

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Probenehmer zur Entnahme einer Speichelprobe für einen Virennachweis in der Probe.

Stand der Technik

[0002] Durch die Covid-19 Pandemie haben Tests zur Feststellung des SARS-CoV-2 Infektion extrem hohe Bedeutung. Insbesondere dadurch, dass die Anzahl der Tests möglichst gross sein muss und deren Ergebnis möglichst rasch erhältlich sein muss, um die Ausbreitung des Virus zu einem Zeitpunkt zu erkennen. Die Höhe der Infektionszahlen helfen zu entscheiden, ob die Massnahmen gegen das Virus verstärkt werden müssen oder gelockert werden können. Dies ist bis zum Einführen einer Impfung oder von Medikamenten gegen das SARS-CoV-2 Virus eine wirksame Methode um das Virus zu bekämpfen.

[0003] Momentan werden die Proben durch Abstreiferstäbchen entnommen, welche durch die Nasse des zu Untersuchenden bis in den Halsbereich eingeführt werden (Nasopharynxabstrich). Diese Art der Probenentnahme ist für den Probenspender unangenehm, ja sogar schmerzhaft und insbesondere für Kinder nicht zumutbar. Auch können die Probanden den Abstrich nur selten selbst fachgerecht durchführen. Das medizinische Personal wiederum, das die Proben entnimmt, ist einem erhöhten Expositionsrisiko ausgesetzt, zumal der Abstrich die Testperson zum Niesen oder Husten reizen kann. Schutzkleidung wird benötigt. Doch gerade diese ist weltweit immer noch Mangelware. Nicht zuletzt fehlt es an medizinischem Personal selbst.

[0004] Es existieren daher auch Tests zur Feststellung einer Infektion, welche auf der Analyse von Speichelproben basieren. Die Entnahme der Speichelprobe aus dem Mundraum ist für den Probanden viel angenehmer als die oben beschriebene Probennahme. Neueste Erkenntnisse zeigen, dass Speichel ein konsistenterer Probentyp als der Abstrich aus dem Nasen-Rachenraum ist.

Aufgabe der Erfindung

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Probenehmer vorzuschlagen, welcher eine signifikante Speichelprobe aus dem Mundraum eines zu Untersuchenden entnimmt, wobei der Probenehmer kostengünstig, sicher in der Anwendung und einfach zu bedienen sein soll.

Beschreibung

[0006] Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt bei einem Probenehmer zur Entnahme einer Speichelprobe durch die im kennzeichnenden Abschnitt des Patentanspruchs 1 angeführten Merkmale. Weiterbildungen und/oder vorteilhafte Ausführungsvarianten sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

[0007] Die Erfindung zeichnet sich bevorzugt durch einen Abscheider aus, welcher die Speichelprobe von der abgesaugten Luft trennt, indem er die Speichelprobe in das Probegefäss leitet und die von dem Speichel befreite Luft zu einem Unterdruckgenerator leitet.

[0008] Die Probeentnahme des Speichels aus dem Mundraum ist für den Patienten um vieles angenehmer als der momentan verbreitete Nasopharynxabstrich. Der Abscheider ermöglicht es, dass die Speichelprobe vollautomatisch in das Probegefäss gelangt und sofort bereit ist, um in das Analyselabor transportiert zu werden. Der erfinderische Probenehmer erlaubt es in überraschend schneller Weise die Probe bereit für die Analyse zu machen. Gerade diese Beschleunigung der Probenahme ist von grosser Bedeutung um die Testergebnisse möglichst rasch zu erhalten. Das mühsame manuelle Überführen der entnommenen Speichelprobe in ein Probegefäss entfällt vollständig.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Probenehmer einen Feinabscheider auf, welcher die abgesaugte Luft von bioreaktiven Restbestandteilen, beispielsweise Viren oder Bakterien, säubert. Dadurch ist es vermieden, dass die Umgebung mit Viren oder Bakterien verunreinigt wird.

