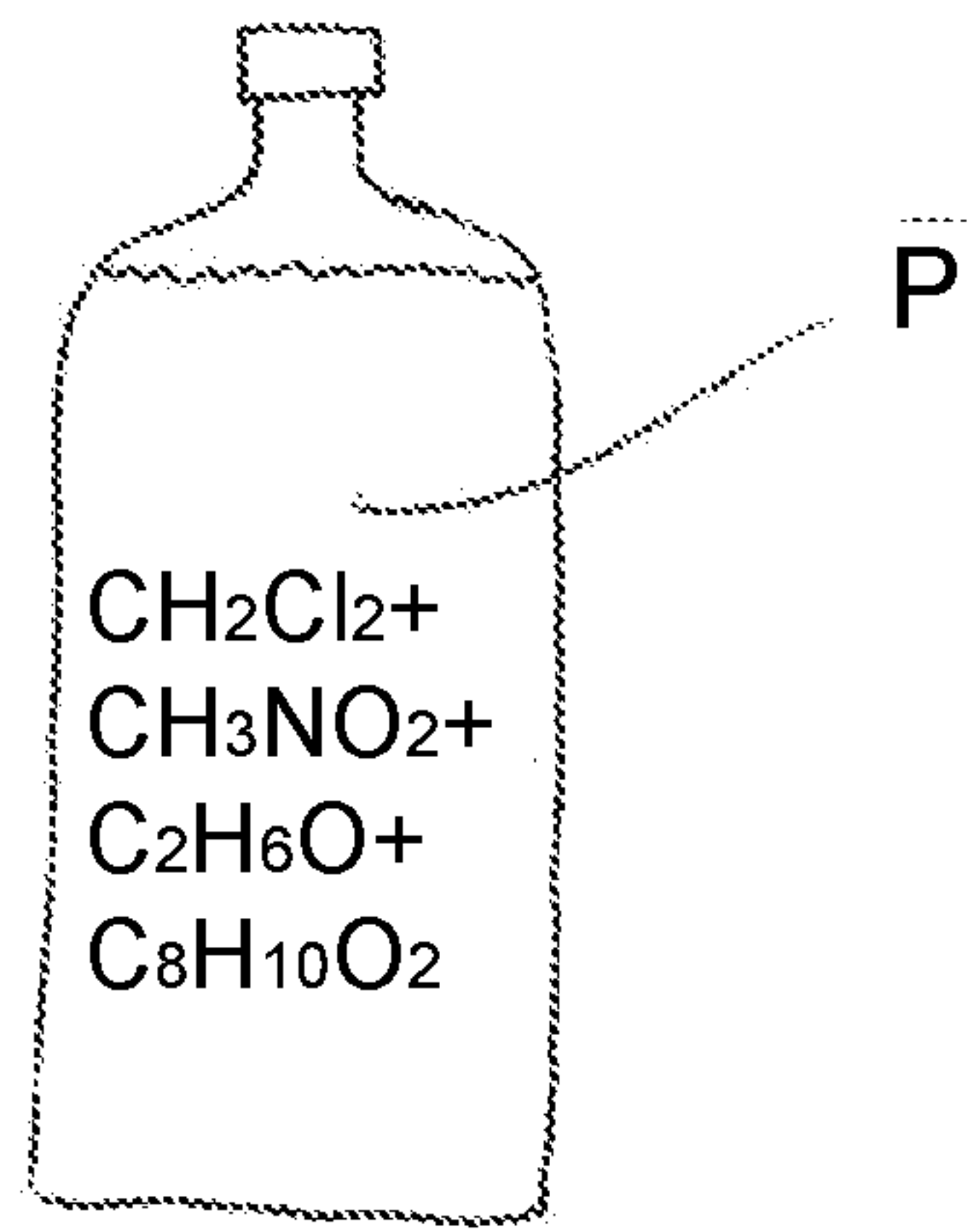


FIG. 7

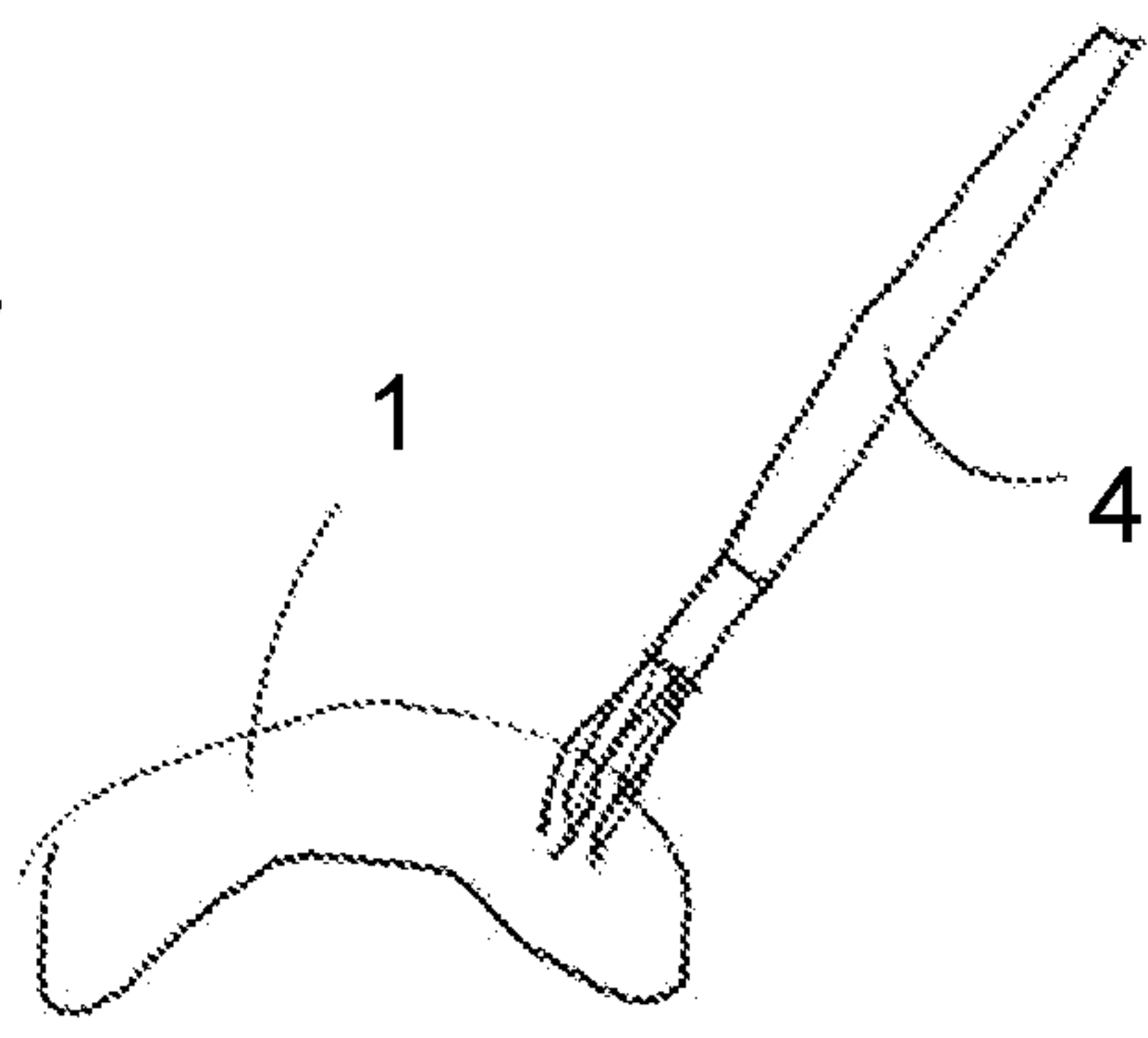


FIG. 8

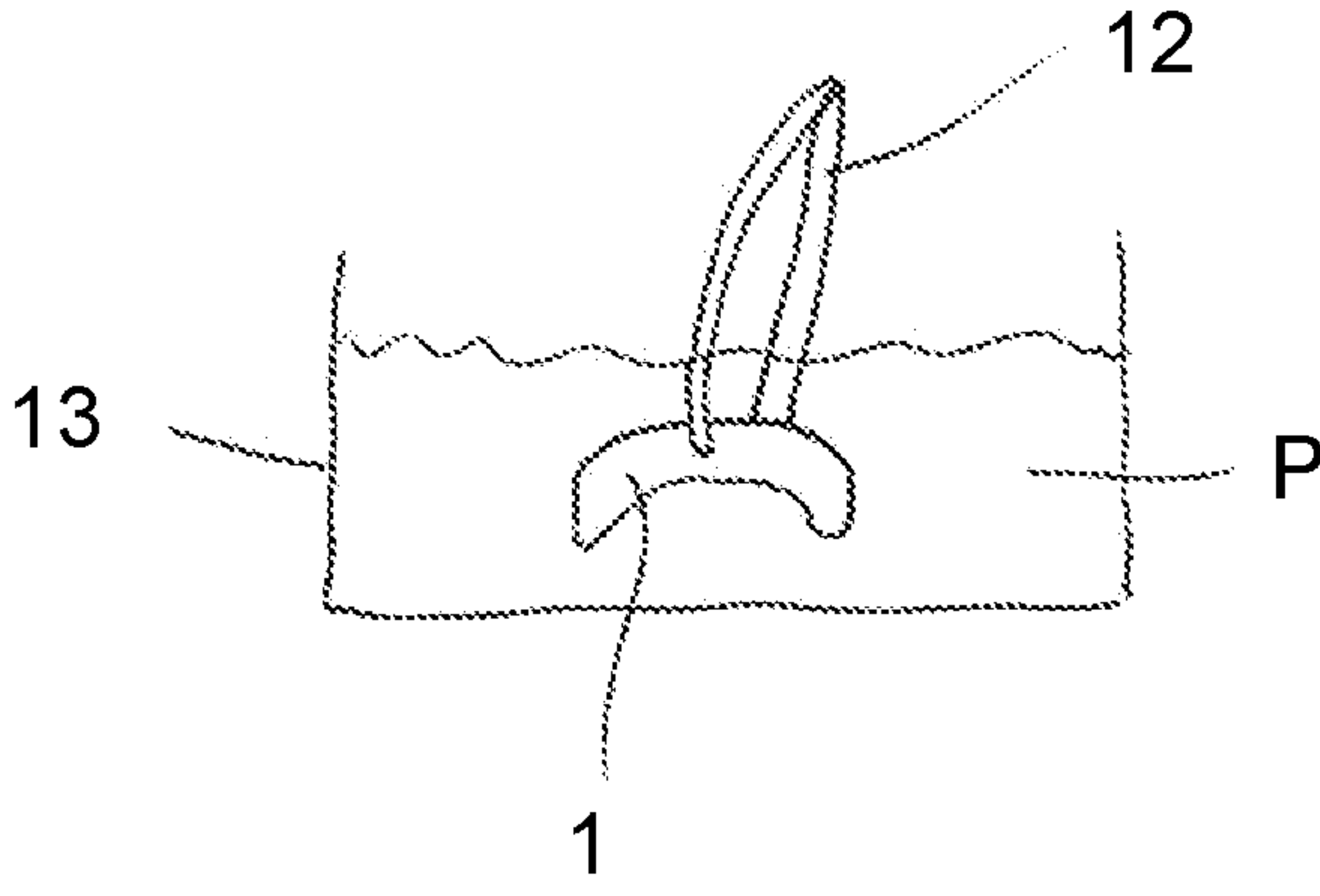


FIG. 9

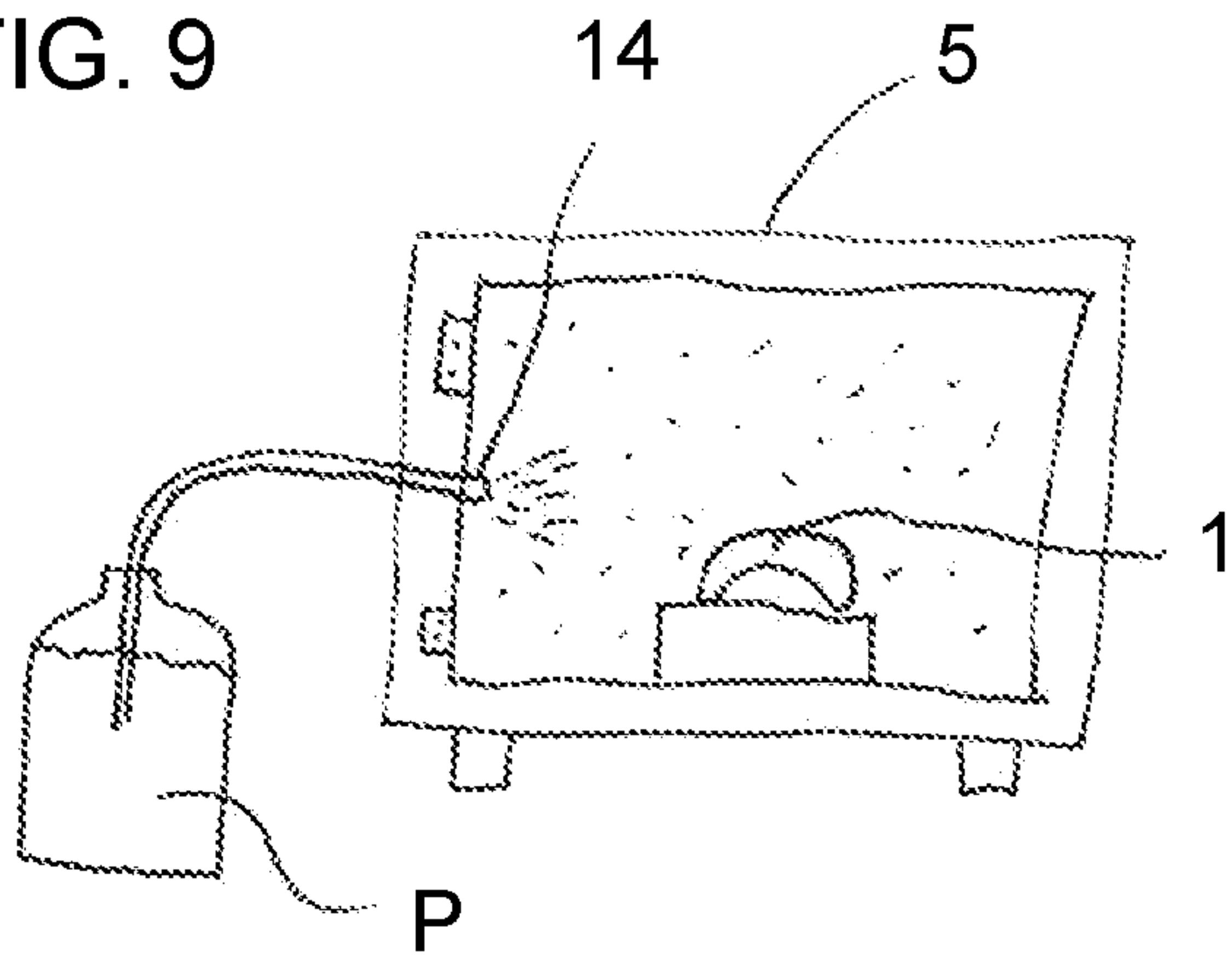
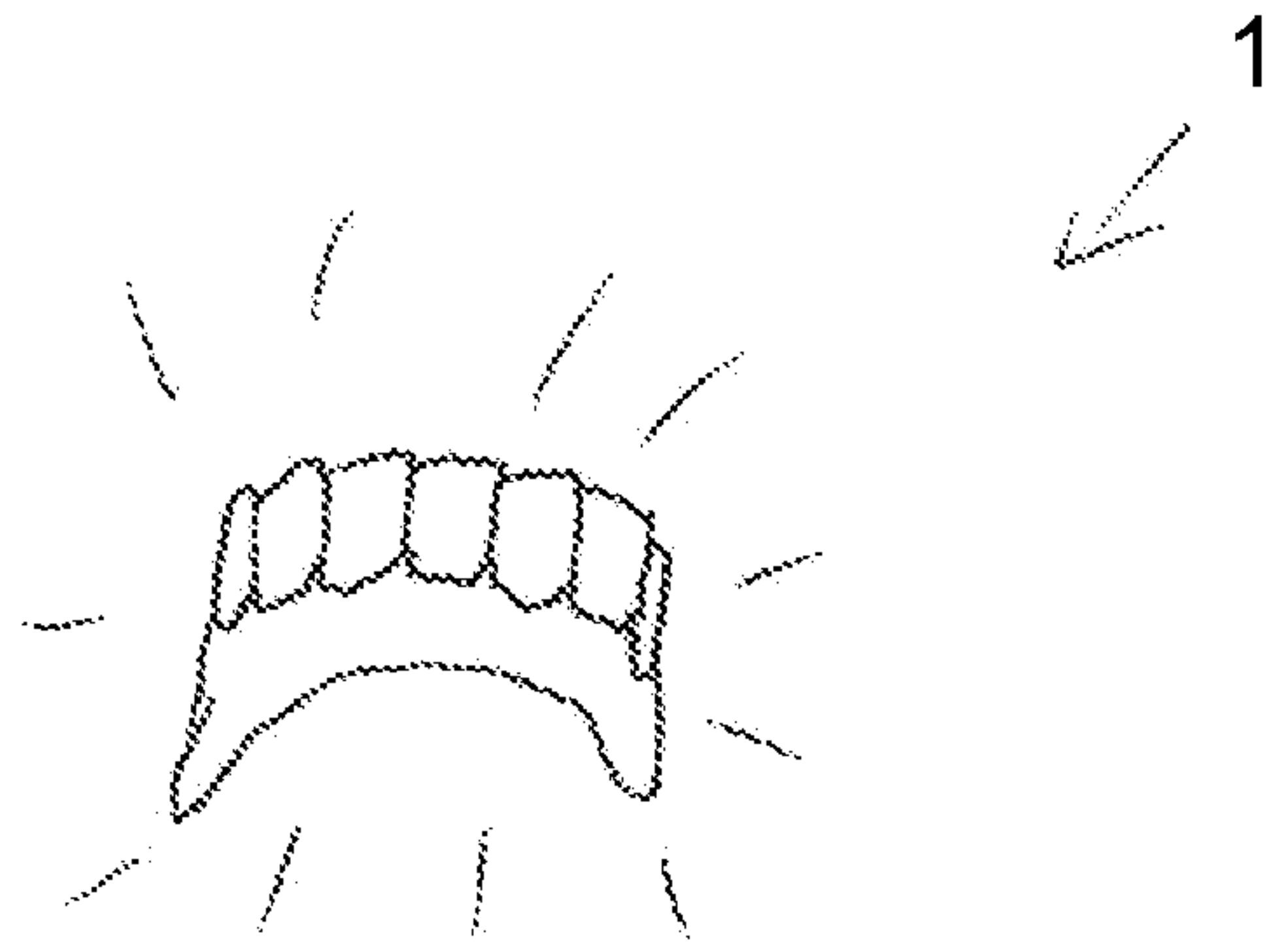


FIG. 10





## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Zahnersatzes (1), wobei der Zahnersatz (1) aus einem Zahnfleischkörper (2) und aus am Zahnfleischkörper (2) angeordneten und mit dem Zahnfleischkörper (2) verbundenen Prothesenzähnen (3) hergestellt wird und wobei die Oberfläche (F) des Zahnersatzes (1) einer Oberflächen-Behandlung unterzogen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen-Behandlung des Zahnersatzes (1) mit einem Lösemittel (P) erfolgt, wobei das Lösemittel (P) zumindest einen Chlorkohlenwasserstoff und zumindest ein Nitroderivat des Methans enthält.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösemittel (P) zu 50 bis 80 Gewichtsprozent zumindest einen Chlorkohlenwasserstoff und zu 15 bis 45 Gewichtsprozent zumindest ein Nitroderivat des Methans enthält.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Herstellung des Zahnersatzes (1) die Schritte
