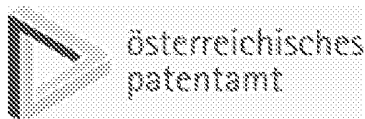


(19)



(10)

AT 515412 B1 2015-09-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50281/2014
 (22) Anmeldetag: 15.04.2014
 (45) Veröffentlicht am: 15.09.2015

(51) Int. Cl.: **A61C 13/00** (2006.01)
A61C 5/10 (2006.01)
B23Q 3/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 DE 102010037160 A1
 WO 2009070482 A1
 EP 2628566 A1

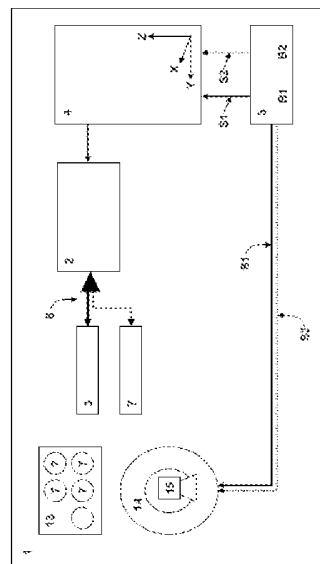
(73) Patentinhaber:
 Steger Heinrich
 39031 Bruneck (IT)

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

(54) CNC-Maschine

- (57) CNC-Maschine (1) mit
- einer Werkzeughalterung (2) für ein Abtragwerkzeug (3),
 - einer Positionierungsvorrichtung (4) zur Positionierung der Werkzeughalterung (2),
 - einer Aufspannvorrichtung (14) für ein Dentalwerkstück (15) und
 - einer Steuervorrichtung (5), welche einen Betriebsmodus (B1) aufweist, in dem die Positionierungsvorrichtung (4) zum Durchführen eines Bearbeitungsvorganges ansteuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (5) einen weiteren Betriebsmodus (B2) aufweist, in welchem die Positionierungsvorrichtung (4) für die Werkzeughalterung (2) und/oder die Aufspannvorrichtung (14) zur Durchführung eines Einfärbvorgangs mittels einer Einfärbvorrichtung (7) ansteuerbar ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine CNC-Maschine mit einer Werkzeughalterung für ein Abtragwerkzeug, einer Positionierungsvorrichtung zur Positionierung der Werkzeughalterung, einer Aufspannvorrichtung für ein Dentalwerkstück und einer Steuervorrichtung, welche einen Betriebsmodus aufweist, in dem die Positionierungsvorrichtung zum Durchführen eines Bearbeitungsvorganges ansteuerbar ist. Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Bearbeiten eines in einer CNC-Maschine angeordneten Dentalwerkstücks.

[0002] Eine gattungsgemäße CNC-Maschine für die Herstellung von zahntechnischen Werkstücken ist etwa in der europäischen Patentanmeldung EP 2 628 566 A1 gezeigt.

[0003] Auch sind Verfahren zur Herstellung colorierter Dentalwerkstücke im Stand der Technik bekannt, wie etwa in der Offenlegungsschrift DE 10 2010 037 160 A1 gezeigt. Darin wird ein Verfahren zur Herstellung von Zahnersatz beschrieben, bei dem zur Herstellung einer Verblendung rechnergesteuert in Abhängigkeit eines digitalen Modells des Zahnersatzes mehrere Schichten zumindest eines Materialgemisches unmittelbar aufeinander folgend auf ein Trägergerüst aufgetragen werden. Dabei werden über im Raum bewegbare Auftragseinrichtungen verschieden eingefärbte Materialgemische auf das in einer Trägergerüstaufnahme mit Positioniereinrichtung befestigte Trägergerüst aufgetragen und in einem gesonderten Verfahrensschritt gehärtet. Das Materialgemisch ist ein Gemisch aus zumindest einer flüssigen Komponente und zumindest einer pulverförmigen Komponente. Es ist weiters vorgesehen, dass die Verblendvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Herstellung von Zahnersatz ein Magazin zur Bereitstellung verschiedener Materialgemische und auch eine separat zu den Auftragseinrichtungen ausgeführte mechanische Formungseinrichtung zum Nachbearbeiten der Form aufweist.

[0004] Die US 2011/025,607 A1 zeigt eine computerbasierte Methode zum Färben von Porzellanmähen. Darin wird eine Färbvorrichtung beschrieben, die eine Sprüheinheit und eine Steuereinheit umfasst. Zusätzlich gibt es eine Schichtungspatrone, ein Düsenet und ein bewegbares Positioniersystem. Dieses Positioniersystem ist in Form eines Roboterarms ausgebildet. Zusätzlich kann auch noch ein Sensor, der mit der Patrone und mit der Steuereinheit verbunden ist, vorhanden sein. Als Beschichtungsmaterialien können wässrige Lösungen, eine metallionische Öllösung oder ein Oxid-Schlicker verwendet werden.

[0005] Die US 2008/0193899 A1 zeigt eine computergesteuerte Färbvorrichtung, welche einen einachsigen linear verfahrbaren Farbdrucker aufweist. Zusätzlich enthält dieser Farbdrucker eine Mischeinheit zum Mischen der Farben. Von diesem Farbdrucker werden die Farben auf eine Dentalkrone aufgebracht, wodurch eine möglichst naturgetreue Reproduktion eines Zahnes ermöglicht wird. Vor diesem Färbeprozess erfolgt auch noch ein Herstellungsprozess, bei dem die Krone gemäß im Stand der Technik bekannter Methoden hergestellt wird. Diese Krone kann beispielsweise aus Zirkonium bestehen und gefräst werden.

[0006] Die US 2005/0170315 A1 zeigt ein System zur Herstellung eines Zahnersatzes mit einem computerintegrierten Herstellungssystem. Dabei wird zunächst - in einer Ausführungsform auch ausgehend von einem Zahn eines Patienten - eine Farbzuordnungstabelle, eine topografische Daten enthaltende Tabelle und eine die physischen Eigenschaften enthaltende Tabelle erstellt. Mithilfe dieser Daten wird dann unter Verwendung einer automatisierten Vorrichtung eine Unterstruktur hergestellt und schließlich ein vorbereitetes Materialgemisch zur Colorierung auf diese Unterstruktur aufgebracht. Das Auftragen des Färbemittels erfolgt dabei auch durch eine automatisierte Vorrichtung, wobei diese eine Tintenstrahl- oder Sprüheinheit, eine Spatel oder auch einen Pinsel umfassen kann.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Vorrichtung bzw. verbesserte Methode zur Durchführung eines Einfärbvorgangs anzugeben.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine CNC-Maschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einem Verfahren nach Anspruch 19 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind

in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0009] Demnach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Steuervorrichtung der CNC- Maschine einen weiteren Betriebsmodus aufweist, in welchem die Positionierungsvorrichtung für die Werkzeughalterung und/oder die Aufspannvorrichtung zur Durchführung eines Einfärbevorgangs mittels einer Einfärbevorrichtung ansteuerbar ist, wodurch ein vereinfachter, vergünstigter und verbesserter Ablauf zur Herstellung eines Dentalersatzes ermöglicht wird. Es können somit bestehende Gerätschaften zur Durchführung eines ansonsten zeitaufwendigen und geschultes Fachpersonal benötigenden Herstellungsschritts verwendet werden. Mit anderen Worten kann somit auf einfache Weise eine bestehende CNC-Maschine zusätzlich zum Einfärben dienen bzw. um- oder nachgerüstet werden.

