



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.12.2010 Patentblatt 2010/51**

(51) Int Cl.:  
**E05B 27/00 (2006.01) E05B 19/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10164723.8**

(22) Anmeldetag: **02.06.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME RS**

(30) Priorität: **18.06.2009 DE 102009025993**

(71) Anmelder: **C. Ed. Schulte Gesellschaft mit beschränkter Haftung Zylinderschlossfabrik 42551 Velbert (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Lienau, Jürgen 42579, Heiligenhaus (DE)**  
• **Wallberg, Thomas 42489, Wülfrath (DE)**

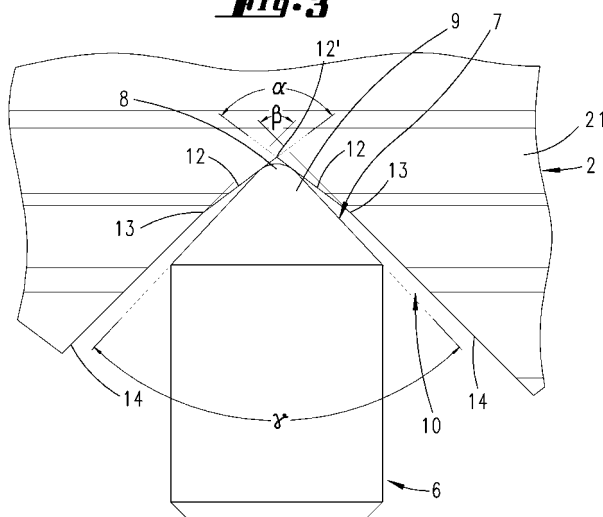
(74) Vertreter: **Grundmann, Dirk et al RIEDER & PARTNER Patentanwälte - Rechtsanwalt Corneliusstrasse 45 42329 Wuppertal (DE)**

(54) **Schließeinrichtung sowie Schlüssel für eine Schließeinrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schließeinrichtung bestehend aus einem Schließzylinder (1) und einem passenden Schlüssel (2), wobei der Schließzylinder (1) einen Schlüsselkanal (4) aufweist, in welchen Zuhaltungsstifte (6) gelagert sind, die eine Spitze (8) und eine sich an die Spitze (8) anschließende Konusfläche (9) ausbilden, wobei die Wandung einer Codierungsausnehmung (10) des Schlüssels (2) eine erste Gleitflanke (12) ausbildet, an welcher der Kopf (7) des Zuhaltungsstiftes (6) in einer Anlagestellung anliegt und in einer ersten Bewegungsphase beim Herausziehen des Schlüssels (2) entlang gleitet, und eine sich an die erste Gleitflanke

(12) in einem Übergangsbereich (13) anschließende zweite Gleitflanke (14) ausbildet, welche gegenüber der ersten Gleitflanke (12) bezogen auf die Erstreckungsrichtung des Schlüssels (2) steiler verläuft und an welcher der Kopf (7) in einer zweiten Bewegungsphase beim Herausziehen des Schlüssels (2) entlang gleitet. Um unter Beibehaltung einer möglichst kurzen Baulänge des Schließzylinders die Permutationsvielfalt zu erhöhen, wird vorgeschlagen, dass die Maße der sich an eine Rundung der Spitze (8) anschließenden Konusfläche (9) und der ersten Gleitflanke (12) derart aufeinander abgestimmt sind, dass der Übergangsbereich (13) in der Anlagestellung von der Konusfläche (9) überdeckt ist.

**Fig. 3**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schließeinrichtung bestehend aus einem Schließzylinder und einem passenden Schlüssel, wobei der Schließzylinder einen Zylinderkern mit einem Schlüsselkanal zum Einstecken des Schlüssels und mit in den Schlüsselkanal mündenden Stiftbohrungen aufweist, in welchen Stiftbohrungen Zuhaltungsstifte gelagert sind, die einen Kopf mit einer Spitze und einer sich an die Spitze anschließenden Konusfläche ausbilden, der in eine Codierungsausnehmung des Schlüssels eingreift und sich dort mit der Spitze an einem Abschnitt der Wandung der Codierungsausnehmung abstützt, wobei die Wandung eine erste Gleitflanke ausbildet, an welcher der Kopf des Zuhaltungsstiftes vor der durch das Herausziehen des Schlüssels aus dem Schlüsselkanal bewirkten Axialverlagerung des Zuhaltungsstiftes in der Stiftbohrung in einer Anlagestellung anliegt und in einer ersten Bewegungsphase beim Herausziehen des Schlüssels entlang gleitet, und eine sich an die erste Gleitflanke in einem Übergangsbereich anschließende zweite Gleitflanke ausbildet, welche gegenüber der ersten Gleitflanke bezogen auf die Erstreckungsrichtung des Schlüssels steiler verläuft und an welcher der Kopf in einer zweiten Bewegungsphase beim Herausziehen des Schlüssels entlang gleitet.

**[0002]** Die Erfindung betrifft darüber hinaus einen Schlüssel für eine derartige Schließeinrichtung.

**[0003]** Die DE 298 18 143 U1 beschreibt einen Sicherheitsschlüssel und den Zuhaltungsstift eines zugehörigen Schließzylinders. Die Breitseitenfläche des flachen Schlüsselschaftes des Sicherheitsschlüssels besitzt eine Vielzahl von topfförmigen Codierungsaussparungen. Jede Codierungsaussparung besitzt eine vom Topfboden ausgebildete Stützflanke, an der sich das stumpfe Stirnende eines stirnseitig angefasten Zuhaltungsstiftes abstützen kann. Die Stützfläche geht in eine konkav ausgerundete Gleitfläche über. Diese Rundung geht in eine stärker geneigte Schrägflanke über. Letztere geht in eine konkav ausgerundete Gleitfläche mit geringerer Steigung über. Die konkav ausgerundete Gleitfläche läuft in einer Breitseitenfläche des Schlüsselschaftes aus. Hierdurch ist ein knickstellenfreier Verlauf einer Gleitflanke mit unterschiedlich stark zur Einsteckrichtung des Schlüssels in den Schlüsselkanal des Schließzylinders geneigten Abschnitten gegeben.

**[0004]** Eine Codierungsausnehmung mit knickstellenfreiem Verlauf einer Abschnitte unterschiedlicher Steigung aufweisenden Gleitflanke beschreibt auch die DE 20 2006 005 188 U1. Hier wird die Wandung der Codierungsaussparung von einem Kreisbogenabschnitt ausgebildet, der durch den Einsatz eines Rundfräasers mit gleichbleibendem Fräsradius gefertigt wird.

**[0005]** Die DE 10 2004 021 580 B3 beschreibt einen Flachschlüssel mit Codierungsausnehmungen mit geradlinig verlaufenden Gleitflanken. Die Flanken benachbarter Codierungsausnehmungen gehen unter Ausbildung eines spitzen Winkels ineinander über. Der Öff-

nungswinkel der beiden eine Codierungsausnehmung ausbildenden Gleitflanken liegt bei etwa  $106^\circ$ . Der Öffnungswinkel ist bevorzugt größer als  $90^\circ$ , um beim Herausziehen des Schlüssels aus dem Schlüsselkanal die in Horizontalrichtung wirkende Kraftkomponente gering zu halten. Je flacher der Winkel der Gleitflanke verläuft, desto geringer sind die Kräfte in Horizontalrichtung, die erforderlich sind, um die Zuhaltungsstifte in Axialrichtung zu verlagern. Flach verlaufende Gleitflanken haben aber den Nachteil, dass unmittelbar benachbart liegende Codierungsausnehmungen nur einen relativ geringen Unterschied hinsichtlich ihrer Einschnitttiefe aufweisen können. Die Codierung eines Flachschlüssels wird durch unterschiedlich tief eingeschnittene Gleitflanken erreicht. Die Gleitflanken können sich in einem Schnittpunkt treffen, wie es bspw. bei der DE 10 2004 021 580 B3 der Fall ist. Die Gleitflanken können aber auch in eine Stützflanke übergehen, wie es bei der DE 298 18 143 U1 der Fall ist. In jede Codierungsausnehmung wird beim Einschieben des Schlüssels in den Schlüsselkanal eines Schließzylinders ein Zuhaltungsstift einsortiert. Die Zuhaltungsstifte besitzen verschiedene Längen, wobei die Einschnitttiefe der zugehörigen Codierungsausnehmung so an die Länge des jeweiligen Zuhaltungsstiftes angepasst ist, dass die Zuhaltungsstifte bei vollständig eingeschobenem Schlüssel nicht über die Bewegungsfuge des Schließzylinders hinaus in eine Gehäusestiftbohrung ragen bzw. in der Gehäusestiftbohrung gelagerte Gehäusestifte nicht in die Kernstiftbohrung hineinragen.

**[0006]** Um die Permutationsvielfalt zu erhöhen, müssen die maximalen Unterschiede der Einschnitttiefen benachbarter Codierungsausnehmungen möglichst groß sein. Bei flach verlaufenden Gleitflanken erfordert dies eine große Beabstandung benachbarter Zuhaltungsstifte in Erstreckungsrichtung des Schlüsselkanals. Dies würde die Baulänge des Schließzylinders erhöhen, was unerwünscht ist. Erhöht man die Steigung der Gleitflanken auf bspw.  $90^\circ$ , so wird gleichzeitig die in Schlüsselabzugsrichtung, also in Erstreckungsrichtung des Schlüsselkanals wirkende Kraftkomponente größer. Dies kann zum Verklemmen eines Zuhaltungsstiftes innerhalb der Stiftbohrung führen.

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Beibehaltung einer möglichst kurzen Baulänge des Schließzylinders die Permutationsvielfalt zu erhöhen.