[0010] Als zweckdienlich hat es sich erwiesen, wenn der Abscheider ein Koaleszenzabscheider ist, welcher die Luft von dem Speichel trennt. Dieses Verfahren weist einen besonders hohen Trennungsgrad zwischen Speichel und Luft auf. Denkbar sind auch andere Trennverfahren wie Kulissenfilter, Prallabscheider, ein Zyklonabscheider, oder ein Membranabscheider. Diese Aufzählung an möglichen Trennverfahren ist nicht abschliessend zu verstehen.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Abscheider mit einem additiven Fertigungsverfahren hergestellt. Viele feine Trennflächen, welche für eine möglichst vollständige Trennung zwischen Speichel und Luft sorgen, lassen sich in idealer Weise mit einem additiven Fertigungsverfahren bzw. mit einem 3D-Drucker herstellen. Diese feinen Trennflächen lassen sich im Spritzgussverfahren, wenn überhaupt, nur mit grossem Aufwand in komplizierten Spritzguss-Formen herstellen. Zudem ist die Herstellung des Abscheiders kostengünstig und der Abscheider kann deshalb nach der einmaligen Verwendung durch einen neuen Abscheider ersetzt werden.

[0012] Die Erfindung zeichnet sich auch bevorzugt dadurch aus, dass der Probenehmer den Unterdruckgenerator umfasst, welcher den Unterdruck erzeugt, damit der Speichel aus dem Mundraum abgesaugt wird. Dadurch ist der Probenehmer

eine in sich geschlossene Vorrichtung, welche lediglich an eine Stromversorgung angeschlossen werden muss. Ohne den Unterdruckgenerator lässt sich der Probenehmer an einem bestehenden Unterdrucknetz anschliessen, wie dies in Spitälern vielfach vorhanden ist.

[0013] Zweckmässigerweise ist das Probegefäss ein Proberöhrchen mit einem offenen Ende, welches Ende mit dem Abscheider verbindbar ist. Es können daher Standard-Proberöhrchen verwendet werden, welche in sehr grosser Stückzahl vorhanden sind und nach der Probeentnahme für die Analyse entsorgt werden. Der Abscheider ist derart an Standard-Proberöhrchen angepasst, dass er sich mit dem offenen Ende als Verschlusskappe verbinden lässt.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine erste und zweite Steckverbindung an dem Abscheider vorgesehen, wodurch der Speichelabsauger und eine Unterdruckleitung an dem Abscheider anschliessbar sind. Dies hat den Vorteil, dass sich der Abscheider mitsamt dem Proberöhrchen rasch von dem Probenehmer trennen lässt und zur Analyse bereit ist. Genauso rasch kann ein neuer Abscheider samt Proberöhrchen an dem Probenehmer angeschlossen werden.

[0015] Dadurch dass der Abscheider als eine Verschlusskappe für das Proberöhrchen realisiert ist und das Proberöhrchen transportsicher verschliesst, kann die Probe nach der Entnahme ohne weitere Arbeitsschritte sofort zu der Analysestelle transportiert werden. Dadurch wird wertvolle Zeit gespart und das Analyseergebnis steht rasch zur Verfügung.

[0016] Als vorteilhaft erweist es sich, wenn das Probegefäss ein Aufnahmemedium für die abgeschieden Speichelprobe enthält, wodurch das Probegefäss als Transportbehälter für die Probe dient. Wie bereits im letzten Absatz ausgeführt ist die Speichelprobe daher nach der Entnahme sofort zum Weitertransport verwendbar.

[0017] Als besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn der Speichelabsauger, der Abscheider und das Probegefäss zur einmaligen Nutzung vorgesehen sind. Dadurch entfällt die aufwendige Reinigung und Desinfektion dieser Teile. Da diese Teile kostengünstig in der Herstellung sind und sowohl das Probegefäss und der Speichelabsauger in grosser Stückzahl vorhanden sind, werden diese Teile immer nur für eine einzige Probenahme verwendet.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Probenehmer ein Gehäuse auf, in dem der Speichelabsauger, der Abscheider, das Probegefäss, der Feinabscheider und der Unterdruckgenerator integriert sind. Dadurch lässt sich der Probenehmer besonders einfach bedienen und die Teile sind während der Anwendung geschützt. Denkbar ist es auch, dass der Probenehmer frei ist von einem Gehäuse. Dann kann der Benutzer in der einen Hand das Probegefäss halten, während der Speichelabsauger von der anderen Hand geführt wird.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Probenehmer ein Gehäuse auf, in dem der Speichelabsauger, der Abscheider, das Probegefäss und der Feinabscheider integriert sind. In dieser Ausführungsform kann das Gehäuse besonders kompakt ausgeführt sein und der Probenehmer ist auch an eine externe Unterdruckquelle anschliessbar. Auch kann der Unterdruckgenerator ausserhalb des Gehäuses vorgesehen sein, falls der Probenehmer den Unterdruckgenerator umfasst.