[0010] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Werkzeughalterung eine Befestigungsvorrichtung für eine Einfärbevorrichtung aufweist. Somit kann an der Werkzeughalterung eine Einfärbevorrichtung angebracht werden und damit der Funktionsumfang der Werkzeughalterung erweitert werden.

[0011] Als besonders vorteilhaft kann angesehen werden, dass durch die Steuervorrichtung im weiteren Betriebsmodus die Positionierungsvorrichtung als Bewegungsvorrichtung für eine über die Befestigungsvorrichtung an der Werkzeughalterung befestigbare Einfärbevorrichtung ansteuerbar ist. Dadurch wird erreicht, dass mit der in der CNC- Maschine bereits vorhandenen Positionierungsvorrichtung ein Einfärbevorgang durchgeführt werden kann. Es versteht sich jedoch von selbst, dass die Einfärbevorrichtung nicht nur von der Positionierungsvorrichtung bewegt werden kann, sondern in einem weiteren geeigneten Betriebsmodus der Steuervorrichtung auch die Aufspannvorrichtung relativ zu der Positionierungsvorrichtung bewegt werden kann, um eine Relativbewegung zwischen einem Dentalwerkstück und der Einfärbevorrichtung zu bewerkstelligen.

[0012] Prinzipiell muss im Lieferumfang der CNC-Maschine keine Einfärbevorrichtung enthalten sein, sondern es kann eine Einfärbevorrichtung separat zugekauft werden. Es ist aber von Vorteil, wenn die CNC-Maschine eine Einfärbevorrichtung aufweist.

[0013] Besonders vorteilhaft kann dabei sein, dass die Einfärbevorrichtung eine Pinselspitze aufweist. Es ist aber auch möglich, dass die Einfärbevorrichtung eine Spitze aus einem anderen flüssigkeitsleitenden oder saugfähigen Material, wie etwa Bündel aus Fasern oder eine Spitze wie etwa bei einem Filzstift aufweist. Auch ist denkbar, dass die Einfärbevorrichtung eine Düse, eine Sprühhvorrichtung, eine Rolle, eine Kugel wie etwa bei einem Kugelschreiber oder auch eine Vorrichtung zum Aufbringen eines Pulvers aufweist.

[0014] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Einfärbevorrichtung eine Einbringvorrichtung zum Einbringen von Färbemittel in die Pinselspitze aufweist. Dadurch wird gewährleistet, dass die Pinselspitze stets genug färbendes Materialgemisch aufweist, um ein Einfärben eines Dentalwerkstücks durchzuführen.

[0015] Vorzugsweise ist es möglich, dass die Einbringvorrichtung ein, vorzugsweise im Volumen veränderbares, Reservoir zur Aufnahme des Färbemittels aufweist. Dies ermöglicht, dass die Einfärbevorrichtung ein eigenständiges Werkzeug darstellt und keine externen Komponenten oder Anschlüsse benötigt werden. Das Reservoir kann dabei ein von den Gehäusewänden der Einfärbevorrichtung ausgebildeter Hohlraum oder auch ein geeignetes Trägermittel, wie etwa ein offenzelliger Schwamm oder ein Stück Filz, sein.

[0016] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Einbringvorrichtung einen im Reservoir bewegbaren Kolben aufweist. Somit ist es möglich, dass das Volumen des Reservoirs verändert werden kann und so auch gegebenenfalls dem Füllstand des Färbemittels angepasst werden kann.

[0017] Es kann grundsätzlich vorgesehen sein, dass die Einbringvorrichtung von der Werkzeughalterung auslösbar bzw. betätigbar ist. Das bedeutet, dass die Werkzeughalterung zum Einbringen von Färbemittel in die Pinselspitze herangezogen werden kann.

[0018] Bevorzugt ist es möglich, dass die Einbringvorrichtung eine den Kolben beaufschlagende Druckbeaufschlagungsvorrichtung aufweist. Dies kann zum Beispiel in Form einer auf den Kolben wirkenden Feder- oder Magnetkraft erfolgen, aber auch einen mit Sperrluft der Werkzeughalterung mit Druck beaufschlagten, schwimmenden bzw. freilaufenden Kolben im Reservoir umfassen, wodurch eine von der Werkzeughalterung auslösbare Anpassung des Volumens des Reservoirs an den Füllstand des Färbemittels ermöglicht wird.

[0019] Besonders vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass die CNC-Maschine ein Magazin aufweist, wobei die Einfärbevorrichtung im Magazin ablegbar ist. Im Magazin können dabei mehrere Einfärbevorrichtungen, welche etwa verschieden ausgeformte Pinselspitzen und/oder verschiedenfärbige Färbemittel aufweisen, abgelegt sein.

[0020] Es kann zusätzlich vorgesehen sein, dass der Füllstand des Färbemittels im Reservoir der Einfärbevorrichtung bei fixierter, vorzugsweise im Magazin abgelegter, Einfärbevorrichtung durch eine von der Werkzeughalterung ausgelöste Bewegung des Kolbens relativ zur Einfärbevorrichtung nachjustierbar ist. Dabei wird bevorzugt das Magazin als Gegenanschlag zur ortsfesten Fixierung der Einfärbevorrichtung verwendet, um durch eine von der Werkzeughalterung ausgelöste Bewegung des Kolbens den Füllstand des Färbemittels im Reservoir nachzustimmen und/oder so zumindest vorübergehend Druck zum Einbringen des Färbemittels in die Pinselspitze aufzubauen. Die Einfärbevorrichtung muss dabei nicht zwingend im Magazin abgelegt oder in Kontakt mit diesem sein, sondern es kann auch ein beliebiges feststehendes Element, wie etwa eine ringförmig ausgebildete Struktur oder ein geeigneter Vorsprung bzw. Anschlag, verwendet werden, um die Einfärbevorrichtung gegen ein Verfahren beim Durchführen der Nachjustierung zu sichern. Diese Relativbewegung zwischen dem Kolben und der Einfärbevorrichtung kann zum Beispiel auch über ein Gewinde am Kolben oder dem Stift, welches in ein korrespondierendes Gewinde im Gehäuse eingreift, erreicht werden.