**[0008]** Gelöst wird die Aufgabe durch die in den Ansprüchen angegebene Erfindung.

**[0009]** Zunächst und im Wesentlichen wird vorgeschlagen, dass die Maße der sich an eine Rundung der Spitze anschließenden Konusfläche und der ersten Gleitflanke derart aufeinander abgestimmt sind, dass der Übergangsbereich in der Anlagestellung von der Konusfläche überdeckt wird. Die beiden sich in einem realen oder gedachten Punkt schneidenden Gleitflanken, an denen der Kopf des Zuhaltungsstiftes in einer ersten Bewegungsphase beim Herausziehen des Schlüssels aus dem Schlüsselkanal entlang gleitet, können einen Öff-

nungswinkel besitzen, der relativ groß ist, bspw. wie beim Stand der Technik 106° beträgt. An dieser ersten Gleitflanke gleitet die gerundete Spitze des Zuhaltungsstiftes entlang, wenn der Zuhaltungsstift von einer Ruheposition durch Beschleunigen in Bewegung gesetzt wird. An diese Beschleunigungsflanke schließt sich eine zweite Gleitflanke an, die steiler verläuft. Die beiden jeweils einer Codierungsausparung zugeordneten zweiten Gleitflanken können einen Öffnungswinkel besitzen, der wesentlich kleiner ist, bspw. 90° beträgt. Die flach verlaufende erste Gleitflanke hat lediglich die Aufgabe, die Haftreibung beim in Bewegung Versetzen des Zuhaltungsstiftes zu überwinden. Die vom Betrag her geringere Gleitreibung verursacht eine geringere Kraftkomponente in Abzugsrichtung, so dass die diesbezügliche Gleitflankensteigung größer sein kann. Der Bereich der ersten, schwach geneigten Gleitflanke ist somit auf den Bereich beschränkt, in dem der Kernstift beschleunigt wird. Dieser Bereich kann geringer sein als der Radius bzw. der Durchmesser des Kernstiftes. Mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der beiden Gleitflächen wird somit ein "Sanftanlauf" der Kernstifte erreicht. Der Übergangsbereich der beiden Gleitflanken, die dort unter Ausbildung eines Schnittpunktes, also einer Knickstelle, ineinander übergehen können, liegt im Bereich der Konusfläche. Diese überdeckt den Übergangsbereich. Die Gleitflanken verlaufen im Wesentlichen geradlinig. Hierdurch ist eine optimale Raumnutzung gegeben. Der Konuswinkel liegt im Bereich des Öffnungswinkels der zweiten Gleitflanken und ist bevorzugt geringfügig kleiner als dieser Öffnungswinkel. Die Fertigung der Codierungsausparungen kann mit einem Scheibenfräser erfolgen. Der Scheibenfräser besitzt ein V-förmiges Scheibenprofil, wobei die beiden V-Schenkel Abschnitte unterschiedlicher Steigung aufweisen. Die mit einem derartigen Scheibenfräser unterschiedlich tief eingeschnittenen Codierungsausparungen sind somit im Wesentlichen gleich gestaltet. Die ersten Gleitflanken erstrecken sich immer über denselben Erstreckungsabschnitt des Schlüsselschaftes. In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass zumindest ein Zuhaltungsstift eine Konusfläche aufweist, deren Konuswinkel größer ist als der Öffnungswinkel der zweiten Gleitflanke. Dieser Zuhaltungsstift liegt nicht mit seiner gerundeten Spitze an einer Stützflanke bzw. ersten Gleitflanke an. Vielmehr liegt der Kopf dieses Zuhaltungsstiftes mit einem Übergangsbereich zwischen einer zweiten Konusfläche, die einen geringeren Öffnungswinkel aufweist, und der sich an die Spitze anschließenden Konusfläche an der zweiten Gleitflanke an. Dies geht zwar einher mit größeren Beschleunigungskräften. Die unterschiedlichen Konuswinkel erhöhen aber den Schutz gegen Schlagpicken. Der Schlüssel kann ein Flachschrägen mit einer brustseitig eingeschnittenen Codierungsausparung sein, wie er von der DE 10 2004 021580 B3 beschrieben wird. Der Schlüssel kann aber auch ein Flachschrägen mit von einem Fingerfräser in die Breitseitenfläche eingefrästen Codierungsausparungen sein, wie er grundsätzlich in

der DE 298 18 143 U1 beschrieben wird. In beiden Fällen ist es möglich, dass sich die spitzenseitige Rundung des Zuhaltungsstiftes auf einer parallel zur Erstreckungsrichtung des Schlüsselschaftes verlaufenden Stützflanke abstützt.

**[0010]** Eine Weiterbildung der Erfindung, die einen eigenständigen Charakter besitzt, betrifft eine Schließeinrichtung mit einem Schließzylinder, der mittels einer Kupplung mit einem Schließglied kuppelbar ist und einen diesbezüglichen Schlüssel. Die DE 103 04 152 A1 beschreibt einen derartigen Schließzylinder mit zugehörigem Schlüssel. Der Schlüssel besitzt einen Spitzenabschnitt, der von zwei Flankenabschnitten flankiert ist, der in den Schlitz eines Kupplungselementes eintritt, um den Zylinderkern mit dem Schließglied zu kuppeln. Einen Schließzylinder mit zugehörigem Schlüssel, bei dem die Schlüsselspitze eine Kupplungsfunktion erfüllt, ist auch bekannt aus der DE 4112 564 A1. Der die Schlüsselspitze ausbildende Flankenabschnitt verläuft geneigt zur Einsteckrichtung des Schlüsselschaftes in den Schlüsselkanal. Ein von der Schlüsselspitze entfernter Abschnitt dieser Flanke bildet eine Gleitschräge aus, die beim Einschieben des Schlüssels in den Schlüsselkanal die Köpfe der Zuhaltungsstifte beaufschlagt, um die Zuhaltungsstifte in Achsrichtung in ihre Stiftbohrungen hineinzuverlagern.

**[0011]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Gleitschräge flacher verläuft als der sich unmittelbar daran anschließende Flankenabschnitt der Schlüsselspitze. Der Winkel der Gleitschräge und der Konuswinkel des Zuhaltungsstiftes sind derart aufeinander abgestimmt, dass die Konusfläche im Wesentlichen über ihre gesamte axiale Länge von der Gleitschräge beaufschlagt wird. Die Gleitschräge beaufschlagt also den Kopf des Zuhaltungsstiftes nicht ausschließlich im Bereich seiner Spitze oder ausschließlich im Bereich des Übergangsbereiches der Konusfläche zum zylindrischen Schaftabschnitt des Zuhaltungsstiftes, sondern etwa über die gesamte Länge des Konus. Anstelle einer punktförmigen Berührung findet eine linienförmige Berührung statt. Konuswinkel und Winkel der Gleitschräge müssen dabei nicht zu 100 % übereinstimmen, da eine gewisse Verkipfung des Zuhaltungsstiftes in Kauf genommen werden kann. Diese Verkipfung darf allerdings nicht so groß werden, dass sich der Zuhaltungsstift in seiner Stiftbohrung verkantet. Diese Gleitschräge kann darüber hinaus auch steiler oder flacher verlaufende Abschnitte aufweisen. Wesentlich ist, dass der Zuhaltungsstift in seiner Beschleunigungsphase, also in der ersten Bewegungsphase, von einem Gleitschrägen-Abschnitt beaufschlagt wird, an den sich die Konusfläche linienförmig anlegen kann.

**[0012]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand beigefügter Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schlüssel gemäß Stand der Technik mit angedeutetem Zuhaltungsstift,

- Fig. 2 einen Längsquerschnitt durch eine Hälfte eines Doppelschließzylinders, bei dem in den Schlüsselkanal des Zylinderkerns ein erfindungsgemäßer Schlüssel eingesteckt ist,
- Fig. 3 vergrößert den Ausschnitt III in Fig. 2, wobei die gerundete Spitze 8 des Zuhaltungsstiftes 6 im Scheitelpunkt einer Codierausnehmung 10 abgestützt ist,
- Fig. 4 eine Darstellung gemäß Fig. 3 bei einer ersten Bewegungsphase beim Herausziehen des Schlüssels aus dem Schlüsselkanal, wobei der Zuhaltungsstift 6 durch Entlanggleiten an der ersten Gleitflanke 12 beschleunigt wird,
- Fig. 5 eine Folgedarstellung, wobei der Zuhaltungsstift 6 an der steiler geneigten zweiten Gleitfläche 14 entlang gleitet,
- Fig. 6 eine Darstellung gemäß Fig. 3, wobei ein Zuhaltungsstift 6 an den ersten Gleitflächen 12 einer nur gering tief eingeschnittenen Codierausnehmung 10 anliegt,
- Fig. 7 den Ausschnitt VII in Fig. 2 vergrößert,
- Fig. 8 einen Flachs Schlüssel mit Breitseitenausnehmungen gemäß Stand der Technik,
- Fig. 9 einen Querschnitt gemäß der Linie IX - IX in Fig. 8,
- Fig. 10 einen vergrößerten Querschnitt durch zwei benachbarte Codierausnehmungen an einem erfindungsgemäß weitergebildeten Schlüssel gemäß Figuren 8 und 9 in Ruhestellung der Zuhaltungsstifte 6,
- Fig. 11 eine Darstellung gemäß Fig. 10 vor einer ersten Bewegungsphase, wobei der Schlüssel lediglich geringfügig so weit aus dem Schlüsselkanal herausgezogen ist, dass die gerundete Spitze 8 des Kopfes 7 an einer ersten Gleitflanke 12 anliegt,
- Fig. 12 eine Folgedarstellung gemäß Fig. 11, wobei der Schlüssel weiter aus dem Schlüsselkanal herausgezogen ist, so dass die gerundete Spitze des Zuhaltungsstiftes an der ersten Gleitflanke 12 entlang gleitet,
- Fig. 13 eine Darstellung gemäß Fig. 12, wobei der Zuhaltungsstift in einer zweiten Bewegungsphase an der steileren zweiten Gleitflanke 14 entlang gleitet,
- Fig. 14 eine erfindungsgemäße Ausgestaltung einer

Schlüsselspitze.

**[0013]** Der in Fig. 1 dargestellte, zum Stand der Technik gehörende Schlüssel 2 besitzt eine Schlüsselreihe 22 und einen sich an die Schlüsselreihe 22 anschließenden Schlüsselschaft 21. Der Schlüsselschaft 21 besitzt eine breite Führungsrippe und eine Vielzahl von Profilrippen. Der Schlüsselkanal des Zylinderkerns eines zugehörigen Schließzylinders besitzt ein entsprechendes Querschnittsprofil. Der Schlüsselschaft 21 besitzt insgesamt sechs Codierausnehmungen 10, zu denen jeweils ein Kernstift gehört, wobei die der Spitze benachbarte Codierausnehmung die Tiefe Null besitzt. Die Codierausnehmungen werden von V-förmigen Einschnitten ausgebildet, die scharfkantig ineinander übergehen.

**[0014]** Die in den Figuren 2 bis 7 dargestellte erfindungsgemäße Weiterbildung des in der Fig. 1 dargestellten Schlüssels besitzt ebenfalls V-förmige Codierausnehmungen 10. In den Scheitelpunkten der Codierausnehmungen 10 stützen sich die gerundeten Spitzen 8 der Köpfe 7 von Kernstiften 6 ab. Die Kernstifte 6 sind zudem von Plättchen 23 unterlegt und in Kernstiftbohrungen 5 gleitend gelagert. Bei eingestecktem passenden Schlüssel 2 fluchten die den Köpfen gegenüberliegenden Stirnseiten der Kernstifte 6 bzw. im Ausführungsbeispiel die Stirnseiten der Plättchen 23 mit der Trennebene zwischen Zylinderkern 3 und Bohrung des Schließzylindergehäuses 1. Hierdurch wird verhindert, dass Gehäusestifte 25, die jeweils in einer Gehäusebohrung 24 gelagert sind, von der Kraft einer Zuhaltungsfeder 26 die Trennungsebene kreuzend in die Stiftbohrung 5 hineinragen. Ebenso wenig ragen die Kernstifte 6 bzw. im Ausführungsbeispiel die Plättchen 23 in die Gehäusebohrung 24. Der Zylinderkern 3 lässt sich somit mittels des Schlüssels drehen. Die Schlüsselspitze greift in eine nicht dargestellte Kupplung, um ein nicht dargestelltes Schließglied zwecks Betätigung eines Schlosses zu drehen.