[0020] Wenn in bevorzugter Weise in dem Gehäuse ein Akku zur Stromversorgung des Unterdruckgenerators vorgesehen ist, ist der Probenehmer energieautark, was dessen Einsatz besonders flexibel macht.

[0021] In praktischer Weise ist an dem Gehäuse eine Lichtquelle zur Ausleuchtung des Mundraumes vorgesehen. Dadurch lässt sich der Speichelabsauger rasch an der richtigen Stelle zur Probenentnahme positionieren, was für den Benutzer und den Patienten einen Komfortgewinn bedeutet.

[0022] Als vorteilhaft erweist es sich, wenn das Gehäuse eine Pistolenform mit einem Lauf und einem Griff besitzt, wobei am vorderen Ende des Laufes der Speichelabsauger positioniert ist. Das Gehäuse besitzt daher eine ergonomische Form. Der Probenehmer lässt sich dementsprechend einfach bedienen und die Speichelprobe ist in wenigen Sekunden entnommen.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Probenehmer einen Ein-/Ausschalter auf. Dies ermöglicht ein rasches Ein- und Ausschalten des Druckgenerators, wodurch in einfacher Weise eine bestimmte Menge an Speichel aus dem Mundraum entnehmbar ist. Denkbar ist auch, dass sich die Absaugung nach einer voreingestellten Zeit automatisch abstellt, sodass bei jeder Probenahme immer die gleiche Menge an Speichel entnommen wird.

[0024] Zur Erleichterung des Tausches der Teile, welche Einwegteile sind, sind der Speichelabsauger, der Abscheider und das Probegefäss als eine Schnellwechseleinheit realisiert, welche durch eine weitere Schnellwechseleinheit austauschbar ist.

[0025] Mit Vorteil ist das Probegefäss durch einen Siegelverschluss verschlossen, welcher Siegelverschluss beim Verbinden des Probegefässes mit dem Abscheider geöffnet wird. Dadurch ist der Innenraum des Probegefässes solange geschützt, bis es mit dem Abscheider verbunden wird. Zudem ist das Aufnahmemedium in dem Probegefäss durch den Siegelverschluss konserviert.

[0026] Zweckmässigerweise ist der Abscheider mit dem Speichelabsauger und dem Unterdruckgenerator durch eine erste und zweite Leitung verbunden. Bevorzugt sind die erste und zweite Leitung ein erster und zweiter Schlauch. Die Schläuche lassen sich rasch vom gebrauchten Abscheider trennen und an einem neuen Abscheider anschliessen. Ausserdem sind solche Schläuche aus Kunststoff Massenware und lassen sich daher kostengünstig austauschen.

[0027] Zweckdienlich ist es, wenn der Abscheider eine erste und zweite verschliessbare Öffnung aufweist, an welchen die erste und zweite Leitung anschliessbar sind, wobei die zweite Öffnung als der Unterdruckanschluss dient. Die erste und zweite Öffnung sind zu verschliessen, bevor die erste und zweite Leitung von dem Abscheider getrennt werden.

[0028] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind an dem Abscheider ein erstes und zweites Ventil vorgesehen, welche Ventile sich unter Unterdruck öffnen und bei Normaldruck schliessen. Durch die Ventile werden die erste und zweite Öffnung automatisch verschlossen, wenn in dem Probenehmer kein Unterdruck vorhanden ist. Dann können die Leitungen von dem Abscheider getrennt werden, da über den Abscheider das Probegefäss verschlossen ist.