[0021] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass das Abtragwerkzeug ein Frässtift ist. Es kann sich dabei aber auch um ein anderes Werkzeug, wie etwa eine Feilscheibe, einen Feilring, einen Gravierstichel, einen Schleifstift, einen Filzpolierstift, eine Trenn- oder Schrappscheibe, einen Schleiftopf oder ein ähnliches Werkzeug zum Abtragen von Material von einem Dentalwerkstück handeln.

[0022] Besonders vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass die Positionierungsvorrichtung mehrachsig, vorzugsweise in X-, Y- und Z-Richtung, bewegbar ist. Dadurch kann es ermöglicht werden, dass bei der Durchführung eines Einfärbevorgangs die von der Positionierungsvorrichtung bewegte Einfärbevorrichtung mit der nötigen Präzision und Finesse im Raum relativ zu einem einzufärbenden Dentalwerkstück positioniert bzw. bewegt werden kann.

[0023] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Werkzeughalterung eine drehbar antreibbare Spindel ist. Dadurch werden die für einen Bearbeitungsvorgang durch die Positionierungsvorrichtung gegebenen Bewegungsformen um eine rotatorische Komponente erweitert, was z. B. das Durchführen eines Fräsvorgangs erlaubt.

[0024] Besonders vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass die Befestigungsvorrichtung wahlweise mit der Einfärbevorrichtung oder dem Abtragwerkzeug bestückbar ist.

[0025] Dies ermöglicht, mit geeigneten Betriebsmodi zur Ansteuerung der Positionierungsvorrichtung, eine automatisierte Durchführung eines Einfärbevorgangs mittels einer Einfärbevorrichtung - ohne eine separat ausgeführte Bewegungseinrichtung für diese - mit der bestehenden Ausstattung der CNC-Maschine vorzunehmen.

[0026] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Befestigungsvorrichtung als eine in der Werkzeughalterung ausgebildete Aufnahme ausgebildet ist, in welche die Einfärbevorrichtung oder das Abtragwerkzeug über ein daran ausgebildetes, mit der Werkzeughalterung korrespondierendes Verbindungselement befestigbar, vorzugsweise klemmbar oder formschlüssig fixierbar, ist. Dadurch wird bewerkstelligt, dass die Einfärbevorrichtung oder das Abtragwerkzeug im jeweiligen Betriebsmodus von der Positionierungsvorrichtung mitgenommen und gemäß dem Zweck des Werkzeugs eingesetzt werden kann. Die Befestigung kann dabei über Kleben, Ste-

cken, Kuppeln, Klemmen, Verschrauben oder eine sonstige Methode, die dazu geeignet ist, die Einfärbevorrichtung oder das Abtragwerkzeug zum Mitmachen der Bewegung der Werkzeughalterung zu bringen, erfolgen.

[0027] Es soll grundsätzlich nicht ausgeschlossen sein, dass die Befestigungsvorrichtung magnetisch wirksam ausgebildet ist. Dadurch kann eine besonders einfache Befestigung der Einfärbevorrichtung oder des Abtragwerkzeugs an der Werkzeughalterung realisiert werden.

[0028] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch durch ein Verfahren gemäß Anspruch 19 gelöst. Demnach ist vorgesehen, dass eine Positionierungsvorrichtung für eine Werkzeughalterung und/oder eine Aufspannvorrichtung - zur Durchführung eines Einfärbvorgangs mittels einer Einfärbevorrichtung - angesteuert wird.

[0029] Bei dem Verfahren ist bevorzugt vorgesehen, dass mit der Positionierungsvorrichtung wahlweise die Einfärbevorrichtung zum Einfärben des Dentalwerkstücks oder ein Abtragwerkzeug, vorzugsweise ein Frässtift, bewegt wird. Auch soll bei dem Verfahren bevorzugt vorgesehen sein, dass die Einfärbevorrichtung in der Werkzeughalterung über eine Befestigungsvorrichtung befestigt wird.

[0030] Bei der CNC-Maschine kann es sich selbstverständlich auch um eine CAD/CAM- Fräsmaschine handeln.

[0031] 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:

- [0032]** Fig. 1 eine schematische Darstellung der CNC-Maschine,
- [0033]** Fig. 2a und 2b eine Seitenansicht und einen Detailausschnitt der CNC-Maschine samt Aufspannvorrichtung, Positionierungsvorrichtung und Werkzeughalterung mit aufgenommener Einfärbevorrichtung,
- [0034]** Fig. 3a und 3b eine Seitenansicht und einen Detailausschnitt der CNC-Maschine samt Aufspannvorrichtung, Positionierungsvorrichtung, Werkzeughalterung und im Magazin abgelegter Einfärbevorrichtung,
- [0035]** Fig. 4a und 4b die Werkzeughalterung mit darin befestigtem Abtragwerkzeug in Seitenansicht und perspektivischer Darstellung,
- [0036]** Fig. 5a und 5b die Werkzeughalterung mit darin befestigter Einfärbevorrichtung in Seitenansicht und perspektivischer Darstellung,
- [0037]** Fig. 6a bis 6c die Einfärbevorrichtung in perspektivischer Darstellung, Seitenansicht und Schnittdarstellung mit leerem Reservoir,
- [0038]** Fig. 7a und 7b die Einfärbevorrichtung in Seitenansicht und Schnittdarstellung mit vollständig gefülltem Reservoir,
- [0039]** Fig. 8a und 8b die Einfärbevorrichtung und Schnittdarstellung mit teilweise geleertem Reservoir,
- [0040]** Fig. 9a und 9b die Einfärbevorrichtung in Seitenansicht und Schnittdarstellung mit teilweise gefülltem Reservoir nach erfolgter Nachjustierung des Füllstandes und
- [0041]** Fig. 10a und 10b eine weitere Ausführungsform der Einfärbevorrichtung in Seitenansicht und Schnittdarstellung mit Möglichkeit der Druckbeaufschlagung des Kolbens über Druckluft.