**[0015]** Die Codierausnehmungen 10 besitzen ein erstes Gleitflankenpaar 12, welches sich in einem Scheitelpunkt 12' schneidet. Wesentlich ist, dass die ersten Gleitflanken 12 geradlinig verlaufen. Im Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen realen Schnittpunkt 12'. Die ersten Gleitflanken 12 können sich aber auch in einem gedachten Schnittpunkt schneiden, wenn sie bspw. zuvor in eine parallel zur Schlüsselschafterstreckung verlaufende Stützflanke übergehen. Im Ausführungsbeispiel stützt sich die gerundete Spitze 8 des Kopfes 7 des Kernstiftes 6 an den beiden ersten Gleitflanken 12 ab. In einer nicht dargestellten Variante kann sich die Rundung der Spitze 8 aber auch an einer Stützflanke abstützen.

**[0016]** Mit der Bezugsziffer 13 ist eine Knicke stelle dargestellt. Es handelt sich hier um einen Übergangsbereich, in dem die erste Gleitflanke 12 in eine zweite Gleitflanke 14 übergeht, die eine größere Steigung in Bezug auf die Erststreckungsrichtung des Schlüsselschaftes 21 besitzt. Der Übergangsbereich 13 wird von der Konus-

fläche 9 des Kopfes 7 übergriffen.

**[0017]** Der bezogen auf die Verlagerungsrichtung des Kernstiftes 6 axiale Abstand des Übergangsbereiches 13 zur Spitze 8 des in der Codierungsausnehmung 10 positioniert gehaltenen Kernstiftes 6 ist geringer als die axiale Länge des Kopfes 7, die sich aus der axialen Länge der Spitze 8 und der axialen Länge der Konusfläche zusammensetzt. Der Abstand des Übergangsbereiches 13 von der durch die Spitze 8 gehenden Zentrumsachse des in der Codierungsausnehmung 10 positionierten Kernstiftes 6 ist geringer als der Radius des zylindrischen Schaftabschnittes des Kernstiftes 6. Infolge dessen ist das Abstandsmaß zweier sich gegenüberliegender Übergangsbereiche 13 einer Codierungsausnehmung 10, in der sich die Spitze 8 gleichzeitig an zwei ersten Gleitflanken 12 abstützt, auch geringer als der Durchmesser des Kernstiftes 6.

**[0018]** Im Ausführungsbeispiel beträgt der Öffnungswinkel  $\alpha$  der beiden ersten Gleitflanken 12 etwa  $106^\circ$ . Der Öffnungswinkel der zweiten Gleitflanken 14 beträgt etwa  $90^\circ$ . Der Konuswinkel  $\gamma$  der Konusfläche 9 beträgt im Ausführungsbeispiel etwa  $86^\circ$ . Der Konus ist derart gestaltet, dass der Durchmesser seiner Basisfläche, mit der sich der Konusabschnitt 9 an den zylindrischen Schaftabschnitt des Kernstiftes 6 anschließt, mindestens viermal so groß ist wie der Kopfdurchmesser des Konusabschnittes 9, an dem sich die Rundung der Spitze 8 anschließt. Im Ausführungsbeispiel beträgt das Durchmesserverhältnis etwa Sechs. Die Maße sind jedenfalls so gewählt, dass sich die Rundung der Spitze 8 an der ersten Gleitfläche 12 abstützt und der Übergangsbereich 13 im Bereich der Konusfläche 9 liegt.

**[0019]** Die Funktionsweise ist die Folgende: Wird ausgehend von der aus Fig. 3 dargestellten Ruhestellung der Schlüssel 2 nach links aus dem Schlüsselkanal herausgezogen, so gleitet die Spitze 8 zunächst - wie dies in der Fig. 4 dargestellt ist - an der flacher verlaufenden ersten Gleitflanke 12 entlang. Die Haftreibung wird in dieser ersten Bewegungsphase überwunden und der Kernstift 6 zusammen mit den von ihm beaufschlagten Plättchen 23 und Gehäuseteil 25 in Achsrichtung beschleunigt. An diese Beschleunigungsphase schließt sich eine zweite Bewegungsphase an, in der lediglich die Gleitreibung der Spitze 8 an der Gleitflanke zu überwinden ist. In dieser zweiten Bewegungsphase passiert die Spitze 8 den Übergangsbereich 13 und gleitet an der zweiten, steileren Gleitfläche 14 entlang. Da der Konuswinkel  $\gamma$  geringfügig kleiner ist als der Öffnungswinkel  $\beta$  der zweiten Gleitflanken 14 verbleibt zwischen Konusfläche 9 und zweiter Gleitflanke 14 ein kleiner Spalt, der aber durch eine geringfügige Verkipfung des Kernstiftes 6 ausgeglichen werden kann, so dass der Kernstift 6 in Linienanlage an der zweiten Gleitflanke 14 entlang gleiten kann.

**[0020]** Die Fig. 6 zeigt einen nur in einer geringfügig tief eingeschnittenen Codierungsausnehmung 10 einliegenden Kernstift 6. Hier ist nur die erste Gleitflanke 12 vorhanden, die unter Ausbildung einer spitzen Zacke in

die zweite Gleitflanke 14 einer benachbarten Codierungsausnehmung übergeht.

**[0021]** Die Fig. 7 zeigt einen Schlüssel mit einer Einkerbungsgeometrie zur Ausbildung einer Codierungsausnehmung 10, wie sie zuvor unter Bezugnahme auf die Figuren 3 bis 5 beschrieben worden ist. Hier liegt ein Kernstift 16 in der Codierungsausnehmung 10, der eine Konusfläche 19 besitzt, die einen Konuswinkel  $\gamma$  von  $102^\circ$  besitzt. An diese erste, in die gerundete Spitze 18 des Kopfes 17 übergehende Konusfläche 19 schließt sich unter Ausbildung eines Übergangsbereiches 20' eine zweite Konusfläche 20 an, die einen kleineren Konuswinkel von etwa  $86^\circ$  besitzt. Der Kopf 17 dieses Kernstiftes 16 liegt im Übergangsbereich 20' an der zweiten Gleitflanke 14 an. Dieser Kernstift 16 wird beim Herausziehen des Schlüssels stärker beschleunigt als die anderen Kernstifte.

**[0022]** Durch eine abgestufte Anpassung der Kernstiftwinkel  $\gamma$  an die Einschnittwinkel  $\alpha$ ,  $\beta$  wird ein sanftes Anheben der Kernstifte mit unterschiedlichen Beschleunigungen erreicht. Der wechselnde Einsatz von Kernstiften mit durchgehenden bzw. abgestuften Konusflächen 19, 20 führt zu verschiedenen Beschleunigungsmodellen. Die abgestufte Einschnittform des Schlüssels in Kombination mit den Stiftwinkeln ergibt einen erhöhten Bedienungskomfort beim Einführen und Abziehen des Schlüssels. Durch die unterschiedlichen Beschleunigungsvarianten ergibt sich ein erhöhter Schutz gegen Schlagpiken.

**[0023]** Die Figuren 8 und 9 zeigen einen Flachschlüssel des Standes der Technik, bei dem die Codierungsausnehmungen 10 von topfförmigen Einfräsungen in der Schlüsselbreite gebildet sind. Ein derartiger Schlüssel wird bspw. von der eingangs genannten DE 29818 143 U1 beschrieben.

**[0024]** Wie der Fig. 10 zu entnehmen ist, stützen sich die gerundeten Spitzen 8 der Zuhaltungsstifte 6 an Stützflanken 11 ab. Die Stützflanken 11 bilden den Boden der Codierungsausnehmungen 10. Die Stützflanken 11 besitzen eine kreisförmige Kontur und werden von auf einer Innenkonusfläche verlaufenden ersten Wandungszone begrenzt. Diese erste Wandungszone bildet zwei sich gegenüberliegende erste Gleitflanken 12 aus. Der Öffnungswinkel  $\alpha$  des die ersten Gleitflanken 12 ausbildenden Innenkonus beträgt im Ausführungsbeispiel etwa  $106^\circ$ .

**[0025]** Die erste Innenkonusfläche geht in eine zweite Innenkonusfläche über. Die zweite Innenkonusfläche bildet zwei sich gegenüberliegende zweite Gleitflanken 14 aus. Der Innenkonuswinkel  $\beta$  der zweiten Innenkonusfläche beträgt etwa  $90^\circ$ , so dass sich eine Übergangszone 13 ausbildet in Form einer Knicklinie. Der Übergangsbereich 13 besitzt gegenüber der Stützflanke 11 einen Abstand in Achsrichtung des Kernstiftes 6, welcher geringer ist als der Abstand zwischen Spitze 8 und Basisfläche des Konus 9 des Kopfes 7.

**[0026]** Die vom zweiten Innenkonus ausgebildete zweite Gleitflanke 14 geht in eine Breitseitenfläche des

Schlüsselschaftes 21 über.

**[0027]** Der Konuswinkel der Konusfläche 9 beträgt auch hier etwa  $86^\circ$ . Der Durchmesser der Basisfläche des Konus 9 ist hier mehr als doppelt so groß wie der Durchmesser des Übergangsbereiches der Konusfläche in die Spitze 8.

**[0028]** Wird der Schlüssel 2, wie in der Fig. 11 gezeigt, geringfügig aus dem Schlüsselkanal 4 herausgezogen, so berührt die gerundete Spitze 8 die erste Gleitflanke 12. Der Übergangsbereich 13 wird dabei mit einem Abstand von der Konusfläche 9 überfangen. Ein weiteres Herausziehen des Schlüssels 2 aus dem Schlüsselkanal 4 führt zu dem in Fig. 12 dargestellten Bewegungszustand. In dieser Bewegungsphase wird der Kernstift 6 durch Entlanggleiten der gerundeten Spitze 8 an der schwächer steigenden ersten Gleitflanke 12 beschleunigt. Daran anschließend passiert die gerundete Spitze 8 den Übergangsbereich 13 und erreicht die in Fig. 13 dargestellte zweite Bewegungsphase, in welcher die Spitze 8 an der zweiten, stärker geneigt verlaufenden Gleitflanke 14 entlang gleitet.

**[0029]** Die Fig. 14 zeigt einen erfindungsgemäß ausgestalteten Spitzenbereich eines Flachschlüssels. Eine Gleitschräge 27, an der eine Konusfläche 9 eines Kernstiftes 6 unter Linienanlage beim Hereinschieben des Schlüssels 2 in den Schlüsselkanal 4 entlang gleitet, besitzt einen Steigungswinkel  $\varepsilon$  bezogen auf die Bewegungsrichtung des Kernstiftes 6 von etwa  $45^\circ$ .