[0029] Vorteilhaft ist es, wenn der Unterdruckgenerator im Betriebspunkt einen Absolutdruck zwischen 0,5 bar und 0,95 bar und bevorzugt zwischen 0,75 und 0,9 bar erzeugt. Bei diesem Druckbereich wird in kurzer Zeit ausreichend Speichel abgesaugt. Dieser Druckbereich hat sich auch bei Zahnbehandlungen, bei welchen ebenfalls ein Speichelabsauger im Einsatz ist, bewährt.

[0030] Dadurch, dass der maximale Unterdruck an dem Unterdruckgenerator einstellbar ist, kann der Unterdruck nicht zu gross werden, wodurch Verletzungen des empfindlichen Mundraumes sicher verhindert sind.

[0031] Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung unter Bezugnahme auf die schematische Darstellung. Es zeigen in nicht massstabsgetreuer Darstellung:

Figur 1: eine Prinzipskizze des Probenehmers.

[0032] In der Figur 1 ist ein Probenehmer gezeigt, welcher gesamthaft mit dem Bezugszeichen 11 bezeichnet ist. Der Probenehmer 11 dient der Entnahme einer Speichelprobe aus dem Mundraum eines Patienten. Die entnommene Probe dient bevorzugt dem Nachweis eines Virus, insbesondere des SARS-CoV-2 Virus.

[0033] Der Probenehmer 11 weist einen Speichelabsauger 13 auf, welcher beispielsweise ein handelsüblicher Speichelabsauger sein kann, wie er in der Dentalmedizin verwendet wird. Wie der Name schon sagt, wird mit dem Speichelabsauger Speichel aus dem Mundraum einer zu testenden Person abgesaugt.

[0034] Mit einer ersten Leitung 15, insbesondere einem ersten Schlauch, ist der Speichelabsauger 13 fluidverbindend mit einem Abscheider 17 verbunden. Die punktierte Linie stellt dabei die abgesaugte Luft 19 dar und die strichlierte Linie stellt den abgesaugten Speichel 21 dar.

[0035] Der Abscheider 17 trennt den Speichel 21 von der Luft 19. Der Abscheider kann ein Koaleszenzabscheider sein. Dabei basiert das Trennprinzip zwischen Flüssigkeit und Gas darauf, dass an einem Einsatz mit grosser Oberfläche sich Kolloide durch Adsorption sammeln. Zum Beispiel besteht dieser Einsatz aus V-förmigen Flächen, die wie Dächer übereinander angeordnet sind. Ein solcher Koaleszenzabscheider besitzt einen hohen Wirkungsgrad, wodurch in der abgetrennten Luft nahezu kein Speichel mehr vorhanden ist. In idealer Weise lässt sich ein solcher Abscheider mit vielen feinen Trennflächen mit einer grossen Oberfläche in einem additiven Fertigungsverfahren bzw. mit einem 3D-Drucker herstellen. Die Produktion ist nicht nur ausserordentlich präzise sondern auch kostengünstig. Deshalb kann der Abscheider in einem 3D-Drucker als nur einmal zu verwendendes Wegwerfteil produziert werden. Bei dem Abscheider kann es sich auch um einen Kulissenfilter, einen Prallabscheider oder einen Zyklon handeln.

[0036] Über den Abscheider 17 gelangt der Speichel in ein Probegefäss 23, welches bevorzugt ein Proberöhrchen ist. In dem Probegefäss 23 ist ein Aufnahmemedium 25 für den Speichel vorhanden. In dem Ausnahmemedium wird die Speichelprobe stabilisiert, wodurch das Proberöhrchen 23 als Transportbehälter verwendbar ist. Bevorzugt ist der Abscheider 17 eine aufschraubbare oder aufsteckbare Verschlusskappe für das Proberöhrchen 23 und verschliesst dieses deshalb transportsicher. Der Abscheider 17 ist dabei an dem offenen Ende 26 des Proberöhrchens befestigt.

[0037] Zum Anschluss der ersten Leitung 15 und einer zweiten Leitung 27 (Unterdruckleitung), welche über einen Unterdruckanschluss 28 verfügt, sind an dem Abscheider 23 eine erste und zweite Steckverbindung 29,31 vorhanden, welche eine erste und zweite Öffnung 33,35 umschliessen. Bevorzugt ist die zweite Leitung 27 ein zweiter Schlauch. Damit das Proberöhrchen transportfähig wird, muss die erste und zweite Öffnung 33,35 verschlossen werden. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert sein, dass der Abscheider 23 relativ zu dem Proberöhrchen 23 verdrehbar ist und dadurch die Öffnungen 33,35 durch Sollbruchstellen verschlossen werden oder die Öffnungen 33,35 an einen Wandabschnitt des Proberöhrchens gedreht werden.