[0042] In Figur 1 ist eine schematische Darstellung der CNC-Maschine mit der die Betriebsmodi B1 und B2 aufweisenden Steuervorrichtung 5, der von dieser angesteuerten, mehrachsrig im Raum bewegbaren Positionierungsvorrichtung 4, der Werkzeughalterung 2, der in dieser ausgebildeten Befestigungsvorrichtung 6, dem Abtragwerkzeug 3, der Einfärbevorrichtung 7, dem

Magazin 13 und darin abgelegten weiteren Einfärbvorrichtungen 7 und der Aufspannvorrichtung 14 für ein Dentalwerkstück 15 gezeigt. In dieser schematischen Darstellung ist die wahlweise Ansteuerung der Positionierungsvorrichtung 4 über die zwei Betriebsmodi B1 und B2, und die wahlweise Bestückung der Befestigungsvorrichtung 6 mit der Einfärbvorrichtung 7 oder dem Abtragwerkzeug 3 durch entsprechend ausgeführte Verbindungslinien gezeigt. Wenn an der Werkzeughalterung 2 das Abtragwerkzeug 3 über die Befestigungsvorrichtung 6 befestigt ist, wird die Positionierungsvorrichtung 4 und/oder die Aufspannvorrichtung 14 durch den Betriebsmodus B1 der Steuervorrichtung 5 über das Steuersignal S1 gesteuert. Konkret wird in diesem Betriebsmodus B1 die Werkzeughalterung 2 (Spindel) und/oder die Aufspannvorrichtung 14 über das Steuersignal S1 so angesteuert, dass entsprechend einem hinterlegten Programm das Dentalwerkstück 15 bearbeitet, vorzugsweise gefräst, wird. Im Gegensatz dazu wird im zweiten Betriebsmodus B2 über das Steuersignal S2 die Positionierungsvorrichtung 4 und/oder die Aufspannvorrichtung 14 so bewegt, dass das Dentalwerkstück 15 über die an der Werkzeughalterung 2 gehaltene Einfärbvorrichtung 7 eingefärbt wird. In diesem Betriebsmodus B2 kann auf Basis eines hinterlegten Einfärbe-Programms die konkrete Einfärbung des Dentalwerkstücks 15 erfolgen. Ein rechtshändiges X-, Y-, Z- Dreibein illustriert die drei Raumachsen.

[0043] In Figur 2a ist eine Seitenansicht der CNC-Maschine 1 gezeigt. In der Seitenansicht ist neben einer zumindest rotatorisch bewegbaren Aufspannvorrichtung 14 für ein Dentalwerkstück 15 auch ein Magazin 13 zur Aufnahme einer oder mehrerer Einfärbvorrichtungen 7 gezeigt. Darüber hinaus ist eine mehrachsige verfahrbare Positionierungsvorrichtung 4 und eine in dieser Ausführung als Spindel ausgeführte Werkzeughalterung 2 mit darin befestigter Einfärbvorrichtung 7 dargestellt.

[0044] Wie im in Figur 2b gezeigten Detailausschnitt A erkennbar, weist die darin gezeigte, in der als Spindel ausgeführten Werkzeughalterung 2 befestigte Einfärbvorrichtung 7 eine Pinselspitze 8, einen Schaft 16 und ein Gehäuse 17 auf.

[0045] Die Werkzeughalterung 2 mit aufgenommener Einfärbvorrichtung 7 ist in Figur 2a und 2b jeweils in einer von der Positionierungsvorrichtung 4 gehaltenen Position gezeigt, die etwa mit jener kurz vor dem Ablegen der Einfärbvorrichtung 7 oder Nachjustieren des Füllstands der Einfärbvorrichtung 7 im Magazin 13 oder kurz nach Aufnahme oder Nachjustieren des Füllstands der Einfärbvorrichtung 7 korrespondiert.

[0046] Figur 3a zeigt die CNC-Maschine 1 mit einer im Magazin 13 abgelegten Einfärbvorrichtung 7 und unbestückter Werkzeughalterung 2.

[0047] Aus der in Figur 3b gezeigten Detailansicht A ist ersichtlich, dass die im Magazin 13 abgelegte Einfärbvorrichtung 7 ein als Stift 12a ausgeführtes Verbindungselement aufweist, über welches die Einfärbvorrichtung 7 in der Befestigungsvorrichtung 6 der Werkzeughalterung 2 befestigbar ist.

[0048] Die unbestückte Werkzeughalterung 2 ist in Figur 3a und 3b jeweils in einer durch die Positionierungsvorrichtung 4 gehaltenen Position gezeigt, die etwa mit jener kurz vor der Aufnahme der Einfärbvorrichtung 7 durch die Werkzeughalterung 2 aus dem Magazin 13 oder kurz nach der Ablage der Einfärbvorrichtung 7 durch die Werkzeughalterung 2 im Magazin 13 korrespondiert.

[0049] Figuren 4a und 4b zeigen jeweils eine Seitenansicht und eine perspektivische Ansicht einer als Spindel ausgeführten Werkzeughalterung 2 mit darin befestigtem und als Frässtift ausgeführtem Abtragwerkzeug 3. Das Abtragwerkzeug 3 weist dabei einen Verbindungsbereich 3a auf, über den das Abtragwerkzeug 3 in der Befestigungsvorrichtung 6 in der Werkzeughalterung 2 befestigbar ist.

[0050] Figuren 5a und 5b zeigen jeweils eine Seitenansicht und eine perspektivische Ansicht einer mit einer Einfärbvorrichtung 7 bestückten Werkzeughalterung 2. Die Einfärbvorrichtung 7 weist dabei eine Pinselspitze 8, einen Schaft 16 und ein Gehäuse 17 auf, wobei in der gezeigten Ausführung das Gehäuse 17 samt darin enthaltenen Bauteilen die Einbringvorrichtung 9

ausbildet.

[0051] Wie aus Figuren 6a und 6b ersichtlich, weist die Einfärbevorrichtung 7 eine Pinselspitze 8, einen Schaft 16, ein Gehäuse 17 und einen Stift 12a auf, wobei das Gehäuse 17 und die darin angeordneten Bauteile die Einbringvorrichtung 9 ausbilden. Figur 6c zeigt eine schematische Schnittdarstellung der Einfärbevorrichtung 7 entlang der in Figur 6b gezeigten Linie A-A. Aus dieser in Figur 6c gezeigten Schnittdarstellung geht hervor, dass die Einfärbevorrichtung 7 in dieser Ausführungsform eine Pinselspitze 8, einen Schaft 16 mit Innengewinde 16a und darin aufgenommenem Gehäuse 17 mit Außengewinde 17a und weiters einen Kolben 12 mit daran ausgebildetem Stift 12a, einer Innenfläche 12b, einer umlaufenden Ringnut 12c und einem in letzterer eingebetteten Dichtring, vorzugsweise in Form eines X-Rings 18, aufweist. Die Anordnung aus Gehäuse 17, Kolben 12 und dem zur Abdichtung verwendeten X-Ring 18 bildet dabei die Einbringvorrichtung 9 aus, wobei der durch das Gehäuse 17 und die Innenfläche 12b des Kolbens 12 ausgebildete Hohlraum das Reservoir 11 ausbildet. Eine geeignete Möglichkeit zum Einbringen von Färbemittel 10 in die Pinselspitze 8 durch den Schaft 16, wie etwa eine Kanüle oder Bohrung in diesem, ist in dieser schematischen Schnittdarstellung nicht gezeigt, ist jedoch für eine funktionierende Ausführung der Einfärbevorrichtung 7 selbstverständlich vorgesehen.