**[0030]** An diese Gleitschräge 27 schließt sich ein Flankenabschnitt 29 der Schlüsselspitze 28 an, der bezogen auf die Bewegungsrichtung S des Kernstiftes 6 um einen Winkel  $\Delta$  von etwa  $37^\circ$  geneigt ist. Dies führt zu einer verkürzten Schlüsselspitze, die aber gleichwohl in der Lage ist, den Schlüssel mit einem Schließglied zu kupeln, indem sie in einen Kupplungsschlitz eintaucht.

**[0031]** Das in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt einen 31,5 mm langen Zylinder mit sechs Stiften. Alternativen dazu sind 27,5 mm lang und besitzen fünf Stifte oder sind länger und besitzen sieben oder mehr Stifte.

**[0032]** Alle offenbaren Merkmale sind (für sich) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen. Die Unteransprüche charakterisieren in ihrer fakultativ nebengeordneten Fassung eigenständige erfinderische Weiterbildung des Standes der Technik, insbesondere um auf Basis dieser Ansprüche Teilanmeldungen vorzunehmen.

## Patentansprüche

1. Schließeinrichtung bestehend aus einem Schließzylinder (1) und einem passenden Schlüssel (2), wobei der Schließzylinder (1) einen Zylinderkern (3) mit ei-

nem Schlüsselkanal (4) zum Einstecken des Schlüssels (2) und mit in den Schlüsselkanal (4) mündenden Stiftbohrungen (5) aufweist, in welchen Stiftbohrungen (5) Zuhaltungsstifte (6) gelagert sind, die einen Kopf (7) mit einer Spitze (8) und einer sich an die Spitze (8) anschließenden Konusfläche (9) ausbilden, der in eine Codierungsausnehmung (10) des Schlüssels (2) eingreift und sich dort mit der Spitze (8) an einem Abschnitt der Wandung der Codierungsausnehmung (10) abstützt, wobei die Wandung eine erste Gleitflanke (12) ausbildet, an welcher der Kopf (2) des Zuhaltungsstiftes (6) vor der durch das Herausziehen des Schlüssels (2) aus dem Schlüsselkanal (4) bewirkten Axialverlagerung des Zuhaltungsstiftes (6) in der Stiftbohrung (5) in einer Anlagestellung anliegt und in einer ersten Bewegungsphase beim Herausziehen des Schlüssels (2) entlang gleitet, und eine sich an die erste Gleitflanke (12) in einem Übergangsbereich (13) anschließende zweite Gleitflanke (14) ausbildet, welche gegenüber der ersten Gleitflanke (12) bezogen auf die Erstreckungsrichtung des Schlüssels (2) steiler verläuft und an welcher der Kopf (7) in einer zweiten Bewegungsphase beim Herausziehen des Schlüssels (2) entlang gleitet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maße der sich an eine Rundung der Spitze (8) anschließenden Konusfläche (9) und der ersten Gleitflanke (12) derart auf einander abgestimmt sind, dass der Übergangsbereich (13) in der Anlagestellung von der Konusfläche (9) überdeckt ist.

2. Schließeinrichtung nach Anspruch 1 oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitflanken (12, 14) im Wesentlichen geradlinig verlaufen.
3. Schließeinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwei erste Gleitflanken (12) und jeweils zwei zweite Gleitflanken (14) einen Öffnungswinkel ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) zwischen sich einschließen, wobei der Öffnungswinkel ( $\alpha$ ) der ersten Gleitflanken (12) wesentlich größer ist als der Konuswinkel ( $\gamma$ ) und der Öffnungswinkel ( $\beta$ ) der zweiten Gleitflanken (14) nahezu gleich dem Konuswinkel ist, oder der Konuswinkel ( $\gamma$ ) geringfügig kleiner ist als der Öffnungswinkel ( $\beta$ ) der zweiten Gleitflanken (14) und insbesondere ca.  $86^\circ$  beträgt, wobei der Öffnungswinkel ( $\alpha$ ) der ersten Gleitflanken (12) insbesondere etwa  $106^\circ$  beträgt und der Öffnungswinkel ( $\beta$ ) der zweiten Gleitflanken (14) insbesondere etwa  $90^\circ$  beträgt.

4. Schließeinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die unterschiedlich tief eingeschnittenen Codierungsausnehmungen (10) ansonsten gleich gestaltete erste und

zweite Gleitflanken (12, 14) aufweisen.

5. Schließeinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** in mindestens einer weiteren Stiftbohrung (15) ein Zuhaltstift (16) gelagert ist, dessen Kopf (17) eine sich an die Spitze (18) anschließende Konusfläche (19) aufweist, deren Konuswinkel ( $\gamma$ ) größer ist als der Öffnungswinkel ( $\beta$ ) der zweiten Gleitflanken (14). 5
6. Schließeinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein sich an die Konusfläche (19) anschließender Randabschnitt (20') des Kopfes (17) an der zweiten Gleitflanke (14) anliegt. 10
7. Schließeinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Codierungsausnehmung (10) eine brustseitige Kerbe eines Flachschrüssels oder eine topfförmige Breitseitenvertiefung insbesondere eines Wendeflachschrüssels (2) ist. 15
8. Schließeinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei in den Schlüsselkanal (4) eingestecktem Schlüssel (2) der Zuhaltstift (6) durch gleichzeitige Anlage der Rundung der Spitze (8) an zwei sich in einem Punkt 12' schneidenden ersten Gleitflanken (12) auf Position gehalten ist. 20
9. Schließeinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei in den Schlüsselkanal (4) eingeschobenem Schlüssel (2) der Zuhaltstift (6) durch Anlage der Rundung der Spitze (8) an einer Stützflanke (11) der Codierungsausnehmung (10) auf Position gehalten ist. 25
10. Schlüssel (2) für eine Schließeinrichtung, insbesondere gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit Codierungsausnehmungen (10), die jeweils zwei sich gegenüberliegende Wandungen ausbilden bei, an denen die Spitze (8) eines Kopfes (7) eines Zuhaltstiftes (6) beim Hereinschieben des Schlüssels (2) in einen Schlüsselkanal (4) oder beim Herausziehen des Schlüssels (2) aus dem Schlüsselkanal (4) entlang gleiten, wobei die Wandung eine erste Gleitflanke (12) ausbildet, an der in einer ersten Bewegungsphase beim Herausziehen des Schlüssels (2) entlang gleitet und eine sich an die erste Gleitflanke (12) in einem Übergangsbereich (13) anschließende zweite Gleitflanke (14) ausbildet, an der der Kopf (7) in einer zweiten Be-

wegungsphase beim Herausziehen des Schlüssels (2) entlang gleitet und welche gegenüber der ersten Gleitflanke (12) bezogen auf die Bewegungsrichtung des Schlüssels (2) steiler verläuft, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitflanken (12, 14) im Wesentlichen geradlinig verlaufen.

11. Schlüssel nach Anspruch 10 oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Öffnungswinkel zweier sich gegenüberliegender erster Gleitflanken (12) einer Codierungsausnehmung (10) etwa 106° beträgt und der Öffnungswinkel zweier sich gegenüberliegender zweiter Gleitflanken (14) derselben Codierungsausnehmung (10) etwa 90° beträgt, wobei der Schlüssel insbesondere ein Flachschrüssel ist und die Codierungsausnehmungen von brustseitig eingeschnittenen Kerben gebildet sind. 30
12. Schließeinrichtung, bestehend aus einem Schließzylinder (1) und einem passenden Schlüssel (2), wobei der Schließzylinder (1) einen Zylinderkern (3) mit einem Schlüsselkanal (4) zum Einstecken des Schlüssels (2) und mit in den Schlüsselkanal (4) mündenden Stiftbohrungen (5) aufweist, in welchen Stiftbohrungen (5) Zuhaltstifte (6) gelagert sind, die einen Kopf (7) mit einer Spitze (8) und einer sich an die Spitze (8) anschließenden Konusfläche (9) ausbilden, der in eine Codierungsausnehmung (10) des Schlüssels (2) eingreift und sich dort mit der Spitze (8) an einem Abschnitt der Wandung der Codierungsausnehmung (10) abstützt, und mit einer schräg zur Einsteckrichtung des Schlüssels (2) verlaufenden Gleitschräge (27) am einsteckseitigen Ende des Schlüssels (2), welche beim Einstecken des Schlüssels (2) gegen den Kopf (7) eines der Zuhaltstifte (6) stößt und an welcher der Kopf (7) des Zuhaltstiftes (6) bei einer gleichzeitigen Axialverlagerung des Zuhaltstiftes (6) in der Stiftbohrung (5) entlang gleitet und an die sich eine Schlüsselspitze (28) anschließt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitschräge (27) flacher verläuft als der sich unmittelbar daran anschließende Flankenabschnitt (29) der Schlüsselspitze (28). 35
13. Schließeinrichtung nach Anspruch 12 oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel der Gleitschräge (27) und der Konuswinkel des Zuhaltstiftes derart aufeinander abgestimmt sind, dass die Konusfläche (9) im Wesentlichen über ihre gesamte axiale Länge von der Gleitschräge (27) beaufschlagt wird. 40
14. Schlüssel für eine Schließeinrichtung, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit einer schräg zur Erstreckungsrichtung des Schlüsselschaftes verlaufenden Gleitschräge (27) am freien Ende des Schlüsselschaftes (21), an

die sich eine Schlüsselspitze (28) anschließt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitschräge (27) bezogen auf die Erstreckungsrichtung des Schlüsselschaftes (21) flacher verläuft als der sich unmittelbar daran anschließende Flankenabschnitt (29) der Schlüsselspitze (28). 5

15. Schließeinrichtung oder Schlüssel nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Gleitflanken (14) ohne Verminderung ihrer Steigung im Wesentlichen scharfkantig in zweite oder erste Gleitflanken benachbarter Codierungsausnehmungen (10) oder in eine parallel zur Schlüsseinsteckrichtung verlaufende Wandung des Schlüsselschaftes übergehen. 10 15