  - Herstellen des Zahnfleischkörpers (2) durch Bearbeiten, insbesondere Fräsen, eines ersten Kunststoffrohlings (K1),
  - Herstellen der Prothesenzähne (3) durch Bearbeiten, insbesondere Fräsen, zumindest eines zweiten Kunststoffrohlings (K2) und
  - Verbinden, insbesondere Verkleben, der Prothesenzähne (3) mit dem Zahnfleischkörper (2) zum Zahnersatz (1)umfasst.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbinden der Prothesenzähne (3) mit dem Zahnfleischkörper (2) durch das Lösemittel (P) erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Prothesenzähne (2) und der Zahnfleischkörper (3) Kontaktbereiche aufweisen, über welche sich die Prothesenzähne (2) und der Zahnfleischkörper (3) in zusammengesetzten Zustand kontaktieren, wobei das Verbinden erfolgt, indem

das Lösemittel (P) vor dem Zusammensetzen auf den Kontaktbereich des Zahnfleischkörpers (3) und/oder der Prothesenzähne (3) aufgetragen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Chlorkohlenwasserstoff ausgewählt wird aus der Gruppe Chloroform, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Trichlorethylen, Acetylchlorid und Mischungen daraus.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Nitroderivat des Methans ausgewählt wird aus der Gruppe Nitromethan, Dinitromethan, Trinitromethan, Tetranitromethan und Mischungen daraus.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösemittel (P) bis zu 10 Gewichtsprozent, vorzugsweise zwischen 0,1 Gewichtsprozent und 10 Gewichtsprozent, Ethanol oder dessen Derivate - vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe Ethanol, Essigsäure, Acetaldehyd, Ethylacetat, Diethylether, Ameisensäureethylester und Mischungen daraus - enthält.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösemittel (P) bis zu 7,5 Gewichtsprozent, vorzugsweise zwischen 0,1 Gewichtsprozent und 7,5 Gewichtsprozent, Aromaten oder deren Alkohole oder Ether von alkoholischen Aromaten – vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe Benzol, Benzylalkohol, Phenoxyethanol, Benzcatechin, Resorcin, Hydrochinon und Mischungen daraus – enthält.