[0052] Figuren 7a und 7b zeigen jeweils eine Seitenansicht und schematische Schnittdarstellung einer Einfärbevorrichtung 7, wobei der in Figur 7b dargestellte Schnitt entlang der Linie B-B in Figur 7a erfolgt. Figur 7b zeigt eine Einfärbevorrichtung 7 mit einem vollständig mit flüssigem Färbemittel 10 gefüllten Reservoir 11, was etwa dem Neuzustand oder einem wiederbefüllten Zustand der Einfärbevorrichtung 7 entspricht.

[0053] Bei zweckmäßiger Verwendung der Einfärbevorrichtung 7, also Applikation von Färbemittel 10 über die Pinselspitze 8 auf ein Dentalwerkstück 15, wird über Kapillarwirkung Färbemittel 10 aus der Pinselspitze 8 entnommen und zumindest teilweise durch Nachfließen von Färbemittel 10 aus dem Reservoir 11 durch eine geeignete Leitung im Schaft 16 ersetzt, wodurch sich der Füllstand des Färbemittels 10 im Reservoir 11 absenken kann. Bei vertikaler Montage oder Positionierung der Einfärbevorrichtung kann das Nachfließen von Färbemittel 10 aus dem Reservoir 11 durch die Montagelage erleichtert werden.

[0054] Der in Figur 8b gezeigte Schnitt entlang der in Figur 8a gezeigten Linie B-B zeigt einen solchen durch Entnahme von Färbemittel 10 durch die Pinselspitze 8 abgesenkten Füllstand, was durch das teilweise entleerte Reservoir 11 gezeigt ist.

[0055] Figuren 9a und 9b zeigen jeweils eine Seitenansicht und eine Schnittdarstellung einer Einfärbevorrichtung 7 nach erfolgter Nachjustierung des Füllstands des Färbemittels 10 im Reservoir 11. In Figur 9a ist bereits ersichtlich, dass der als Verbindungselement dienende, vom Kolben 12 abstehende Stift 12a im Vergleich zu Figur 8a weniger weit aus dem rückseitigen Ende des Gehäuses 17 herausragt, was durch eine entsprechende Ausformung der Werkzeughalterung 2 und der Befestigungsvorrichtung 6 hinsichtlich einer weiterhin gegebenen Befestigbar- und Nachjustierbarkeit berücksichtigt werden sollte. In Figur 9b ist ein nachjustierter, angehobener Füllstand des Färbemittels 10 im Reservoir 11 der Einfärbevorrichtung 7 nach erfolgter Relativbewegung des Kolbens 12 zum Gehäuse 17 gezeigt. Durch eine solche Anhebung des Füllstands des Färbemittels 10 und somit auch verbesserter Einbringung des Färbemittels 10 in die Pinselspitze 8 kann eine gleichmäßigere Durchdringung der Pinselspitze 8 mit dem Färbemittel 10 erreicht werden.

[0056] Figur 10a und 10b zeigen jeweils eine Seitenansicht und schematische Schnittdarstellung einer Einfärbevorrichtung 7, wobei der in Figur 10b dargestellte Schnitt entlang der Linie A-A in Figur 10a erfolgt. Figur 10a zeigt dabei eine Einfärbevorrichtung 7, wobei das Gehäuse 17 und die darin angeordneten Bauteile die Einbringvorrichtung 9 ausbilden. Wie aus Figur 10b ersichtlich, besteht in dieser Ausführungsform die Möglichkeit einer Druckbeaufschlagung des Kolbens 20 - zum Einbringen von Färbemittel 10 in die Pinselspitze 8 und/oder zur Nachjustierung des Füllstandes - über Druckluft. In dieser Ausführungsform ist die Einbringvorrichtung 9 durch einen schwimmenden bzw. freilaufenden Kolben 20 und dem die Durchlässe 17c aufweisenden Gehäuse 17 ausgebildet. Das als Stift 17b ausgeführte Verbindungselement, über

welches die Einfärbevorrichtung 7 in der Befestigungsvorrichtung 6 der Werkzeughalterung 2 befestigbar ist, ist in dieser Ausführungsform am Gehäuse 17 ausgebildet. Selbstverständlich sind die Durchlässe 17c so angeordnet, dass der Stift 17b mit dem Gehäuse 17, etwa über Stege im Material des Gehäuses 17, strukturell verbunden bleibt. Bei über die Befestigungsvorrichtung 6 in der Werkzeughalterung 2 befestigter Einfärbevorrichtung 7 kann dabei - bei entsprechender Abdichtung der Werkzeughalterung 2 und der Rückseite 17d über etwa einen Dichtungsring - die Außenseite 20b des Kolbens 20 über zum Beispiel von der Werkzeughalterung 2 bereitgestellte Druckluft (Sperrluft) mit Druck beaufschlagt werden. Dadurch kann eine Relativbewegung des Kolbens 20 zur Einfärbevorrichtung 7 zum Einbringen von Färbemittel 10 in die Pinselspitze 8 und/oder zur Nachjustierung des Füllstandes im Reservoir 11 erreicht werden kann. Die Abdichtung der Werkzeughalterung 2 und der Rückseite 17d des Gehäuses 17 muss dabei selbstverständlich so erfolgen, dass die von dem Gehäuse 17 und der Außenfläche 20b des Kolbens 20 ausgebildete Druckkammer 19 durch die etwa als Bohrungen ausgeführten Durchlässe 17c mit der Werkzeughalterung 2 kommunizieren kann. In dieser Ausführungsform kann das Einbringen von Färbemittel 10 in die Pinselspitze 8 und/oder die Nachjustierung des Füllstandes bei freistehender Einfärbevorrichtung 7 erfolgen, das heißt diese muss dabei nicht ortsfest fixiert werden.