20

25

30

35

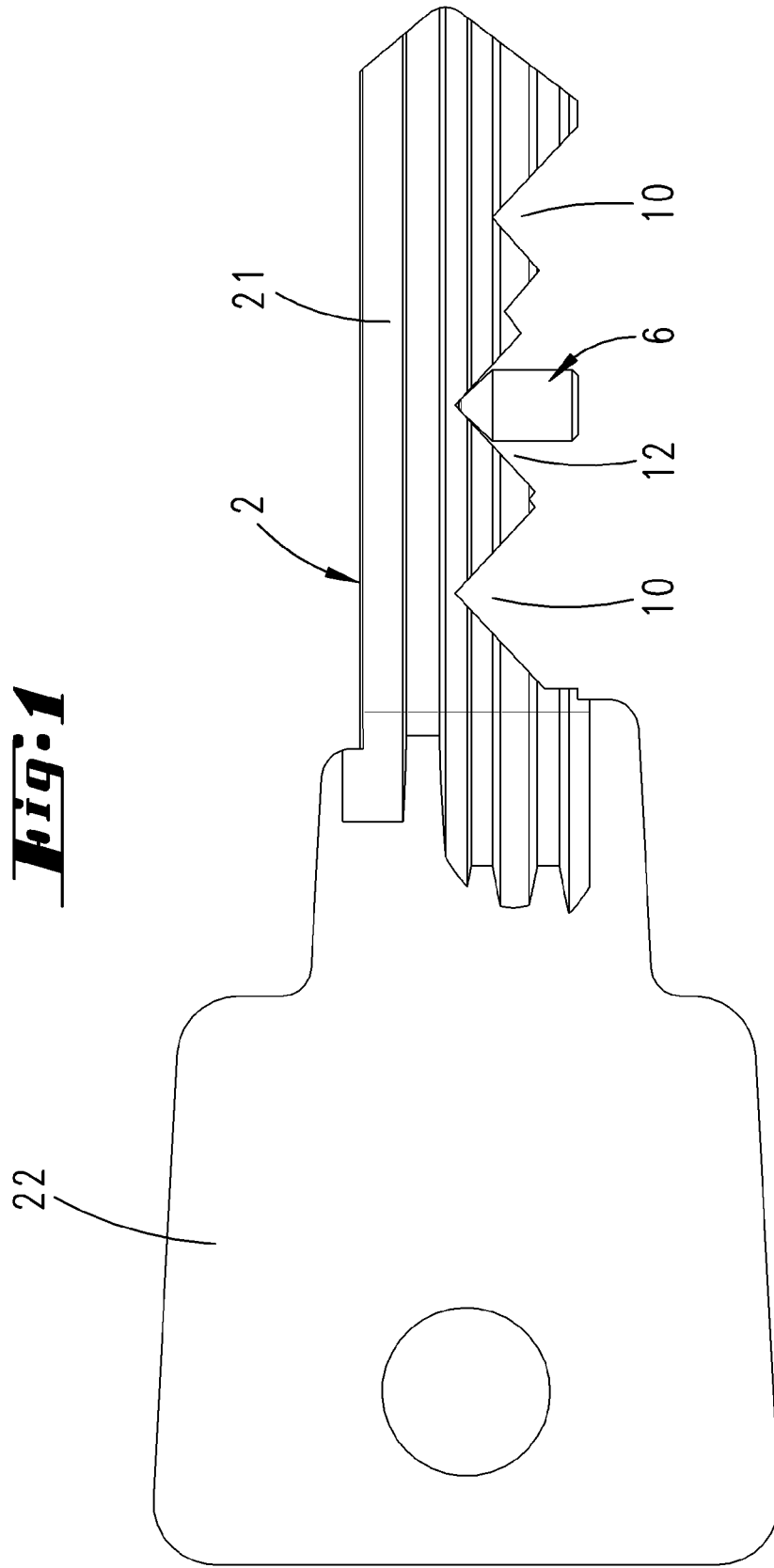
40

45

50

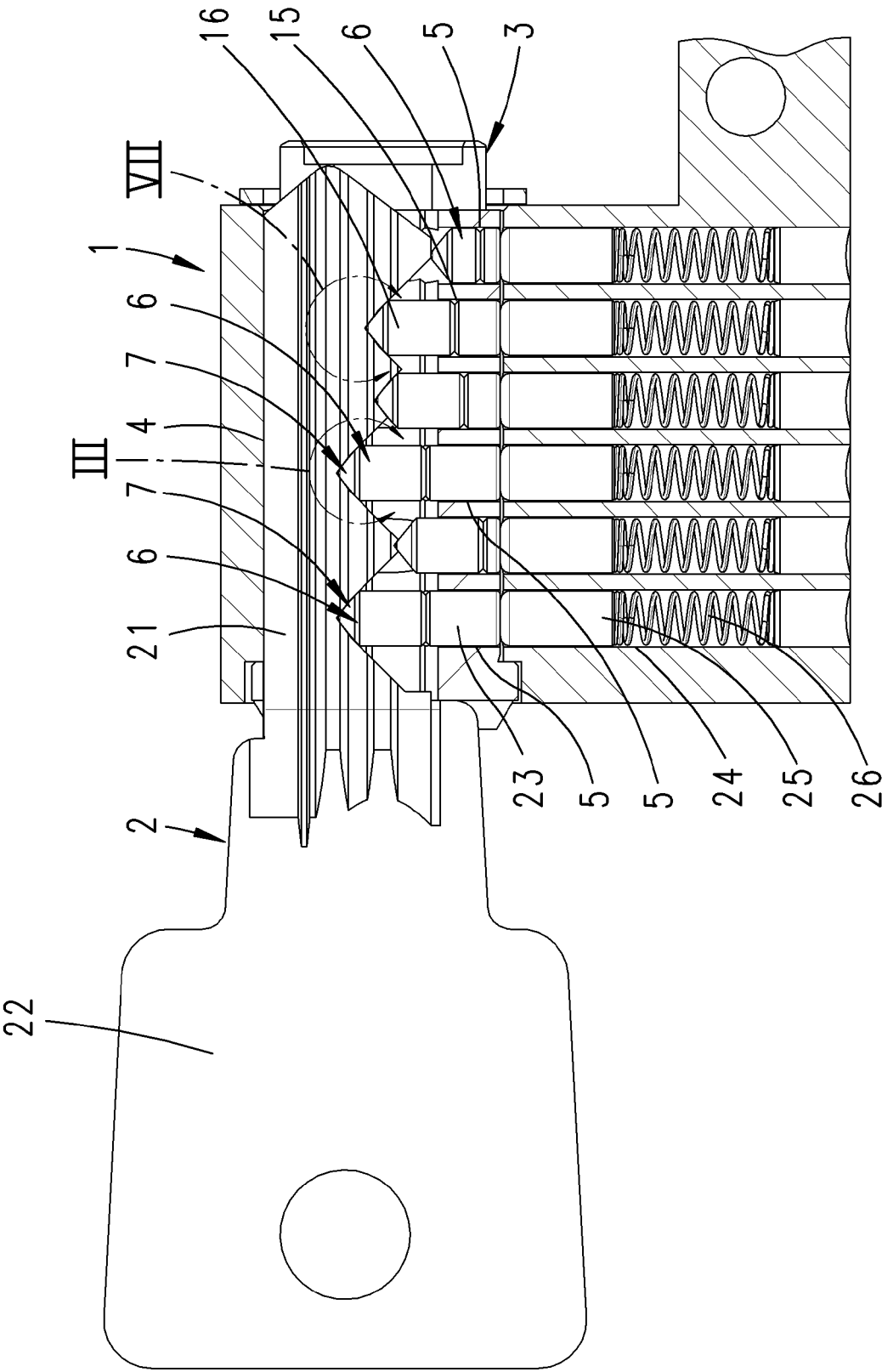
55

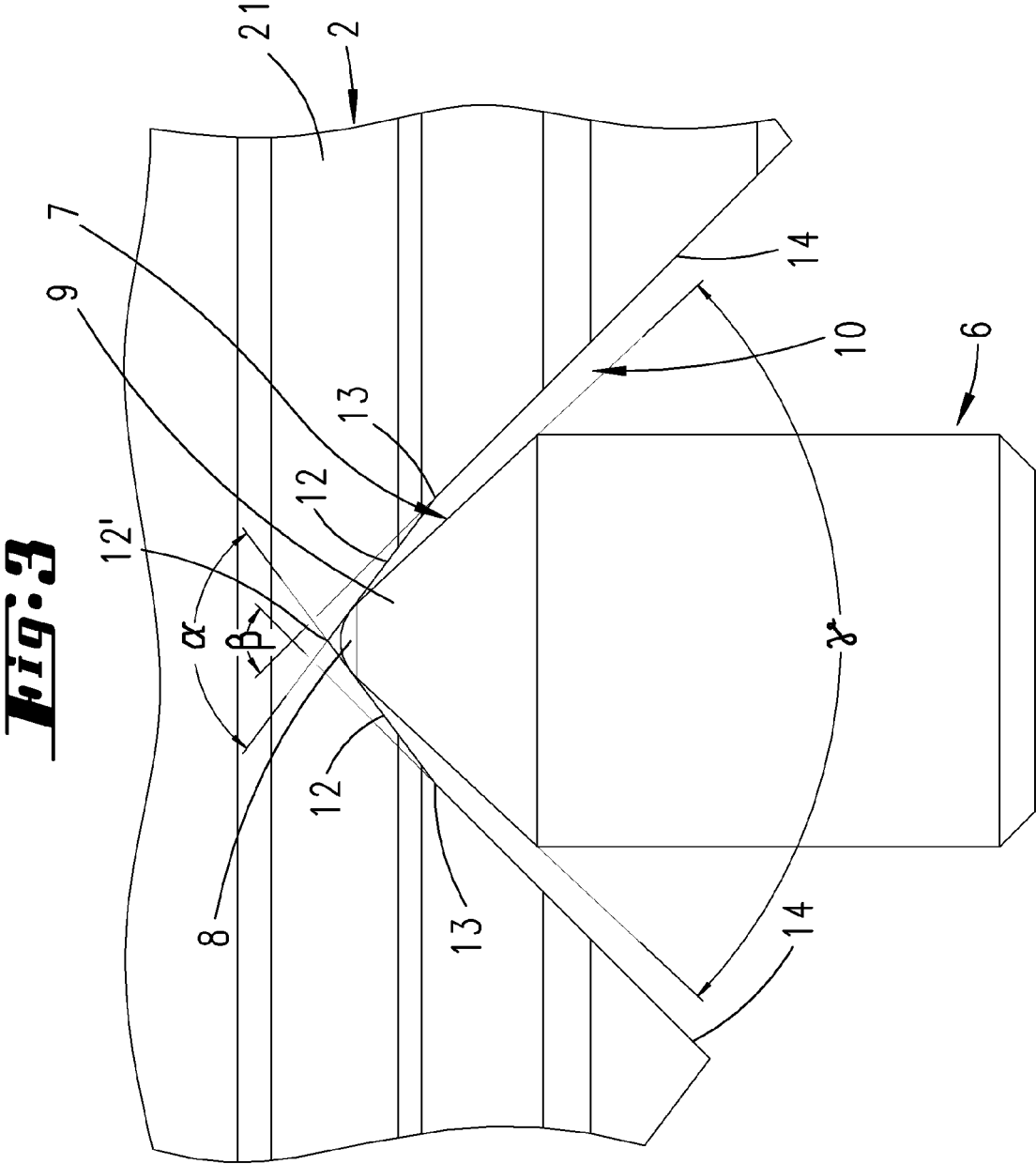




