



(10) **DE 21 2015 000 039 U1** 2016.09.08

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **21 2015 000 039.7**  
(22) Anmeldetag: **08.09.2015**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CN2015/089204**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **17.03.2016**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2016/037564**  
(47) Eintragungstag: **01.08.2016**  
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **08.09.2016**

(51) Int Cl.: **A61F 9/007 (2006.01)**  
**A61M 1/00 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**201420512835.0 09.09.2014 CN**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG  
mbB, 80802 München, DE**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Zhao, Chan, Beijing, CN**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel für vordere Augenkammer**

(57) Hauptanspruch: Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel umfassend eine Nadelkappe, eine Punktionsnadel, eine Kanüle, eine innere Nadel, eine Schutzhülle für innere Nadel, einen Kolben, eine Spritze, ein Sammelröhrchen und ein Sammelröhrchen-Gestell, dadurch gekennzeichnet, dass die Punktionsnadel mit der inneren Nadel verbunden ist;

dass die Kanüle aus hartem Material besteht, eng mit der Spritze verbunden und durch die Mitte durchgezogen ist, um die Punktionsnadel bzw. die innere Nadel zu befestigen;

dass das vordere Ende der Kanüle gleich wie der Hornhautrand gebogen ist und das hintere Ende ein Zylinder ist, um die Schutzhülle für die innere Nadel zu befestigen;

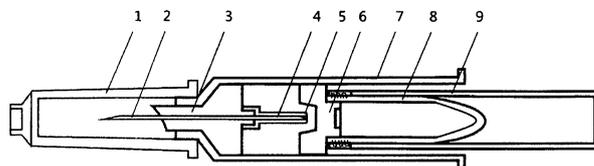
dass die Schutzhülle für die innere Nadel ein aus weichem elastischem Material bestehender tubulärer Teil mit einem offenen vorderen Ende bzw. einem geschlossenen hinteren Ende ist und dass der Innendurchmesser der Öffnung am vorderen Ende kleiner als der Durchmesser des Zylinders am hinteren Ende der Kanüle ist.

dass das vordere Ende der Schutzhülle für die innere Nadel mit dem hinteren Ende der Kanüle zusammenspannt, um eine elastische Befestigung zu ermöglichen, und das hintere Ende gerade genau mit der inneren Nadel zusammenspannt;

dass der Kolben aus weichem Material besteht, das von der inneren Nadel leicht zu durchdringen ist, und dessen vordere Teil die Form eines Blütenblattes hat und mit der Spritze elastisch befestigt ist, ohne einen geschlossenen Hohlraum zwischen dem vorderen Ende des Kolbens und dem hinteren Ende der Kanüle zu bilden;

dass der hintere Teil des Kolbens angeschwollen ist und die Düse des Sammelröhrchens verschließt, damit ein geschlossener Hohlraum innerhalb des Sammlröhrchens gebildet ist;

dass die Verbindung zwischen dem Sammlröhrchen und dem Sammelröhrchen-Gestell einen Schraubverschluss ist.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Diese Erfindung betrifft das medizintechnische Gebiet und bezieht sich auf die Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel für vordere Augenkammer, die zur Vorderkammer-Punktion dient, um den Augeninnendruck zu reduzieren bzw. das Kammerwasser mittels eines Unterdruck-Sammelröhrchens quantitativ zu sammeln.

## Hintergrund

**[0002]** Bei der Vorderkammer-Punktionstechnik geht es darum, dass die Nadel durch die Punktion der Hornhaut in die vordere Augenkammer gelangt, um das Kammerwasser aus dem Auge freizusetzen. Sie ist vom großen Wert bei der klinischen Forschung der Ophthalmologie und wird hauptsächlich in den folgenden drei Aspekten verwendet: (1) die Reduzierung des Augeninnendrucks; (2) die Sammlung des Kammerwassers; (3) sonstige therapeutische Freisetzung vom Kammerwasser aus dem vorderen Augenkammer.

**[0003]** Zuerst kann die Vorderkammer-Punktionstechnik den Augeninnendruck reduzieren und unter den folgenden Umständen verwendet werden: eine vorübergehende Behandlung zur Reduzierung des Augeninnendrucks in den Fällen von hohen Augeninnendruckkrankheiten wie Engwinkelglaukom, Offenwinkelglaukom, sekundäres Glaukom; eine unterstützende Behandlung bei der Entwarnung von Trabekel im Fall von Engwinkelglaukom; akuter Verschluss der Zentralarterie des Auges und so weiter. Theoretisch gesehen kann es zur akuten Ischämie des vorderen Teil der Sehnerven oder zum retinalen Venenverschluss führen, wenn der Augeninnendruck mehr als 40 mmHg ist. Wenn der Augeninnendruck mehr als 70 mmHg ist und mehrere Minuten dauert, kann es zur Schrumpfung oder zum Verschluss der Zentralarterie des Auges führen. Wenn der Augeninnendruck nicht rechtzeitig kontrolliert wird, wird der starke Sturz oder sogar der Verlust der Sehfunktion verursacht. Deshalb kann im Fall vom hohen Augeninnendruck oder von der plötzlichen Erhöhung des Augeninnendrucks die Vorderkammer-Punktionstechnik den Augeninnendruck in kurzer Zeit effektiv reduzieren, die Sehfunktion schützen bzw. mehrere Möglichkeiten für die weitere Behandlung schaffen. Bei der Entwarnung von Trabekel im Fall von Engwinkelglaukom kann die Vorderkammer-Punktion auch den Augeninnendruck reduzieren, um schwere Komplikationen wegen des Sturzes des Augeninnendrucks zu vermeiden. Beim Verschluss der Zentralarterie des Auges kann die Vorderkammer-Punktion den Augeninnendruck reduzieren, damit die Perfusion des Netzhaut verbessert wird oder manchmal das arterielle Thrombus in die Ferne fließt.