- 1 CNC-Maschine
- 2 Werkzeughalterung
- 3 Abtragwerkzeug
- 3a Verbindungsbereich
- 4 Positionierungsvorrichtung
- 5 Steuervorrichtung
- B1 Betriebsmodus
- B2 Betriebsmodus
- 6 Befestigungsvorrichtung
- 7 Einfärbevorrichtung
- 8 Pinselspitze
- 9 Einbringvorrichtung
- 10 Färbemittel
- 11 Reservoir
- 12 Kolben
- 12a Stift
- 12b Innenfläche
- 12c Ringnut
- 13 Magazin
- 14 Aufspannvorrichtung
- 15 Dentalwerkstück
- 16 Schaft
- 16a Innengewinde

- 17 Gehäuse
- 17a Außengewinde
- 17b Stift
- 17c Durchlass
- 17d Rückseite
- 18 X-Ring
- 51 Steuersignal
- 52 Steuersignal
- 19 Druckkammer
- 20 Kolben
- 20a Innenfläche
- 20b Außenfläche
- 20c Ringnut

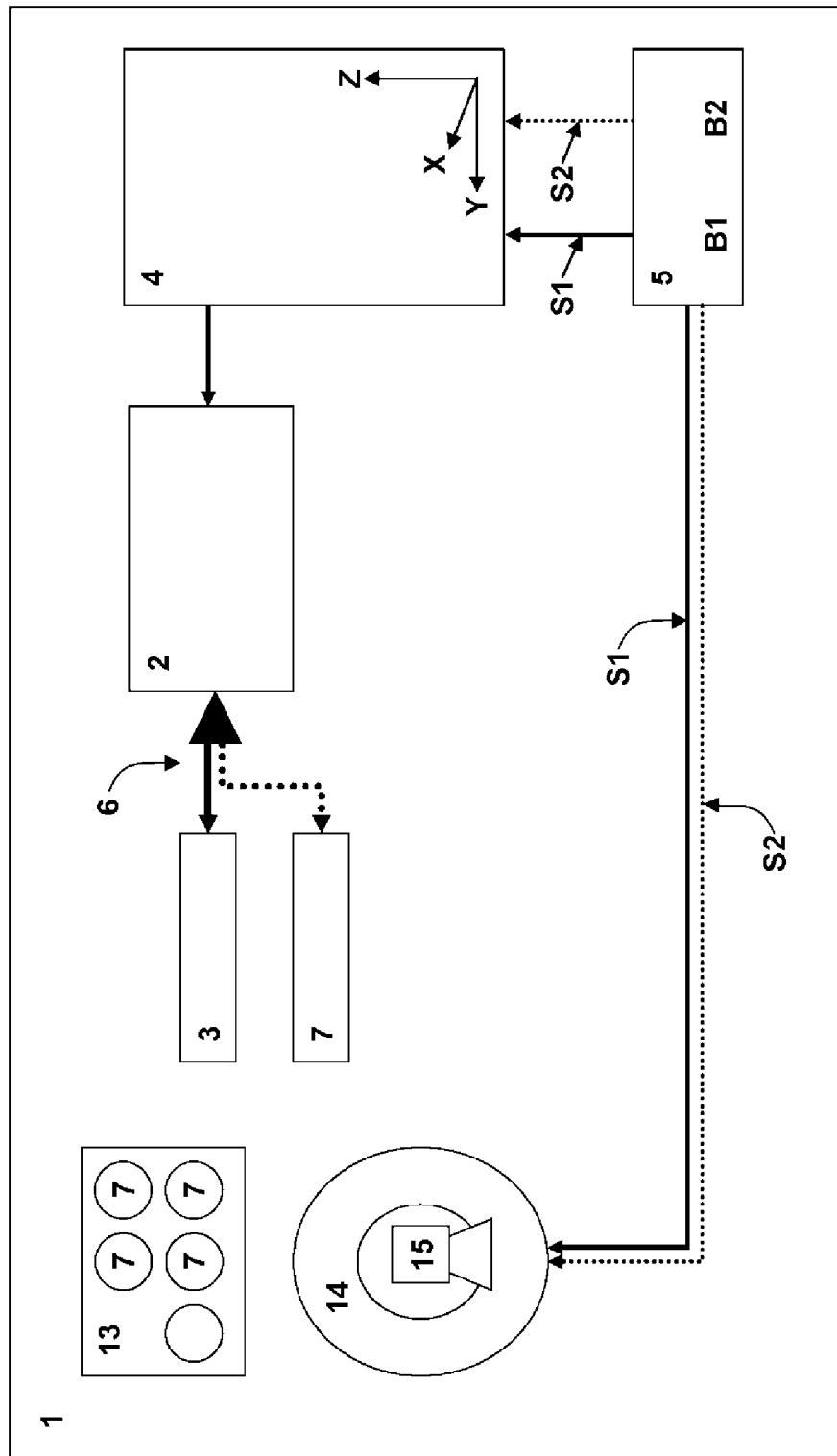
Patentansprüche

1. CNC-Maschine (1) mit
 - einer Werkzeughalterung (2) für ein Abtragwerkzeug (3),
 - einer Positionierungsvorrichtung (4) zur Positionierung der Werkzeughalterung (2),
 - einer Aufspannvorrichtung (14) für ein Dentalwerkstück (15) und
 - einer Steuervorrichtung (5), welche einen Betriebsmodus (B1) aufweist, in dem die Positionierungsvorrichtung (4) zum Durchführen eines Bearbeitungsvorganges ansteuerbar ist,**dadurch gekennzeichnet**, dass
 - die Steuervorrichtung (5) einen weiteren Betriebsmodus (B2) aufweist, in welchem die Positionierungsvorrichtung (4) für die Werkzeughalterung (2) und/oder die Aufspannvorrichtung (14) zur Durchführung eines Einfärbvorganges mittels einer Einfärbvorrichtung (7) ansteuerbar ist.
2. CNC-Maschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Werkzeughalterung (2) eine Befestigungsvorrichtung (6) für eine Einfärbvorrichtung (7) aufweist.
3. CNC-Maschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Steuervorrichtung (5) im weiteren Betriebsmodus (B2) die Positionierungsvorrichtung (4) als Bewegungsvorrichtung für eine über die Befestigungsvorrichtung (6) an der Werkzeughalterung (2) befestigbare Einfärbvorrichtung (7) ansteuerbar ist.
4. CNC-Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die CNC-Maschine (1) eine Einfärbvorrichtung (7) aufweist.
5. CNC-Maschine (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einfärbvorrichtung (7) eine Pinselspitze (8) aufweist.
6. CNC-Maschine (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einfärbvorrichtung (7) eine Einbringvorrichtung (9) zum Einbringen von Färbemittel (10) in die Pinselspitze (8) aufweist.
7. CNC-Maschine (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einbringvorrichtung (9) ein, vorzugsweise im Volumen veränderbares, Reservoir (11) zur Aufnahme des Färbemittels (10) aufweist.
8. CNC-Maschine (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einbringvorrichtung (9) einen im Reservoir (11) bewegbaren Kolben (12) aufweist.
9. CNC-Maschine (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einbringvorrichtung (9) von der Werkzeughalterung (2) auslösbar bzw. betätigbar ist.
10. CNC-Maschine (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einbringvorrichtung (9) eine den Kolben (12) beaufschlagende Druckbeaufschlagungsvorrichtung aufweist.
11. CNC-Maschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fräsvorrichtung (1) ein Magazin (13) aufweist, wobei die Einfärbvorrichtung (7) im Magazin (13) ablegbar ist.
12. CNC-Maschine (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Füllstand des Färbemittels (10) im Reservoir (11) der Einfärbvorrichtung (7) bei fixierter, vorzugsweise im Magazin (13) abgelegter, Einfärbvorrichtung (7) durch eine von der Werkzeughalterung (2) ausgelöste Bewegung des Kolbens (12) relativ zur Einfärbvorrichtung (7) nachjustierbar ist.
13. CNC-Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abtragwerkzeug (3) ein Frässtift ist.