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösemittel (P) bis zu 4 Gewichtsprozent, vorzugsweise zwischen 0,1 Gewichtsprozent und 4 Gewichtsprozent, Cycloalkane oder heterocyclische Verbindungen – vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe Cyclohexan, Cyclopentan, Oxan, Oxalan, Oxetan und Mischungen daraus – enthält.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Lösemittel (P), vorzugsweise nur, die Bestandteile
- Dichlormethan zu 65 Gewichtsprozent bis 85 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 75 Gewichtsprozent,
  - Nitromethan zu 15 Gewichtsprozent bis 25 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 20 Gewichtsprozent,
  - Ethanol zu 2 Gewichtsprozent bis 4 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 3 Gewichtsprozent, und
  - Phenoxyethanol zu 1 Gewichtsprozent bis 3 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 2 Gewichtsprozent,
- enthält.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen-Behandlung durch Bemalen des Zahnersatzes (1) mit dem Lösemittel (P) erfolgt.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen-Behandlung durch Bemalen die Schritte
- Auftragen des Lösemittels (P) mit einem Pinsel (4) auf den Zahnersatz (1),
  - Einwirken lassen des Lösemittels (P), vorzugsweise für etwa 30 Sekunden bis 3 Minuten, und
  - Abspülen der Oberfläche (F) des Zahnersatzes (1) mit Wasser
- umfasst.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen-Behandlung durch Eintauchen des Zahnersatzes (1) in das Lösemittel (P) erfolgt.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen-Behandlung durch Tauchen die Schritte
- Eintauchen des Zahnersatzes (1), vorzugsweise für eine Sekunde bis 30 Sekunden, in das Lösemittel (P),
  - Trocknen des Zahnersatzes (1), vorzugsweise mittels Druckluft, und



- Reinigen der Oberfläche (F) des Zahnersatzes (1), vorzugsweise für etwa eine Minute und vorzugsweise mit Ultraschall, umfasst.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen-Behandlung durch Bedampfen des Zahnersatzes (1) mit dem Lösemittel (P) erfolgt.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen-Behandlung durch Bedampfen die Schritte:
- Einbringen des Zahnersatzes (1) in eine, vorzugsweise luftdichte, Bedampfungskammer (5),
  - Schließen der Bedampfungskammer (5),
  - gegebenenfalls Absenken des Drucks in der Bedampfungskammer,
  - Einlassen des Lösemittels (P) in die Bedampfungskammer (5), was zu einem Verdampfen zumindest eines Teils des Lösemittels (P) führt, wodurch sich der Lösemittel-Dampf auf die Oberfläche (F) des Zahnersatzes (1) niederschlägt,
  - Einwirken lassen des Lösemittels (P), vorzugsweise für wenigstens 30 Sekunden,
  - Öffnen der Bedampfungskammer (5) und
  - Entnehmen des Zahnersatzes (1) aus der Bedampfungskammer (5)
- umfasst.
18. Zahnersatz (1), insbesondere hergestellt in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, mit einem Zahnfleischkörper (2) und am Zahnfleischkörper (2) angeordneten und mit dem Zahnfleischkörper (2) verbundenen Prothesenzähnen (3), dadurch gekennzeichnet, dass auf der Oberfläche (F) des Zahnersatzes (1) ein Lösemittel (P) aufgebracht ist und dieses Lösemittel (P), vorzugsweise zu 50 Gewichtsprozent bis 80 Gewichtsprozent, ein Chlorkohlenwasserstoff und, vorzugsweise zu 15 Gewichtsprozent bis 45 Gewichtsprozent, ein Nitroderivat des Methans enthält.

19. Lösemittel (P) für einen Zahnersatz (1), insbesondere für die Verwendung bei einer Oberflächen-Behandlung eines Zahnersatzes (1) in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei das Lösemittel (P) als Bestandteile
- Dichlormethan zu 65 Gewichtsprozent bis 85 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 75 Gewichtsprozent,
  - Nitromethan zu 15 Gewichtsprozent bis 25 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 20 Gewichtsprozent,
  - Ethanol zu 2 Gewichtsprozent bis 4 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 3 Gewichtsprozent, und
  - Phenoxyethanol zu 1 Gewichtsprozent bis 3 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu 2 Gewichtsprozent, enthält.
20. Verwendung des Lösemittels (P) nach Anspruch 19 zur Oberflächen-Behandlung eines Zahnersatzes (1) in einem Verfahren zur Herstellung des Zahnersatzes (1).

Innsbruck, am 21. Jänner 2020