**[0004]** Zweitens ist die Sammlung vom Kammerwasser mittels der Vorderkammer-Punktionstechnik bei der Diagnose von bestimmten Augenerkrankungen von großer Bedeutung. Z. B. spielen die Züchtung der Pathogenen, die zytologische Untersuchung bzw. die Untersuchung von Pathogen-DNA, die durch die Sammlung vom Kammerwasser gelingen, bei der Identifizierung von der infektiösen oder nicht-infektiösen Uveitis oder ihrer Masquerade-Formen eine große Bedeutung. Außerdem steht die Sammlung vom Kammerwasser den wissenschaftlichen Forschungen aller Arten zur Verfügung.

**[0005]** Zuletzt wird die Vorderkammer-Punktion auch für die Freisetzung vom Kammerwasser unter den Umständen der chemischen alkalischen Verätzung der Augen oder der Hyphäma des Vorderkammers verwendet.

**[0006]** Aber zur Zeit gibt es weder einheitliche spezielle Geräte noch Zubehöre bei der Implementierung von Vorderkammer-Punktion. Bei der tatsächlichen klinischen Behandlung werden meistens die 1 ml Injektionsnadel als Punktionsnadel und 1 ml Spritze für die Sammlung vom Kammerwasser benutzt. Es gibt hauptsächlich die folgenden Probleme: (1) Wegen des Mangels an einem festen Gestell ist die 1 ml-Injektionsnadel im Vorderkammer während der Punktion nicht stabil genug. Außerdem muss der Operator die Tiefe der Nadel selbst kontrollieren. Deshalb ist es beim Anfänger möglich, bei der Operation die Hornhaut, Regenbogenhaut, die Linse oder andere benachbarten Gewebe zu verletzen; (2) Man kann den Abfluss vom Kammerwasser nicht genau kontrollieren. Wenn beim hohen Augeninnendruck die 1 ml Injektionsnadel für die Vorderkammer-Punktion benutzt wird, fließt das Kammerwasser beim großen Druckunterschied innerhalb und außerhalb des Auges sehr schnell, was zum plötzlichen Sturz des Augeninnendrucks, zur Verflachung oder zum Verschwinden des Vorderkammers führen kann. Es könnte zur Folge haben, dass die Regenbogenhaut und die Linse mit dem Hornhautendothel in Berührung kommen und dazu verursachen, dass die Hornhautendothels oder die Linse verletzt werden. Der plötzliche Sturz des Augeninnendrucks kann auch schwere Komplikationen verursachen, z. B. die Loslösung des Ziliarkörpers, das Ödem des Ziliarkörpers, die Loslösung der Aderhaut, die explosive Blutung des oberen Kammers der Aderhaut und so weiter; (3) Der Einstich berührt unmittelbar die Außenwelt und deswegen das Risiko der Infektion erhöhen; (4) Nach der Sammlung vom Kammerwasser muss man das im 0,5 ml Eppendorf-Mikrozentrifugenröhrchen verlagern. Einerseits wird das Kammerwasser in

der Spritze übrig bleiben und die Verschwendung der Probe verursachen. Die verbleibende kleine Menge von Probe reicht für die nachfolgenden Untersuchung und Forschung vielleicht nicht aus. Andererseits werden das Risiko der Probenkontamination bei der Verlagerung erhöht und die Ergebnisse der klinischen Untersuchung und Forschung stört. Obwohl kann man das Risiko der Endophthalmitis und der Probenkontamination reduzieren, wenn die Vorderkammer-Punktion und die Sammlung vom Kammerwasser im Operationssaal durchgeführt werden, gibt es viele zusätzlichen Prozesse und Unannehmlichkeiten. Angesichts der obengenannten Probleme gibt es derzeit große Einschränkung auf die tatsächlichen klinischen Arbeiten im Bereich der Vorderkammer-Punktion bzw. der Sammlung vom Kammerwasser.