14. CNC-Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Positionierungsvorrichtung (4) mehrachsrig, vorzugsweise in X-, Y- und Z-Richtung, bewegbar ist.
15. CNC-Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Werkzeughalterung (2) eine drehbar antreibbare Spindel ist.
16. CNC-Maschine (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungsvorrichtung (6) wahlweise mit der Einfärbevorrichtung (7) oder dem Abtragwerkzeug (3) bestückbar ist.
17. CNC-Maschine (1) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungsvorrichtung (6) als eine in der Werkzeughalterung (2) ausgebildete Aufnahme ausgebildet ist, in welche die Einfärbevorrichtung (7) oder das Abtragwerkzeug (3) über ein daran ausgebildetes, mit der Werkzeughalterung (2) korrespondierendes Verbindungselement befestigbar, vorzugsweise klemmbar oder formschlüssig fixierbar, ist.
18. CNC-Maschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungsvorrichtung (6) magnetisch wirksam ausgebildet ist.
19. Verfahren zum Bearbeiten eines in einer CNC-Maschine (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 18, angeordneten Dentalwerkstücks (15), **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Positionierungsvorrichtung (4) für eine Werkzeughalterung (2) und/oder eine Aufspannvorrichtung (14) - zur Durchführung eines Einfärbevorgangs mittels einer Einfärbevorrichtung (7) - angesteuert wird.
20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit der Positionierungsvorrichtung (4) wahlweise die Einfärbevorrichtung (7) zum Einfärben des Dentalwerkstücks (15) oder ein Abtragwerkzeug (3), vorzugsweise ein Frässtift, bewegt wird.
21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einfärbevorrichtung (7) in der Werkzeughalterung (2) über eine Befestigungsvorrichtung (6) befestigt wird.