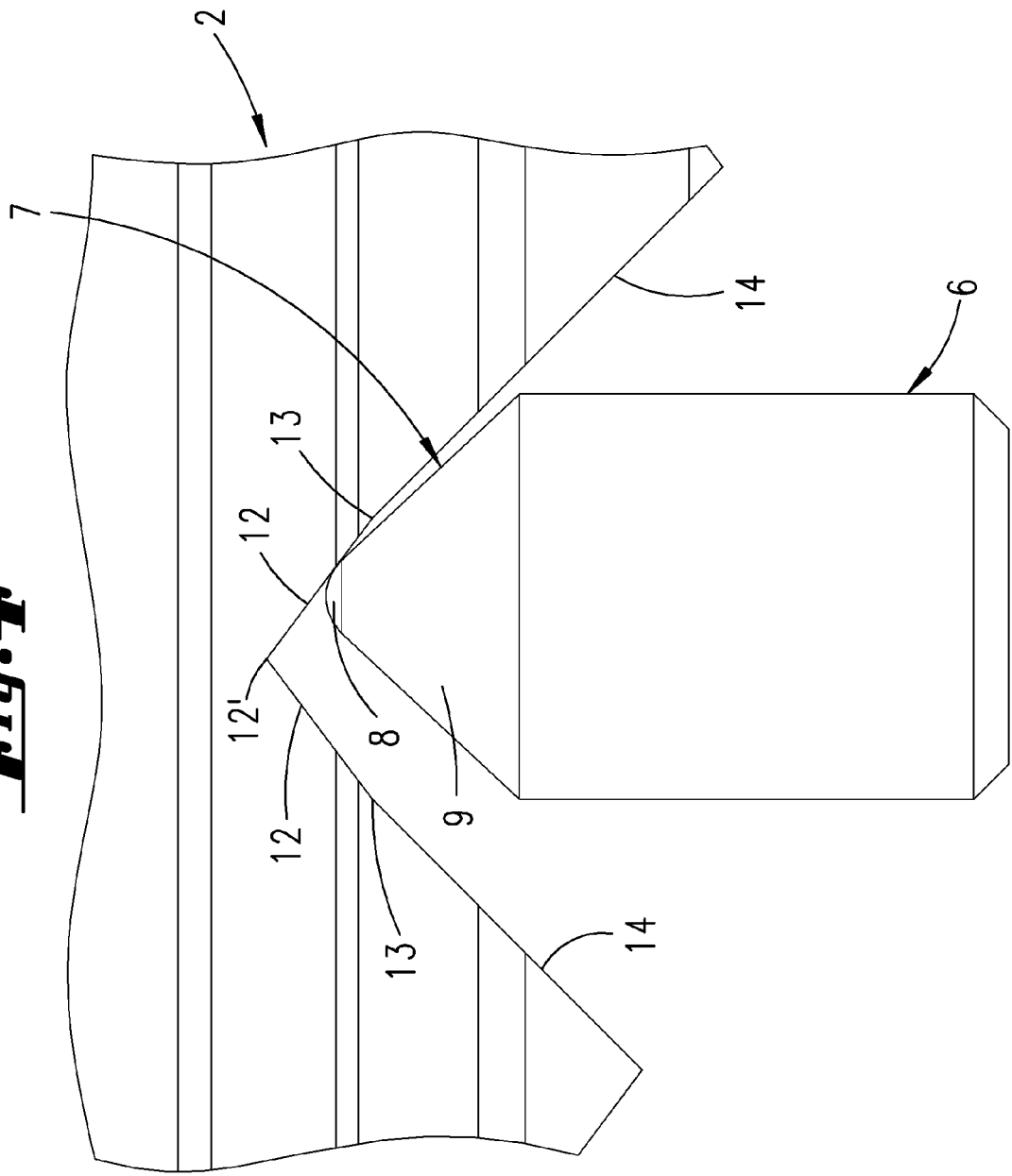
Stand der Technik

***Fig. 2***

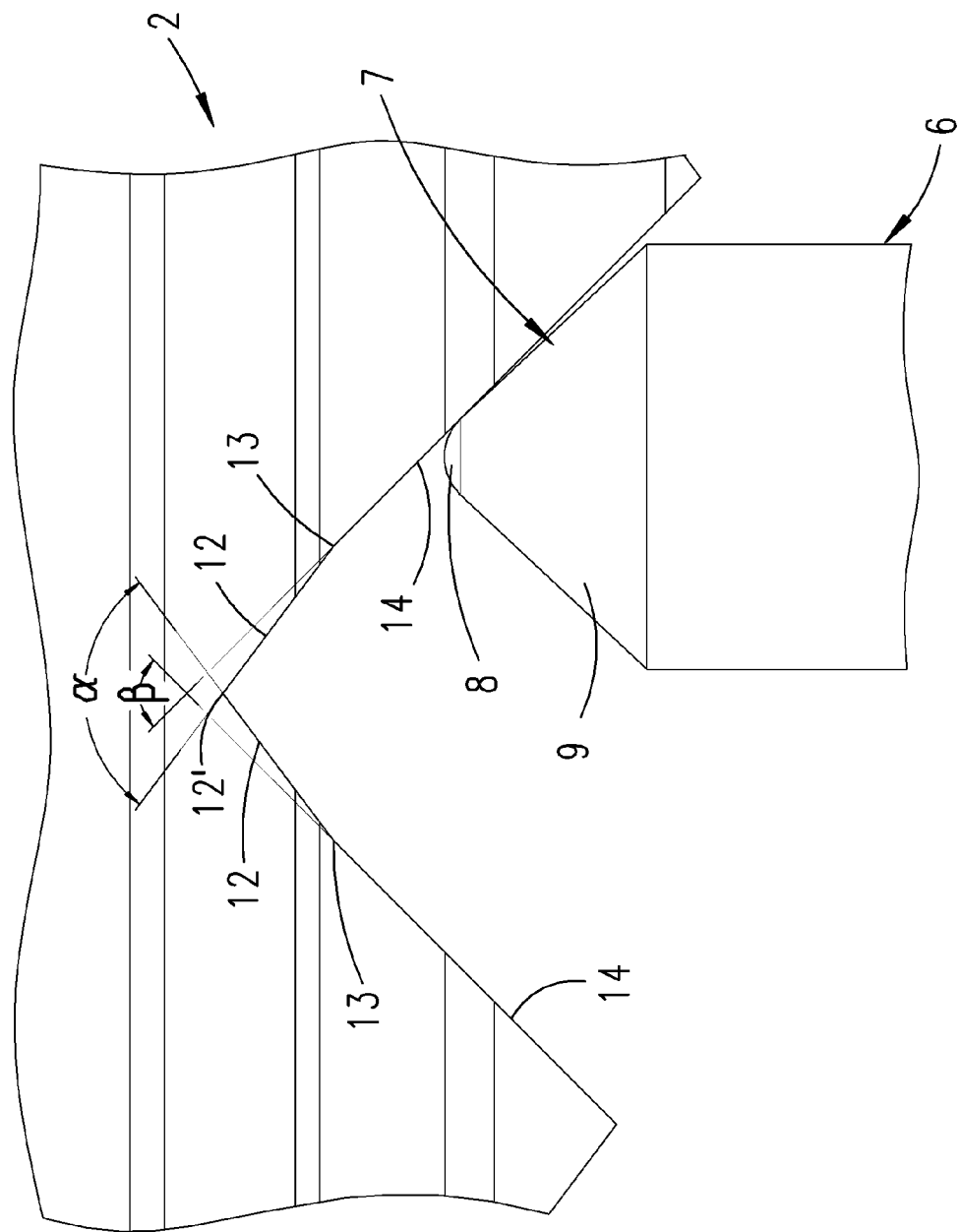




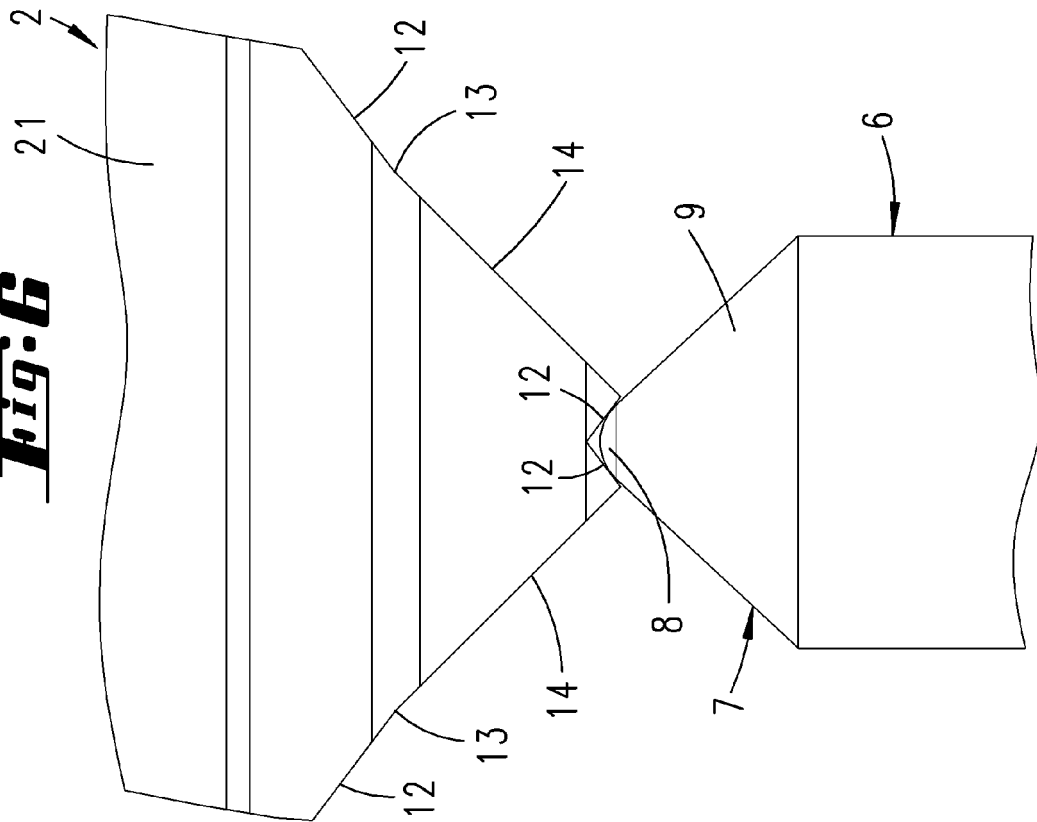
***Fig. 4***



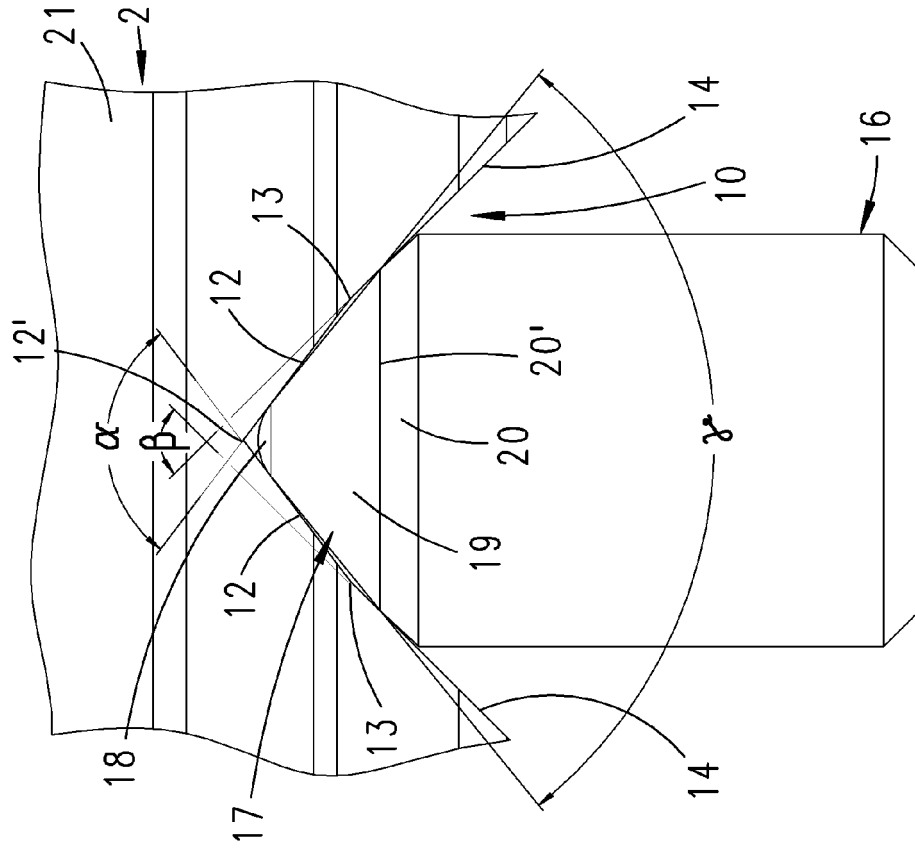