**[0007]** Im Jahr 2005 erfanden YANG Shaoyuan usw. eine Vorderkammer-Punktionsnadel (Patent-Nr.: 200520125935). Er hat die Nadel dadurch verbessert, dass die Flanken auf beiden Seiten der Nadel zugefügt werden, um die überschrittene Tiefe der Nadel zu vermeiden. Das löst das erste Problem. Im Jahr 2010 erfanden LI Sizhen usw. eine andere Vorderkammer-Punktionsnadel (Patent-Nr.: 2010201582223). Dabei wird der Hohlraum der Punktionsnadel in zwei gleiche Hohlräume geteilt und daneben mit zwei seitlichen Löchern eingerichtet. Deshalb kann das Kammerwasser langsam ausfließen und das zweite Problem lösen. Um alle vier Probleme zu lösen haben die Erfinder eine neue Vorderkammer-Punktionsnadel erfunden. Wir freuen uns auf eine sichere, bequeme und praktische Vorderkammer-Punktionsnadel für die klinische Behandlung und die Forschung der Ophthalmologie.

#### Inhalt der Erfindung

**[0008]** Gegen die Mängel der vorliegenden Technik wurde anhand von eingehenden Untersuchungen bzw. umfangreichen Experimenten eine neue Vorderkammer-Punktionsnadel erfunden, die die obengenannten vier Probleme bei der Reduzierung des Augeninnendrucks bzw. der Sammlung vom Kammerwasser während der Vorderkammer-Punktion lösen. (1) Die Stabilität der Punktionsnadel während der Operation ist schlecht; (2) Man kann den Abfluss vom Kammerwasser nicht genau kontrollieren. Beim hohen Augendruck werden der plötzliche Sturz des Augeninnendrucks oder die Verflachung des Vorderkammers auftreten. (3) Der Einstich kommt mit der Außenwelt unmittelbar in Berührung, was das Risiko der Endophthalmitis erhöht. (4) Nach der Sammlung vom Kammerwasser muss man das in 0,5 ml Eppendorf-Mikrozentrifugenröhrchen verlagern, was die Verschwendung der Probe verursacht bzw. das Risiko der Probenkontamination erhöht.

**[0009]** Um das o. g. Ziel zu erreichen bietet diese Erfindung die folgende technische Lösung an. Die Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel umfasst die Nadelkappe, die Punktionsnadel, die Kanüle, die innere Nadel, die Schutzhülle für innere Nadel, den Kolben, die Spritze, das Sammelröhrchen und das Sammelröhrchen-Gestell. Sie kennzeichnet sich dadurch aus,

- dass die Punktionsnadel mit der inneren Nadel verbunden ist;
- dass die Kanüle aus hartem Material besteht, eng mit der Spritze verbunden und durch die Mitte durchgezogen ist, um die Punktionsnadel bzw. die innere Nadel zu befestigen;
- dass das vordere Ende der Kanüle gleich wie der Hornhautrand gebogen ist und das hintere Ende ein Zylinder ist, um die Schutzhülle für die innere Nadel zu befestigen;
- dass die Schutzhülle für die innere Nadel ein aus weichem elastischem Material bestehender tubulärer Teil mit einem offenen vorderen Ende bzw. einem geschlossenen hinteren Ende ist und dass der Innendurchmesser der Öffnung am vorderen Ende kleiner als der Durchmesser des Zylinders am hinteren Ende der Kanüle ist.
- dass das vordere Ende der Schutzhülle für die innere Nadel mit dem hinteren Ende der Kanüle zusammenspannt, um eine elastische Befestigung zu ermöglichen, und das hintere Ende gerade genau mit der inneren Nadel zusammenspannt;
- dass der Kolben aus weichem Material besteht, das von der inneren Nadel leicht zu durchdringen ist, und dessen vordere Teil die Form eines Blütenblattes hat und mit der Spritze elastisch befestigt ist, ohne einen geschlossenen Hohlraum zwischen dem vorderen Ende des Kolbens und dem hinteren Ende der Kanüle zu bilden;
- dass der hintere Teil des Kolbens angeschwollen ist und die Düse des Sammelröhrchens verschließt, damit ein geschlossener Hohlraum innerhalb des Sammelröhrchens gebildet ist;
- dass die Verbindung zwischen dem Sammelröhrchen und dem Sammelröhrchen-Gestell spiralig ist.

**[0010]** Vorzugsweise sind das Material, der Innen- und Außendurchmesser von der Punktionsnadel und von der inneren Nadel gleich wie die des 1 ml Injektionsnadels. Vorzugsweise ist die Spezifikation des Sammelröhrchens gleich wie die des 0,5 ml Eppendorf-Mikrozentrifugenröhrchens. Vorzugsweise besteht die Schutzhülle für innere Nadel aus Gummi. Vorzugsweise ist die Punktionsnadel integrativ und vollständig geschlossen. In einem vorzüglichen Beispiel ist das Sammelröhrchen für das Kammerwasser anhand der Anwendung des Unterdrucks zu kontrollieren. In einem vorzüglichen Beispiel ist das Sammelröhrchen von der Punktionsnadel zu

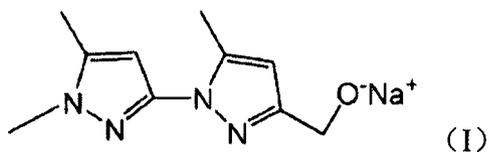
trennen. Vorzugsweise ist das vordere Ende der Kanüle gleich wie der Hornhautrand gebogen. Vorzugsweise gibt es während der Punktion keine Berührung zwischen dem vorderen Augenkammer und der Außenwelt. Vorzugsweise ist die Bogenfläche am vorderen Ende der Kanüle mit der am Hornhautrand komplett berührt.