Hierzu 7 Blatt Zeichnungen

Fig. 1



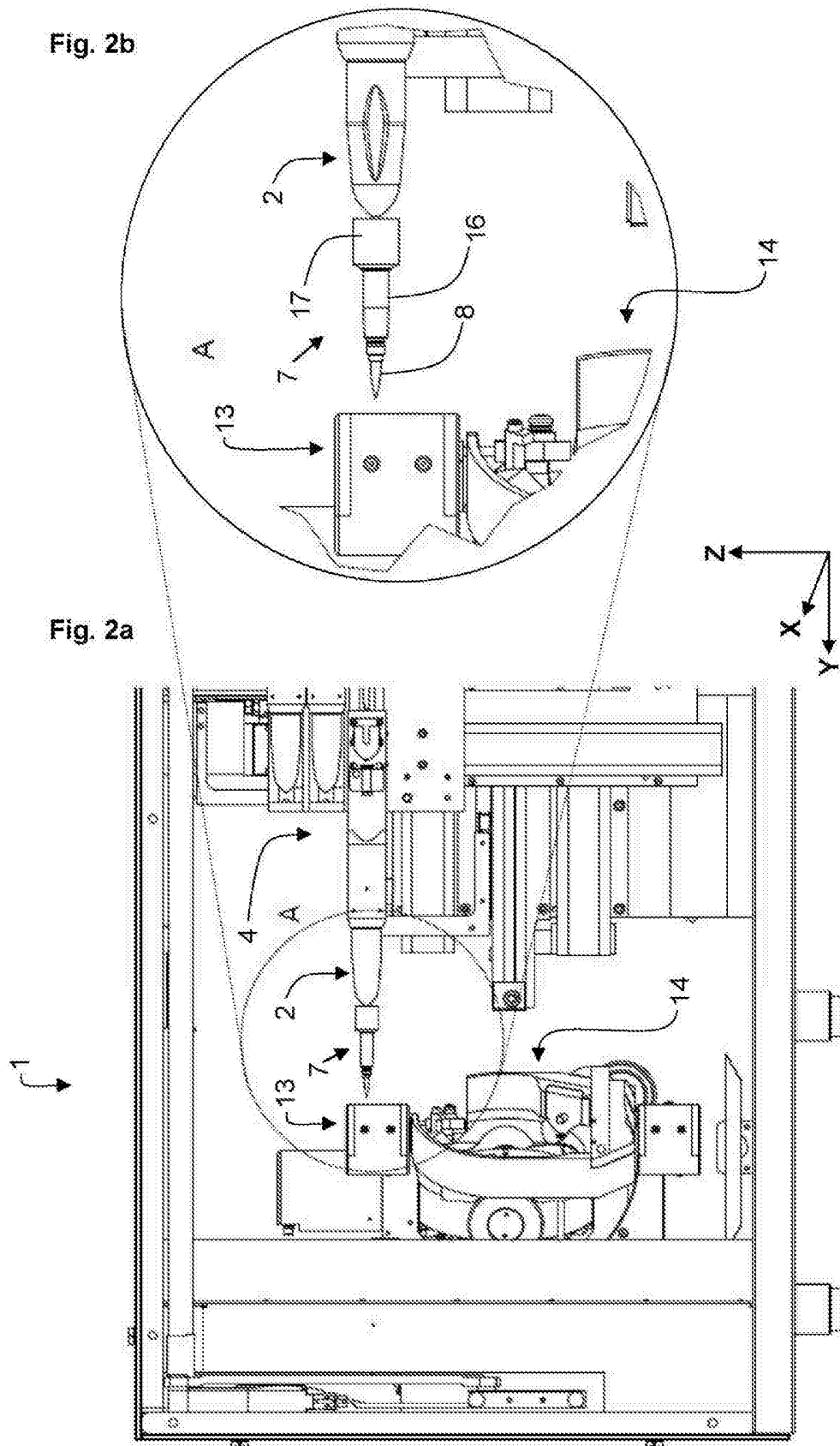


Fig. 3b

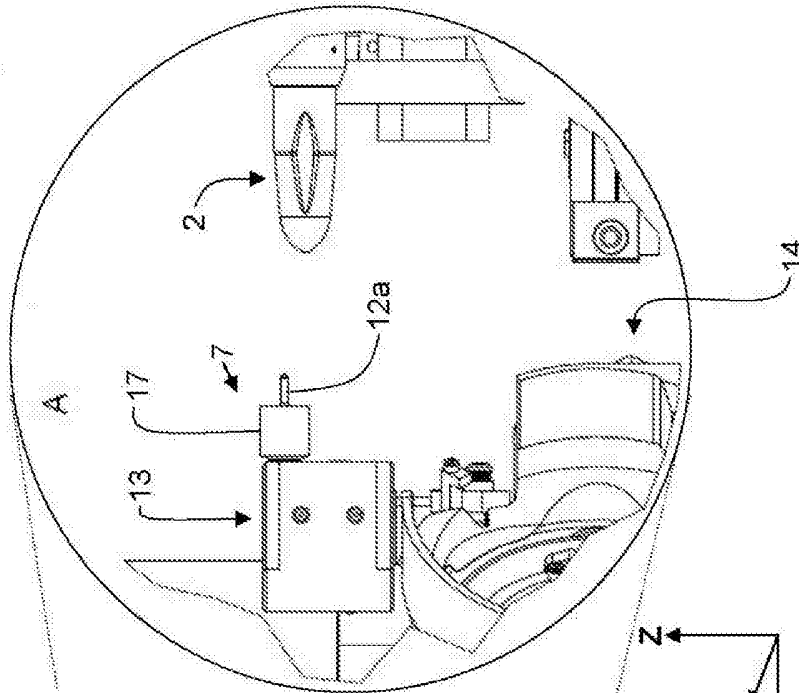
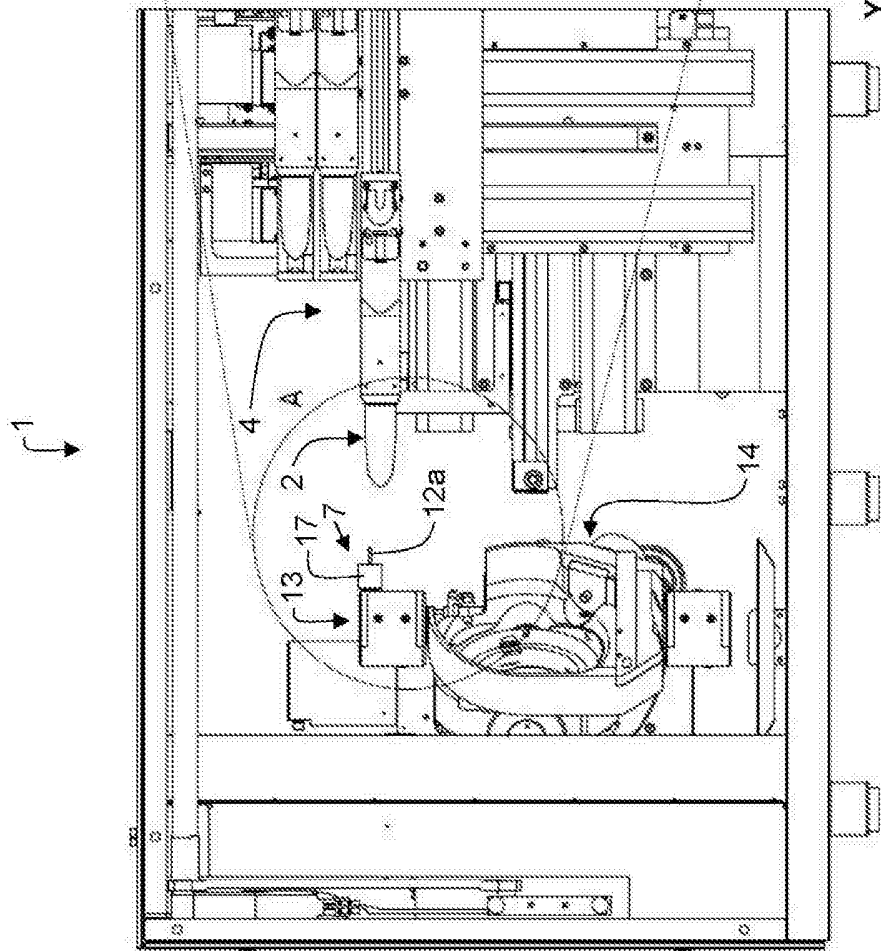


Fig. 3a



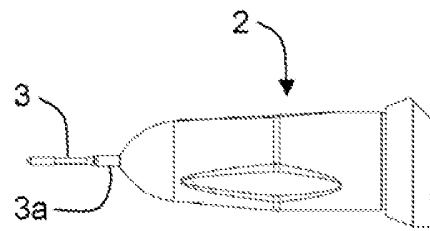


Fig. 4a

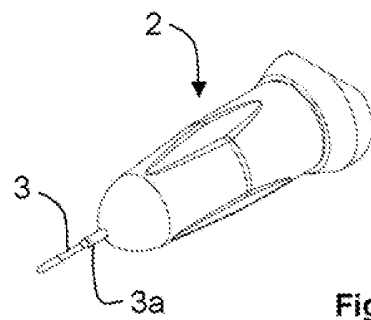


Fig. 4b

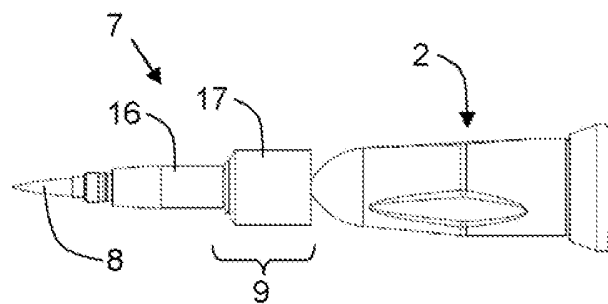


Fig. 5a

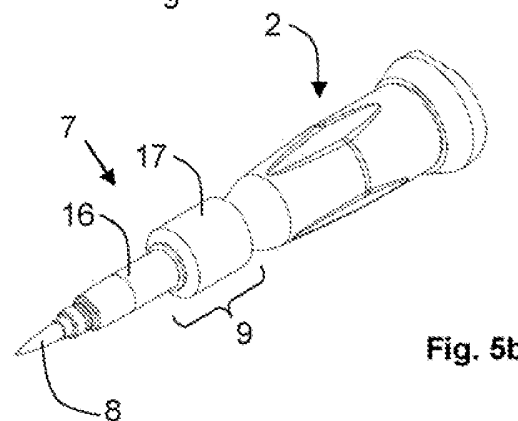


Fig. 5b