**Fig. 5**

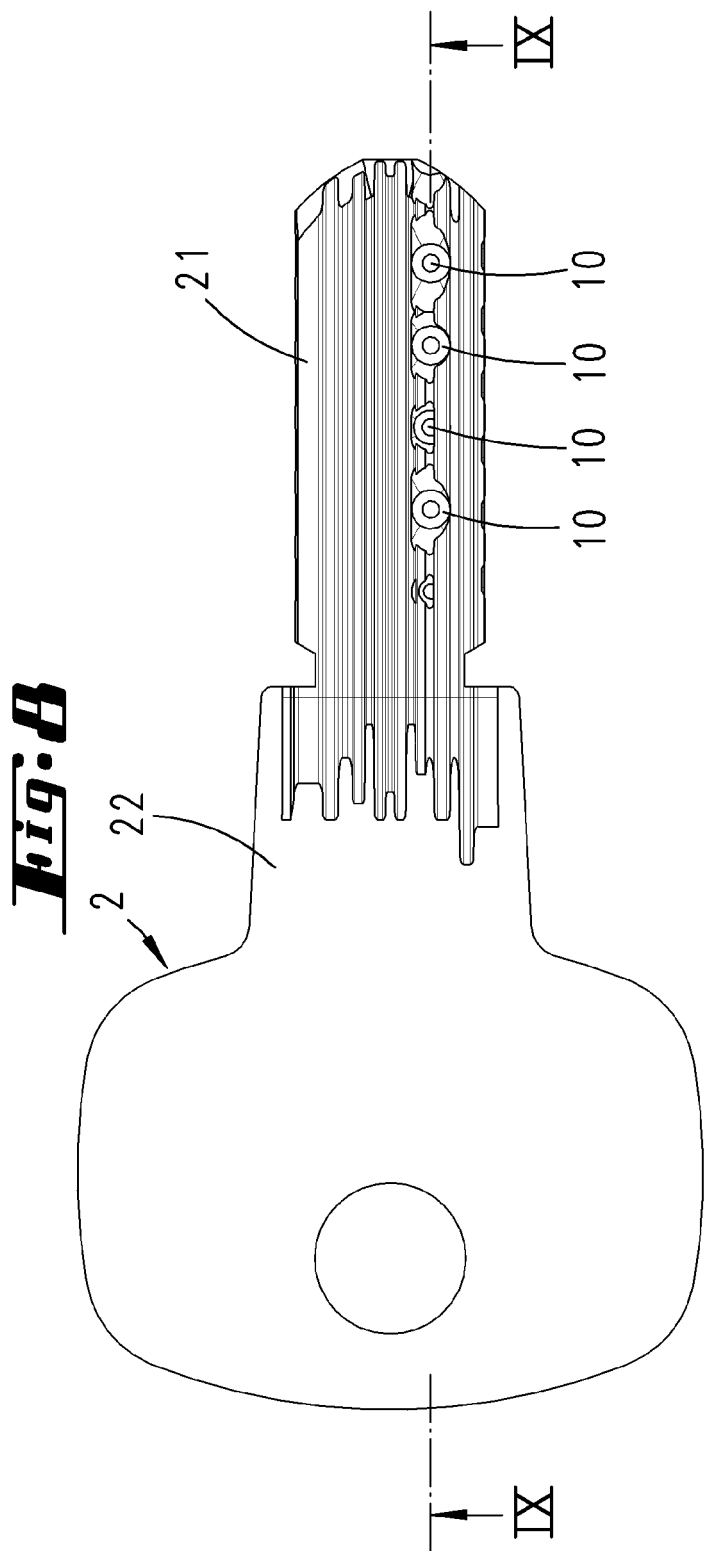


**Fig. 6**

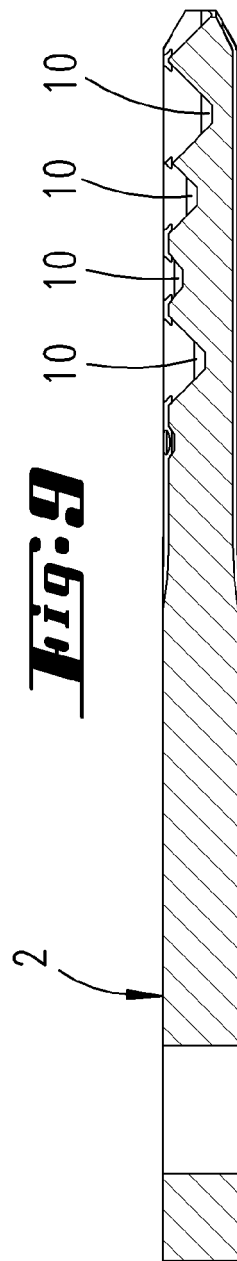


**Fig. 7**

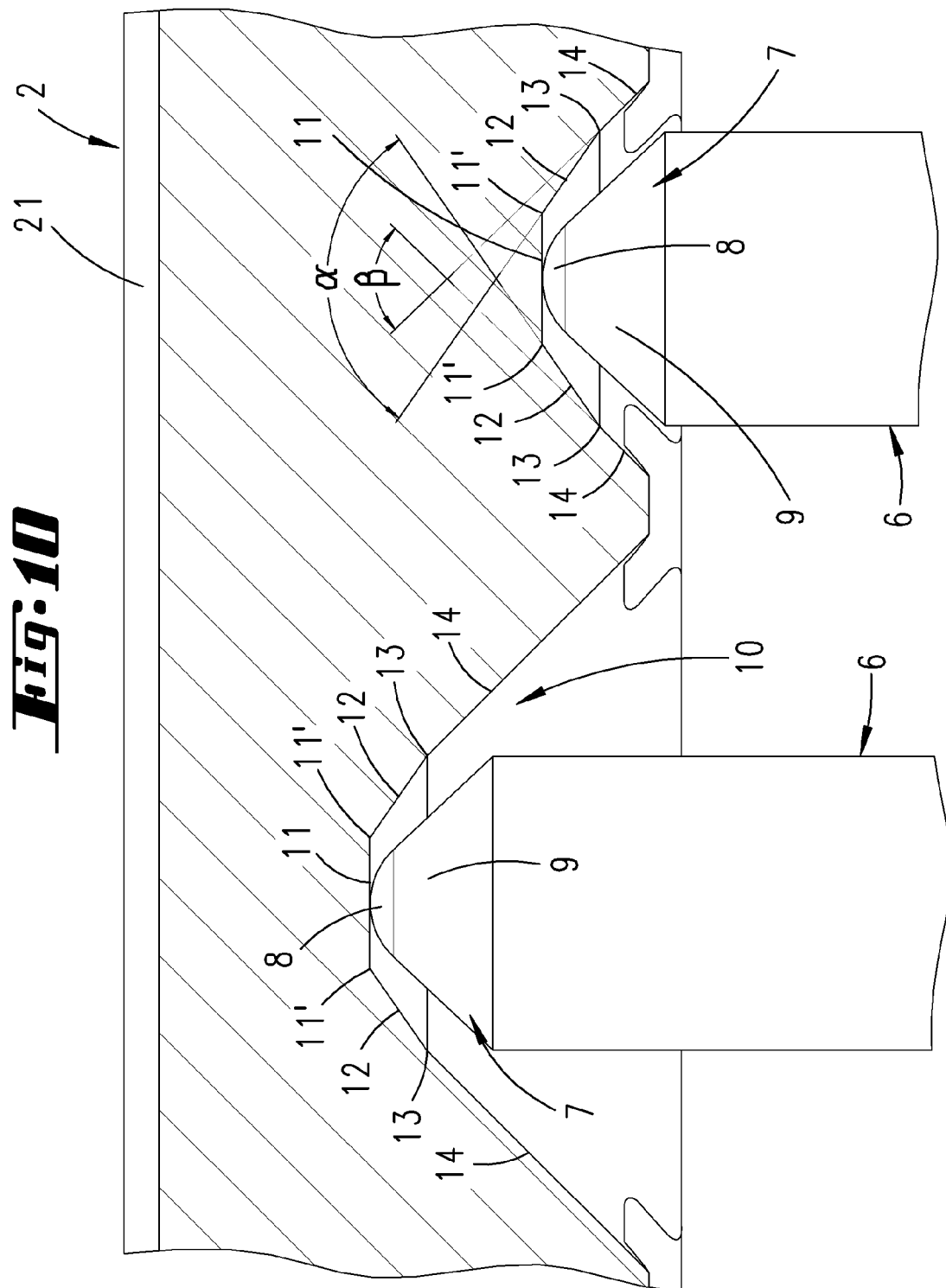