**[0011]** Die vorliegende Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel kann alle Probleme, die bei der traditionellen Vorderkammer-Punktion mittels der 1 ml Injektionsnadel auftreten, besser lösen. (1) Das vordere Ende der Kanüle ist gleich wie der Augapfel gebogen, damit die Punktionsnadel befestigt, die Tiefe der Nadel kontrolliert bzw. die Verletzung der Hornhaut, der Regenbogenhaut und der Linse vermieden werden. (2) Das Sammelröhrchen für Kammerwasser ist mit dem Unterdruck zu kontrollieren. Mit dem Zufluss des Kammerwassers ins Sammelröhrchen, reduziert der Augeninnendruck allmählich und steigt der Druck im Sammelröhrchen allmählich. Wenn der Druckunterschied ein Gleichgewicht erreicht, hört das Kammerwasser mit dem Ausfluss auf. Dadurch gelingt die langsame und quantitative Freisetzung des Kammerwassers. Außerdem kann man auch verschiedene Mengen vom Kammerwasser (Allgemein 100–300  $\mu$ l) dadurch sammeln, dass man verschiedenen Unterdruck aufstellt, um die unterschiedlichen Anforderungen der Patienten mit dem verschiedenen Augeninnendruck der verschiedenen Vorderkammertiefe zu erfüllen. (3) Die Punktionsnadel ist integrativ und vollständig geschlossen. Es gibt während der Punktion keine Berührung zwischen dem Vorderkammer und der Außenwelt, damit das Risiko der Infektion der Augen reduziert.; (4) Nach der Sammlung vom Kammerwasser kann das Sammelröhrchen von der Punktionsnadel getrennt werden. Es kann direkt für die klinische Untersuchung oder Forschung verwendet werden, um die Verschwendung der Probe bei der Verlagerung vom Kammerwasser zu vermeiden und das Risiko der Probenkontamination zu reduzieren.

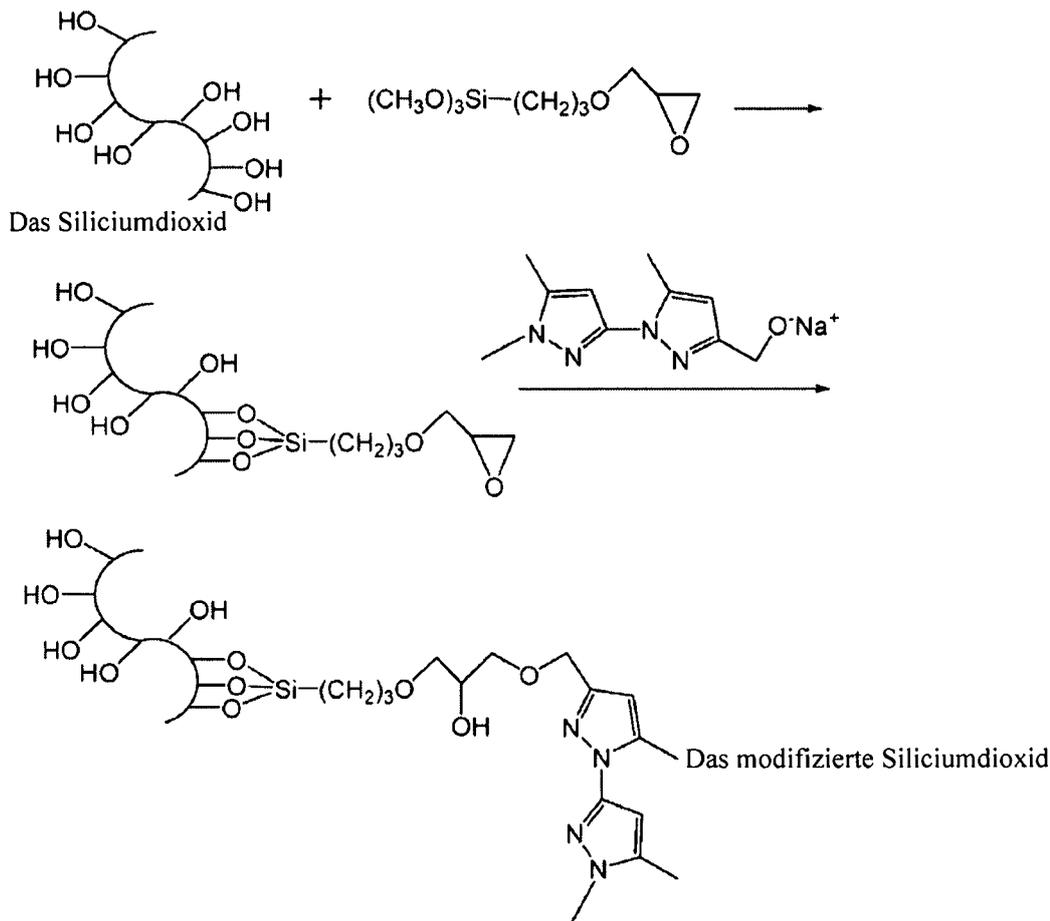
**[0012]** In einem vorzüglichen Beispiel besteht die Schutzhülle für innere Nadel aus ABS-Gummi. In einem vorzüglicheren Beispiel ist der ABS-Gummi mit weißem Kohlenstoff gemischt. Und zwar nimmt das Gewicht vom weißen Kohlenstoff beim mit weißem Kohlenstoff gemischten ABS-Gummi 0,2–10% Prozent des ABS-Gummis ein (Vorzugsweise 0,5–5%). Der obengenannte weiße Kohlenstoff ist ein modifizierter weißer Kohlenstoff. Seine Modifizierungsprozess umfasst die folgenden Schritte.