[0038] Die Luft 19 verlässt den Abscheider 17 speichelfrei über die zweite Leitung 27. Damit die Umluft nicht mit Viren, Bakterien oder anderen bioaktiven Restbestandteilen in der abgesaugten Luft 10 kontaminiert wird, wird die Luft 19 durch einen Feinabscheider 37 geführt. Dieser kann vor oder nach einem Unterdruckgenerator 39 angeordnet sein. Die gereinigte Abluft 41 ist durch eine durchgezogene Linie in der Figur 1 dargestellt. Der Unterdruckgenerator 39 erzeugt im Betriebspunkt bevorzugt einen Absolutdruck zwischen 0,75 und 0,9 bar. Der maximale Unterdruck ist an dem Unterdruckgenerator 39 einstellbar, damit dieser Unterdruck sicher nicht unterschritten wird. Möglich ist es auch, dass die zweite Leitung 27 an einer bestehenden pneumatisch erzeugten Unterdruckquelle angeschlossen wird, welche üblicherweise in Spitälern vorhanden ist.

[0039] Der Speichelabsauger 13, der Abscheider 17, das Probegefäß 23 und die erste und zweite Leitung 15,27 sind bevorzugt zur einmaligen Verwendung vorgesehen und sind daher Wegwerfartikel. Deshalb müssen diese nicht gereinigt werden, sondern werden bei jeder Probenahme durch neue Artikel ersetzt.

[0040] Bevorzugt sind der Speichelabsauger 13, der Abscheider 17 und das Probegefäß 23 in einem Gehäuse 43 vorgesehen. Das Gehäuse 43 ermöglicht eine einfache Bedienung des Probenehmers 11. Dann ist es bevorzugt, wenn der Speichelabsauger 13, der Abscheider 17 und das Probegefäß 23 als eine Schnellwechseinheit realisiert sind, welche durch eine weitere Schnellwechseinheit rasch austauschbar ist.

[0041] Auch kann auf ein Gehäuse verzichtet werden und das Probegefäß 23 mitsamt dem Abscheider 17 als ein Griff des Probenehmers 11 verwendet werden. Durch einen Ein-/Ausschalter 45 lässt sich die Speichelabsaugung aktivieren und deaktivieren.

[0042] Das Proberöhrchen 26 ist an seinem offenen Ende 26 bevorzugt durch einen Siegelverschluss 47 verschlossen, welcher beim Verbinden des Proberöhrchens mit dem Abscheider 17 geöffnet wird. Beispielsweise wird der Siegelverschluss 47 beim Verbinden mit dem Abscheider 17 von diesem durchstochen.

Legende:

[0043]

11	Probenehmer
13	Speichelabsauger
15	Erste Leitung
17	Abscheider
19	Abgesaugte Luft
21	Abgesaugter Speichel, Speichelprobe
23	Probegefäß, Proberöhrchen, Transportbehälter
25	Aufnahmemedium
26	Offenes Ende des Proberöhrchens
27	Zweite Leitung, Unterdruckleitung
28	Unterdruckanschluss
29	Erste Steckverbindung
31	Zweite Steckverbindung
33	Erste Öffnung
35	Zweite Öffnung
37	Feinabscheider
39	Unterdruckgenerator
41	Gereinigte Abluft
43	Gehäuse
45	Ein-/Ausschalter
47	Siegelverschluss