(1) Der weißer Kohlenstoff (im Markterhältlich) und 3-Glycidoxypropyltrimethoxysilan wurden 30 Minuten bis 2 Stunden in Toluol, wobei das 3-Glycidoxypropyl-trimethoxysilan und Siliciumoxid das Mengenverhältnis von 0,1:1 bis 0,1:3 Gewichtsverhältnis beträgt, unter Rückfluß gekocht, dann filtriert und bei Raumtemperatur vakuumgetrocknet.

(2) Das Produkt vom Schritt (1) wurde mit einer DMF-Lösungsmittel gemischt, und dann mit 3-Glycidoxypropyltrimethoxysilan mit dem Molverhältnis 1.1-1:1.2 durch die folgende Formel (I) -Verbindung gemischt und für 1–3 Stunden unter Rückfluß erhitzt, dann filtriert, mit Ethanol gespült, und bei Raumtemperatur vakuumgetrocknet, um das modifizierte Siliciumdioxid zu erhalten;



**[0013]** Das Modifizierungsprozess wird auf folgendem Schritt dargestellt:



**[0014]** Man kann die Verbindung in der Formel (I) kaufen (beispielsweise von Fluka Reagent Company), oder durch herkömmliche Verfahren in diesen Bereich hergestellt werden, beispielsweise unter Verwendung von 3-Amino-5-methylpyrazol via Diazotierung, gefolgt von Reduktion  $\text{LiAlH}_4$ .

**[0015]** Der mit weißen Kohlenstoff gemischte ABS-Gummi kann das Ausrutschen effektiv vermeiden und die innere Nadel genau spannen. Darüber hinaus hat er auch eine moderate Elastizität, das heißt, das am besten geeignete Elastizitätsmodul. Er kann das hintere Ende der Kanüle fest anspannen. Während der festen und elastischen Fixierung kann es auch nicht dazu führen, schwierig zu installieren.

**[0016]** Zusammenfassend sind die technischen Vorteile der vorliegenden Erfindung den Fachleuten offensichtlich. Außerdem werden unerwartete technische Effekte erreicht. Dazu gehören, dass die Punktionsnadel befestigt, die Tiefe der Nadel kontrolliert, das Kammerwasser langsam freisetzt wird, um den plötzlichen Sturz des Augeninnendrucks zu vermeiden; dass es während der Punktionsnadel keine Berührung zwischen dem Vorderkammer und der Außenwelt gibt, um das Risiko der Endophthalmitis zu reduzieren; dass das Sammelröhrchen direkt für die Sammlung und Speicherung vom Kammerwasser verwendet wird.

#### Beschreibung mit Legende

**[0017]** Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand von Legenden und Durchführungsbeispielen weiter veranschaulicht.

**[0018]** **Abb. 1** ist das Strukturdiagramm von der Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel.

**[0019]** **Abb. 2** ist die linke Ansicht vom Kolben und das Diagramm von dessen Beziehung zum Nadelwand.

**[0020]** **Abb. 3** ist das Diagramm von der Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel, wenn sie in den Vorderkammer geht.

**[0021]** **Abb. 4** ist das Diagramm von der Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel, wenn sie das Kammerwasser sammelt.

[0022] **Abb. 5** ist das Diagramm von der Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel, wenn es auszieht.

[0023] **Abb. 6** ist das Diagramm für die Trennung des Sammelröhrchens von der Spritze.

[0024] **Abb. 7** ist das Diagramm für die Trennung des Sammelröhrchens vom Sammelröhrchen-Gestell.

#### Detaillierte Durchführung

[0025] Siehe **Abb. 1** besteht die Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel aus den folgenden neun Komponenten: Nadelkappe (1), Punktionsnadel (2), Kanüle (3), innere Nadel (4), Schutzhülle für innere Nadel (5), Kolben (6), Spritze (7), Sammlröhrchen (8), Sammelröhrchen-Gestell (9). Die Punktionsnadel (2) ist mit der inneren Nadel (4) integral verbunden, deren Material, Innen- und Außendurchmesser gleich wie die des 1 ml Injektionsnadels sind. Die Kanüle (3) besteht aus hartem Material und ist eng mit der Spritze (7) verbunden und durch die Mitte durchgezogen, um die Punktionsnadel (2) bzw. die innere Nadel (4) zu befestigen. Das vordere Ende der Kanüle ist gleich wie der Hornhautrand gebogen. Bei der Operation kann die Bogenfläche am Hornhautrand befestigt wird, um die die Stabilität der Punktionsnadel (2) im Vorderkammer zu erhöhen. Das hintere Ende ist ein Zylinder, um die Schutzhülle für die innere Nadel (5) zu befestigen. Die Schutzhülle für die innere Nadel (5) ist ein aus weichem elastischem Material (wie Gummi) bestehender tubulärer Teil mit einem offenen vorderen Ende bzw. einem geschlossenen hinteren Ende. Die Innendurchmesser der Öffnung am vorderen Ende ist kleiner als der Durchmesser des Zylinders am hinteren Ende der Kanüle (3). Das vordere Ende der Schutzhülle für die innere Nadel (5) spannt mit dem hinteren Ende der Kanüle zusammen, um eine elastische Befestigung zu ermöglichen, und das hintere Ende spannt gerade genau mit der inneren Nadel (4) zusammen. Der Kolben (6) besteht aus weichem Material, das von der inneren Nadel leicht zu durchdringen ist, und dessen vordere Teil hat die Form eines Blütenblattes und ist mit der Spritze (7) elastisch befestigt, ohne einen geschlossenen Hohlraum zwischen dem vorderen Ende des Kolbens und dem hinteren Ende der Kanüle (3) zu bilden (**Abb. 2**). Der hintere Teil des Kobens ist angeschwollen und die Düse des Sammlröhrchens (8) verschließt, damit ein geschlossener Hohlraum innerhalb des Sammlröhrchens (8) gebildet ist. Die Spezifikation des Sammelröhrchens (8) ist gleich wie die des 0,5 ml Eppendorf-Mikrozentrifugenröhrchens. Deshalb kann man die Zentrifugen (die aus Markt erhältlich) zu zentrifugieren benutzen. Die Verbindung zwischen dem Sammlröhrchen (8) und dem Sammelröhrchen-Gestell (9) ist spiralig und einfach zu trennen.

[0026] Im Folgenden wird der Arbeitsgang von Vorderkammer-Punktion und Sammlung des Kammerwasser vorgestellt. Siehe **Abb. 3**, man kann mit Daumen und Mittelfinger die Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel halten, um von der Peripherie der Hornhaut (10) in den Vorderkammer (11) zu stechen. Pass auf, dass die Bogenfläche am vorderen Ende der Kanüle mit der am Hornhautrand komplett berührt ist.

[0027] Siehe **Abb. 4**, man kann das hintere Ende des Sammelröhrchen-Gestells (9) mit dem Zeigefinger drücken. Das Sammelröhrchen (8) rückt in die Spritze (7) nach vorne. Die innere Nadel (4) bohrt den Kolben durch (6) und geht in den Hohlraum des Sammelröhrchens (8). Die Schutzhülle für innere Nadel (5) rollt. Das Kammerwasser fließt unter der Wirkung des Druckunterschieds zwischen dem Augeninnendruck und dem Unterdruck des Hohlraums des Sammelröhrchens (8) aus dem Vorderkammer (11) durch die durch Punktionsnadel (2) und die innere Nadel (4) in den Hohlraum des Sammelröhrchens (8). Mit der Zunahme des Kammerwasser im Hohlraum des Sammelröhrchens (8) steigt Druck im Hohlraum und reduziert die Ausflussgeschwindigkeit vom Kammerwasser und hört am Ende auf.

[0028] Siehe **Abb. 5**, die Punktionsnadel (2) ist aus dem Vorderkammer (11) herausgezogen.

[0029] Siehe **Abb. 6**, die Spritze (7) ist vom Sammelröhrchen (8) getrennt.

[0030] Siehe **Abb. 7**, das Sammelröhrchen (8) ist vom Sammelröhrchen-Gestell (9) getrennt. Das Kammerwasser im Sammelröhrchen kann direkt für Untersuchung oder Kryokonservierung verwendet werden.

[0031] Schließlich sollte man darauf hinweisen, dass die obengenannte Durchführung lediglich als Beispiel der Anmeldung dient, aber nicht auf die Durchführung beschränkt. Für die allgemeinen Fachleute dieses Gebiets können Sie auch auf der Grundlage der obengenannte Durchführung Änderungen oder Variationen in verschiedenen Arten vornehmen. Es istweder nötig noch möglich, alle Durchführungen zu aufzählen. Aber alle erkennbaren Änderungen oder Variationen stehen immer noch im Rahmen des Schutzes für diese Anmeldung.