Patentansprüche

1. Probenehmer (11) zur Entnahme einer Speichelprobe (21) für einen Virennachweis in der Probe (21) mit
 - einem Speichelabsauger (13),
 - einem Probegefäß (23) in dem die zu analysierende Speichelprobe (21) aufbewahrt wird und
 - einem Unterdruckanschluss (28), an welchem Luft (19) absaugbar ist, damit der Speichel aus dem Mundraum abgesaugt wird,**weiter gekennzeichnet durch**
einen Abscheider (17), welcher die Speichelprobe (21) von der abgesaugten Luft (19) trennt, indem er die Speichelprobe (21) in das Probegefäß (23) leitet und die von dem Speichel befreite Luft (19) zu einem Unterdruckgenerator (39) leitet.
2. Probenehmer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Probenehmer (11) einen Feinabscheider (37) aufweist, welcher die abgesaugte Luft (19) von bioreaktiven Restbestandteilen, beispielsweise Viren oder Bakterien, säubert.
3. Probenehmer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abscheider ein Koaleszenzabscheider (17) ist, welcher die Luft (19) von dem Speichel (21) trennt.
4. Probenehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Abscheider (17) mit einem additiven Fertigungsverfahren hergestellt ist.
5. Probenehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Probenehmer (11) den Unterdruckgenerator (39) umfasst, welcher den Unterdruck erzeugt, damit der Speichel (19) aus dem Mundraum abgesaugt wird,

6. Probenehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Probegefäss ein Proberöhrchen (23) mit einem offenen Ende (26) ist, welches Ende mit dem Abscheider (17) verbindbar ist.
7. Probenehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste und zweite Steckverbindung (29,31) an dem Abscheider vorgesehen ist, wodurch der Speichelabsauger (13) und eine Unterdruckleitung (27) an dem Abscheider (17) anschliessbar sind.
8. Probenehmer nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Abscheider (17) als eine Verschlusskappe für das Proberöhrchen (23) realisiert ist und das Proberöhrchen (23) transportsicher verschliesst.
9. Probenehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Probegefäss (23) ein Aufnahmemedium (25) für die abgeschieden Speichelprobe (21) enthält, wodurch das Probegefäss (23) als Transportbehälter für die Probe (21) dient.
10. Probenehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Speichelabsauger (13), der Abscheider (17) und das Probegefäss (23) zur einmaligen Nutzung vorgesehen sind.
11. Probenehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Probenehmer (11) ein Gehäuse (43) aufweist, in dem der Speichelabsauger (13), der Abscheider (17), das Probegefäss (23), der Feinabscheider (37) und der Unterdruckgenerator (39) integriert sind.
12. Probenehmer nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Probenehmer (11) ein Gehäuse (43) aufweist, in dem der Speichelabsauger (13), der Abscheider (17), das Probegefäss (23) und der Feinabscheider (37) integriert sind.
13. Probenehmer nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuse (43) ein Akku zur Stromversorgung des Unterdruckgenerators (39) vorgesehen ist.
14. Probenehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterdruck pneumatische generiert ist.
15. Probenehmer nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Gehäuse (43) eine Lichtquelle zur Ausleuchtung des Mundraumes vorgesehen ist.
16. Probenehmer nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (43) eine Pistolenform mit einem Lauf und einem Griff besitzt, wobei am vorderen Ende des Laufes der Speichelabsauger (13) positioniert ist
17. Probenehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Probenehmer (11) einen Ein-/Ausschalter (45) aufweist.
18. Probenehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Speichelabsauger (13), der Abscheider (17) und das Probegefäss (23) als eine Schnellwechseleinheit realisiert sind, welche durch eine weitere Schnellwechseleinheit austauschbar ist.
19. Probenehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Probegefäss (23) durch einen Siegelverschluss (47) verschlossen ist, welcher Siegelverschluss (47) beim Verbinden des Probegefässes (23) mit dem Abscheider (17) geöffnet wird.
20. Probenehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Abscheider (17) mit dem Speichelabsauger (13) und dem Unterdruckgenerator (39) durch eine erste und zweite Leitung (15,27) verbunden ist.
21. Probenehmer nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Abscheider (17) eine erste und zweite verschliessbare Öffnung (33,35) aufweist, an welchen die erste und zweite Leitung (15,27) anschliessbar sind, wobei die zweite Öffnung (35) als der Unterdruckanschluss (28) dient.
22. Probenehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Abscheider (17) ein erstes und zweites Ventil vorgesehen sind, welche Ventile sich unter Unterdruck öffnen und bei Normaldruck schliessen.
23. Probenehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterdruckgenerator (39) im Betriebspunkt einen Absolutdruck zwischen 0,5 bar und 0,95 bar und bevorzugt zwischen 0,75 und 0,9 bar erzeugt
24. Probenehmer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Unterdruck an dem Unterdruckgenerator (39) einstellbar ist.