### Schutzansprüche

1. Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel umfassend eine Nadelkappe, eine Punktionsnadel, eine Kanüle, eine innere Nadel, eine Schutzhülle für innere Nadel, einen Kolben, eine Spritze, ein Sammelröhrchen und ein Sammelröhrchen-Gestell, **dadurch gekennzeichnet**,  
 dass die Punktionsnadel mit der inneren Nadel verbunden ist;  
 dass die Kanüle aus hartem Material besteht, eng mit der Spritze verbunden und durch die Mitte durchgezogen ist, um die Punktionsnadel bzw. die innere Nadel zu befestigen;  
 dass das vordere Ende der Kanüle gleich wie der Hornhautrand gebogen ist und das hintere Ende ein Zylinder ist, um die Schutzhülle für die innere Nadel zu befestigen;  
 dass die Schutzhülle für die innere Nadel ein aus weichem elastischem Material bestehender tubulärer Teil mit einem offenen vorderen Ende bzw. einem geschlossenen hinteren Ende ist und dass der Innendurchmesser der Öffnung am vorderen Ende kleiner als der Durchmesser des Zylinders am hinteren Ende der Kanüle ist.  
 dass das vordere Ende der Schutzhülle für die innere Nadel mit dem hinteren Ende der Kanüle zusammenspannt, um eine elastische Befestigung zu ermöglichen, und das hintere Ende gerade genau mit der inneren Nadel zusammenspannt;  
 dass der Kolben aus weichem Material besteht, das von der inneren Nadel leicht zu durchdringen ist, und dessen vordere Teil die Form eines Blütenblattes hat und mit der Spritze elastisch befestigt ist, ohne einen geschlossenen Hohlraum zwischen dem vorderen Ende des Kolbens und dem hinteren Ende der Kanüle zu bilden;  
 dass der hintere Teil des Kolbens angeschwollen ist und die Düse des Sammelröhrchens verschließt, damit ein geschlossener Hohlraum innerhalb des Sammlröhrchens gebildet ist;  
 dass die Verbindung zwischen dem Sammlröhrchen und dem Sammelröhrchen-Gestell einen Schraubverschluss ist.
2. Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel nach dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material, der Innen- und Außendurchmesser von der Punktionsnadel und von der inneren Nadel gleich wie die des 1 ml Injektionsnadels sind.
3. Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel nach dem Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spezifikation des Sammelröhrchens gleich wie die des 0,5 ml Eppendorf-Mikrozentrifugenröhrchens ist.
4. Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel nach einem der Ansprüche 1–3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schutzhülle für innere Nadel aus Gummi besteht.
5. Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Punktionsnadel integrativ und vollständig geschlossen ist.
6. Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sammelröhrchen für das Kammerwasser anhand der Anwendung des Unterdrucks zu kontrollieren ist.
7. Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sammelröhrchen von der Punktionsnadel zu trennen ist.
8. Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das vordere Ende der Kanüle gleich wie der Hornhautrand gebogen ist.
9. Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass es während der Punktion keine Berührung zwischen dem vorderen Augenkammer und der Außenwelt gibt.
10. Einweg-Unterdruck-Punktionsnadel nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bogenfläche am vorderen Ende der Kanüle mit der am Hornhautrand komplett berührt ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

**Figuren**

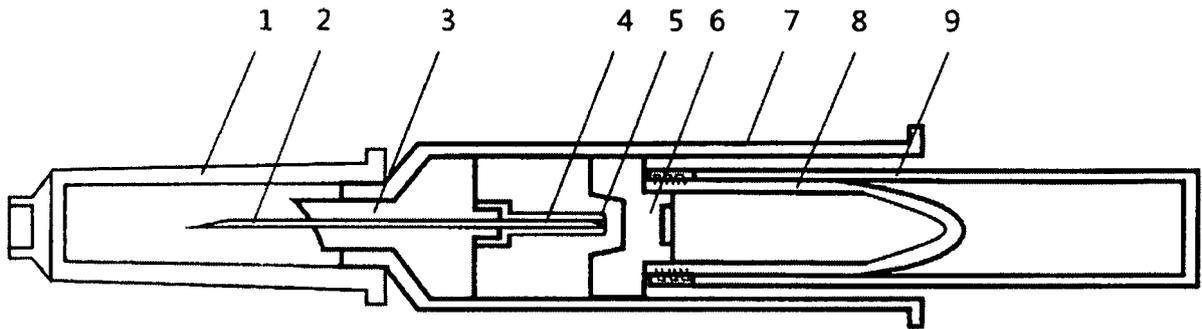


Abbildung 1

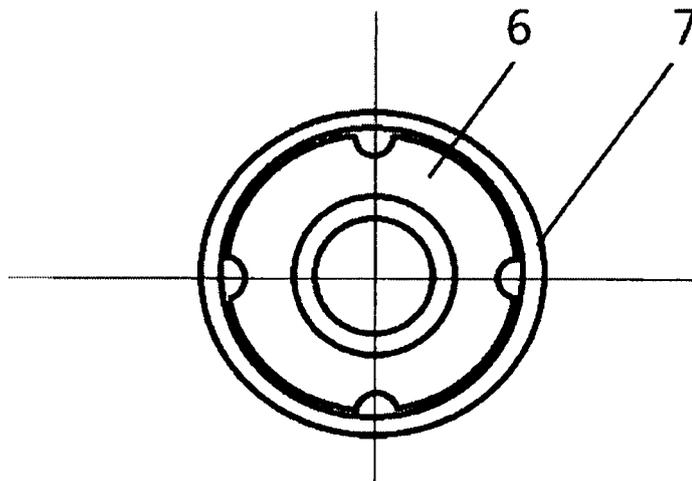


Abbildung 2

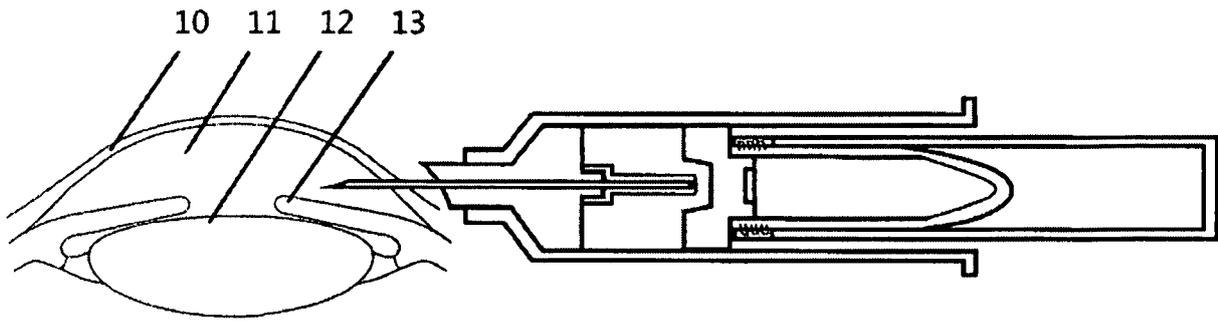


Abbildung3

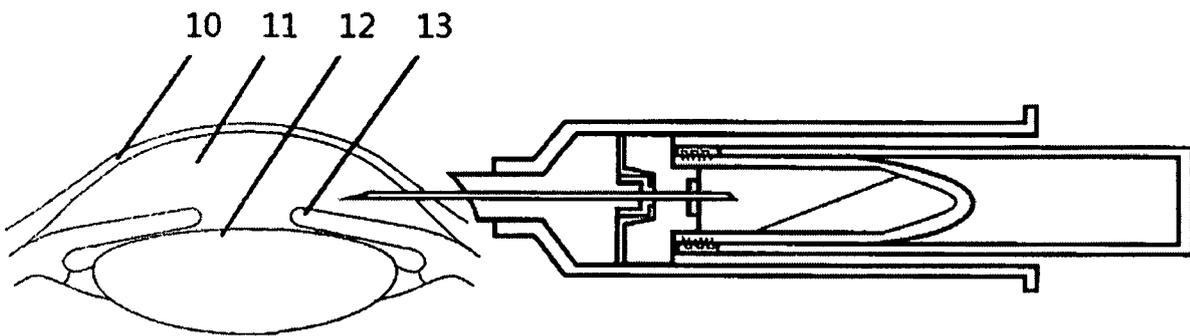


Abbildung4

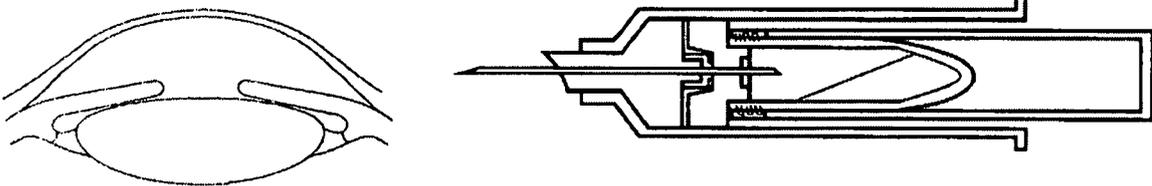


Abbildung5

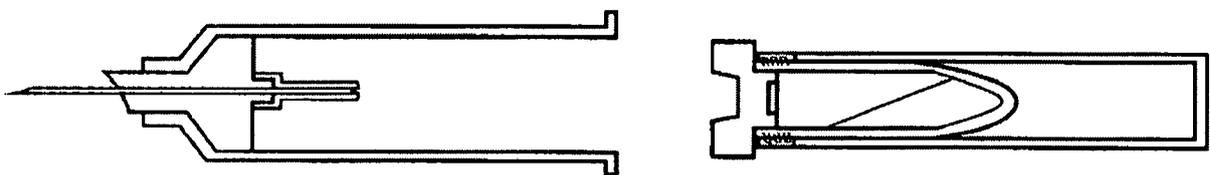


Abbildung6



Abbildung7