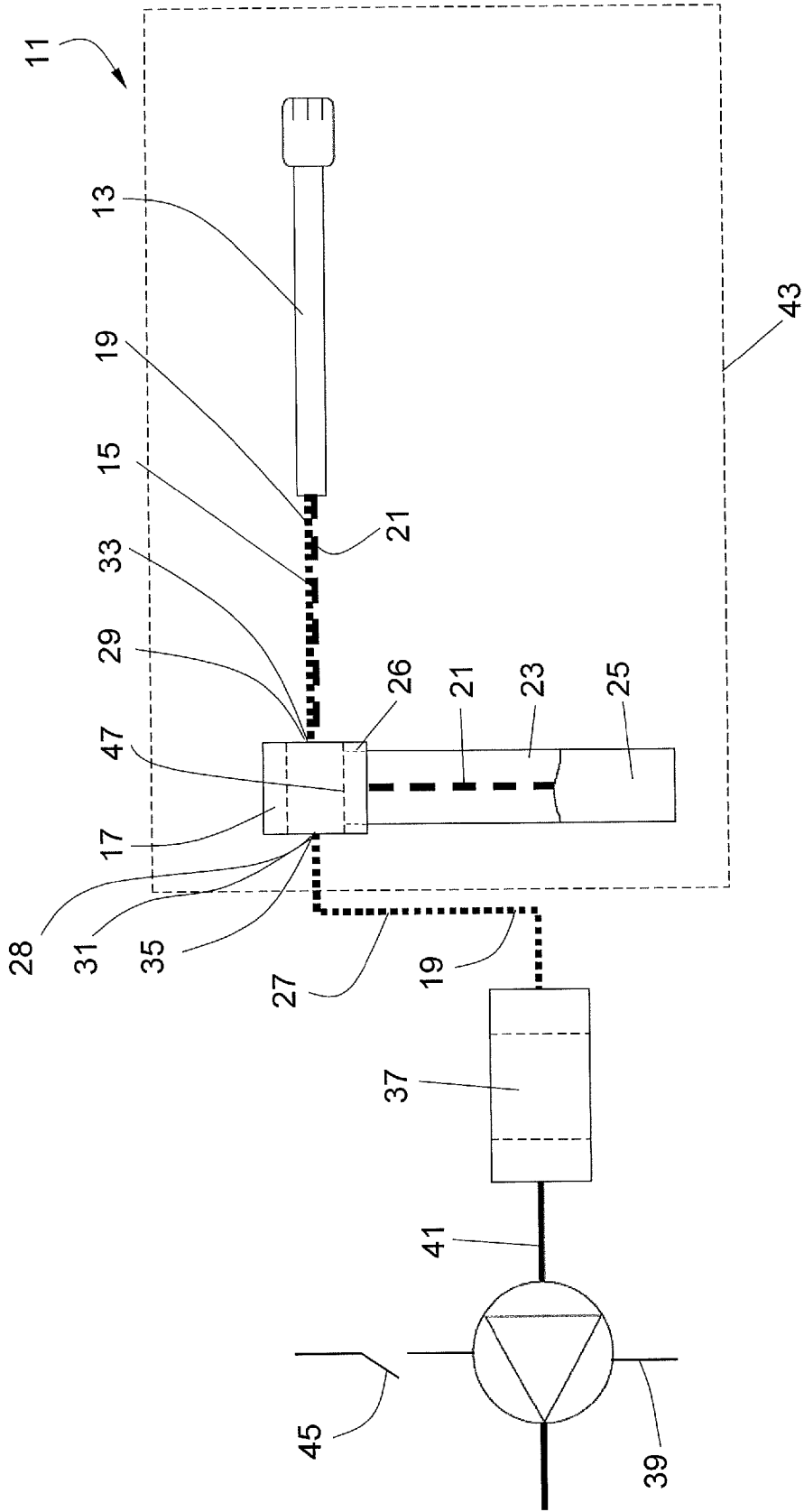


Fig. 1