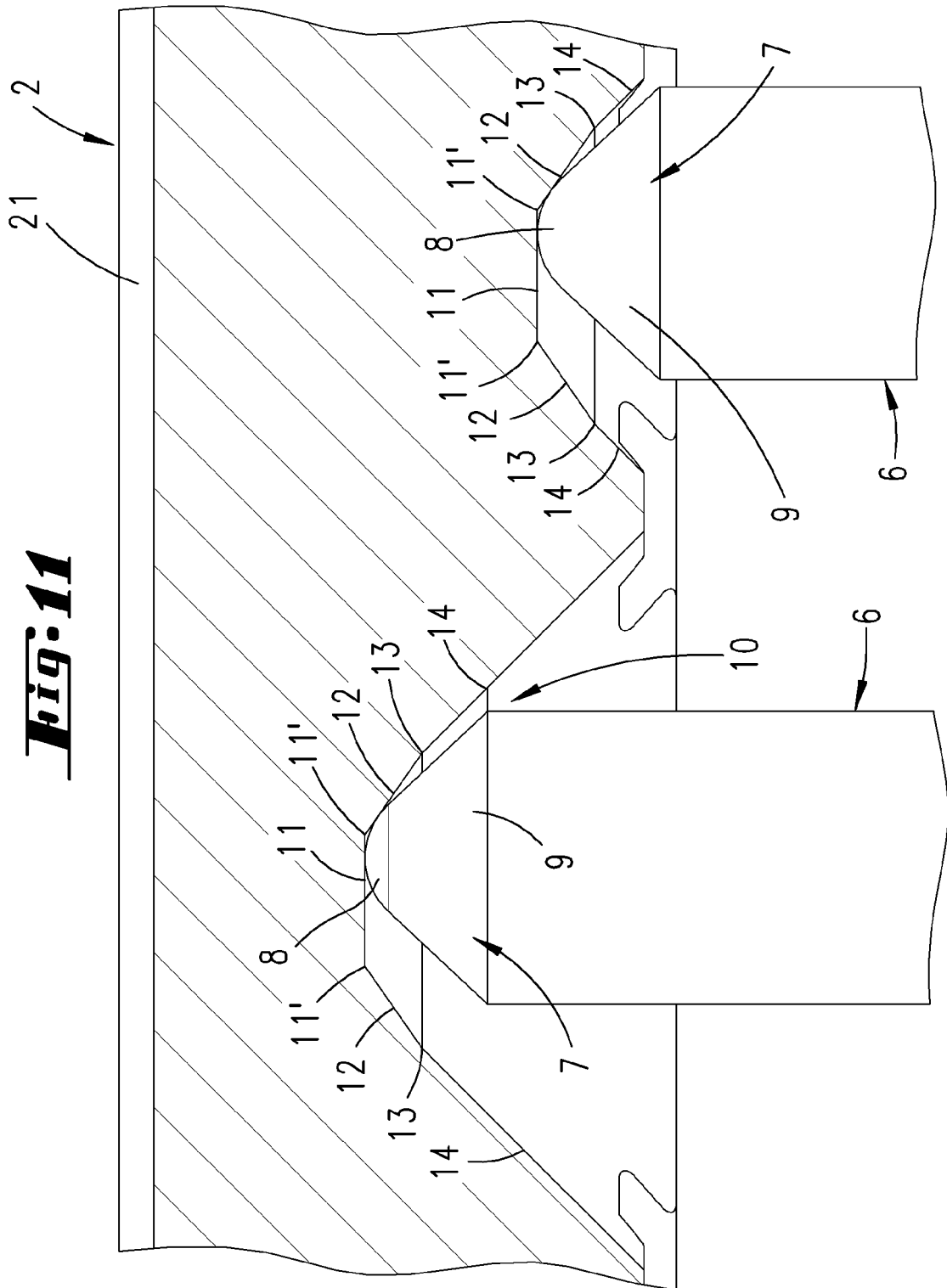
Stand der Technik



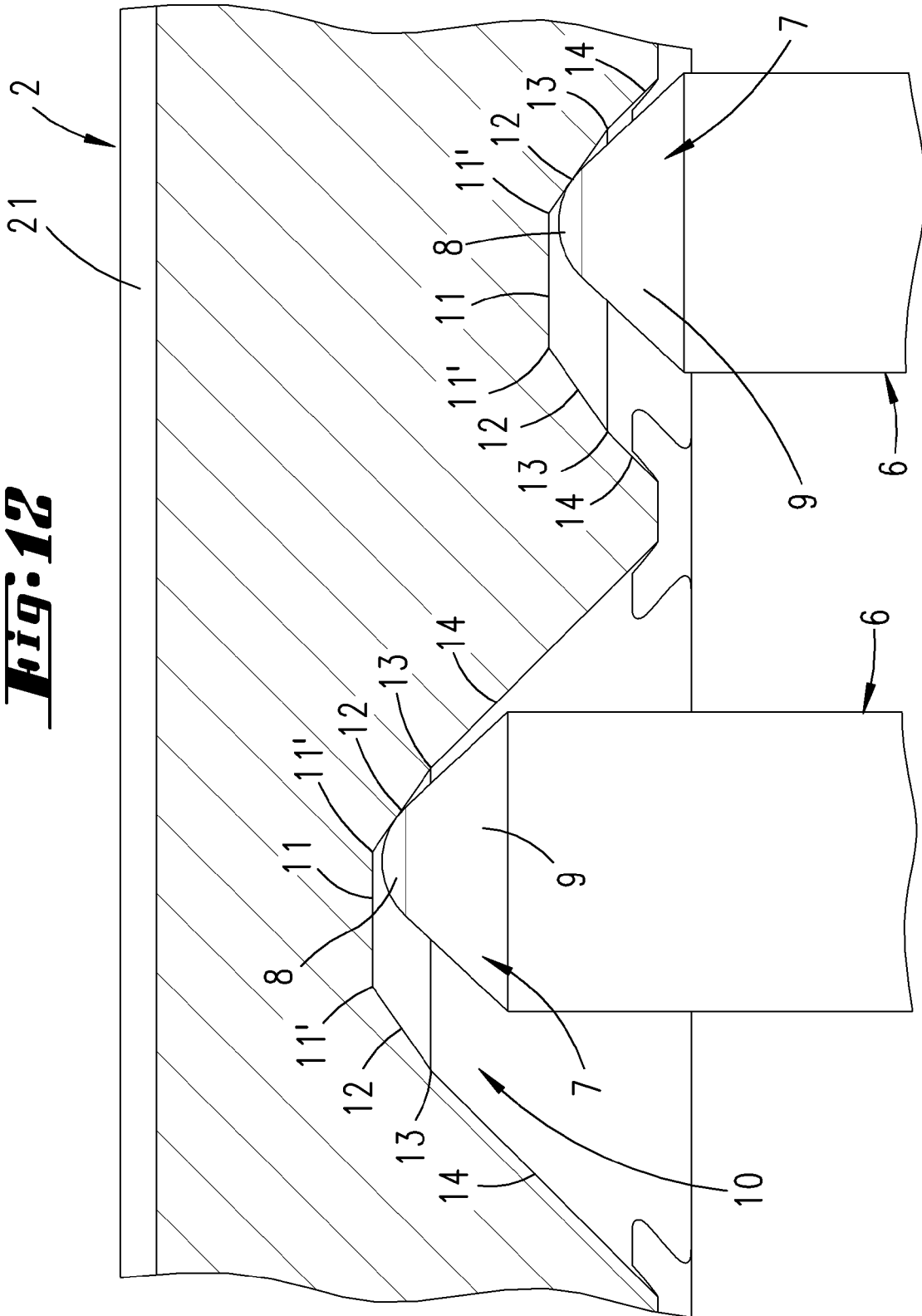
Stand der Technik

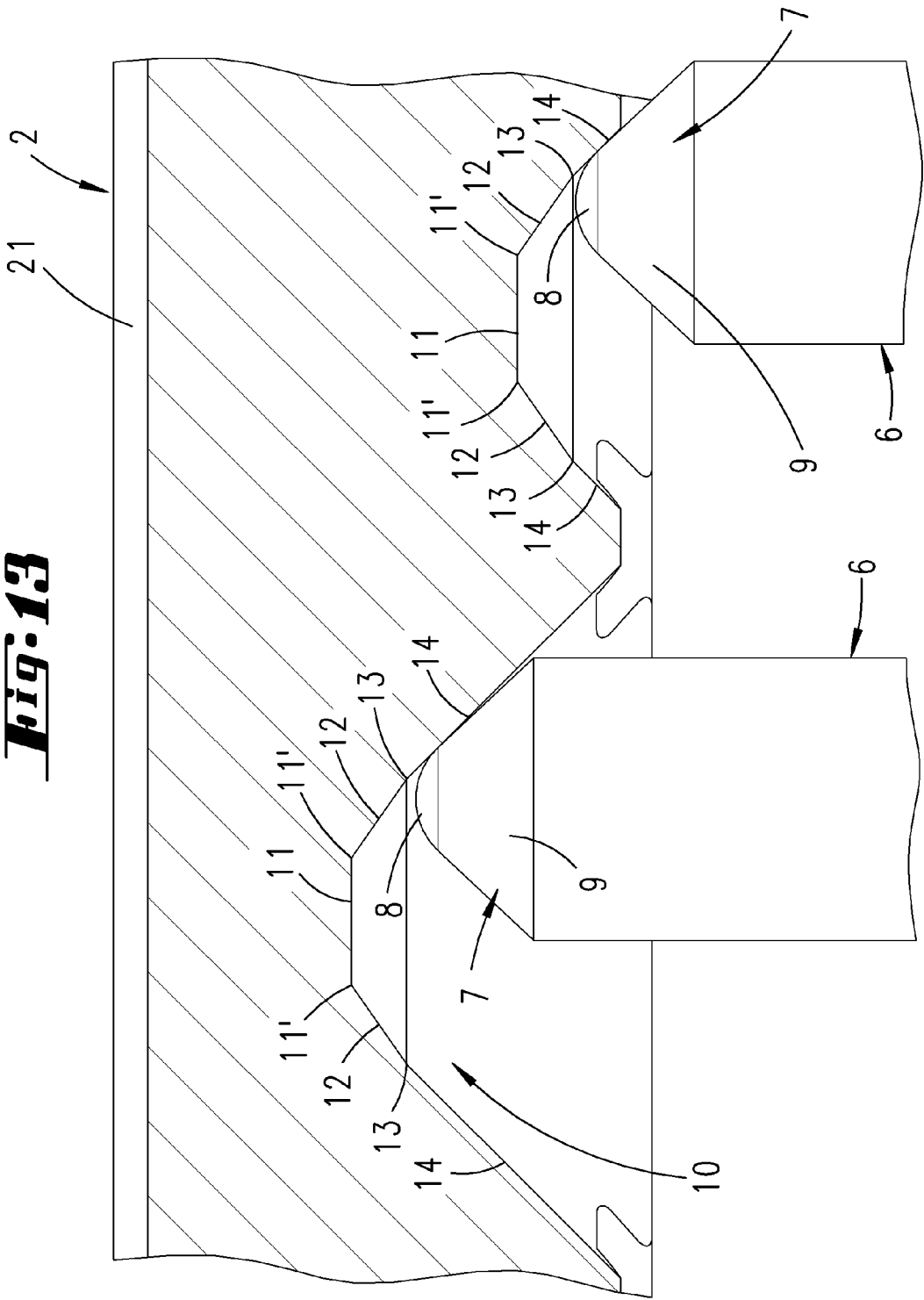




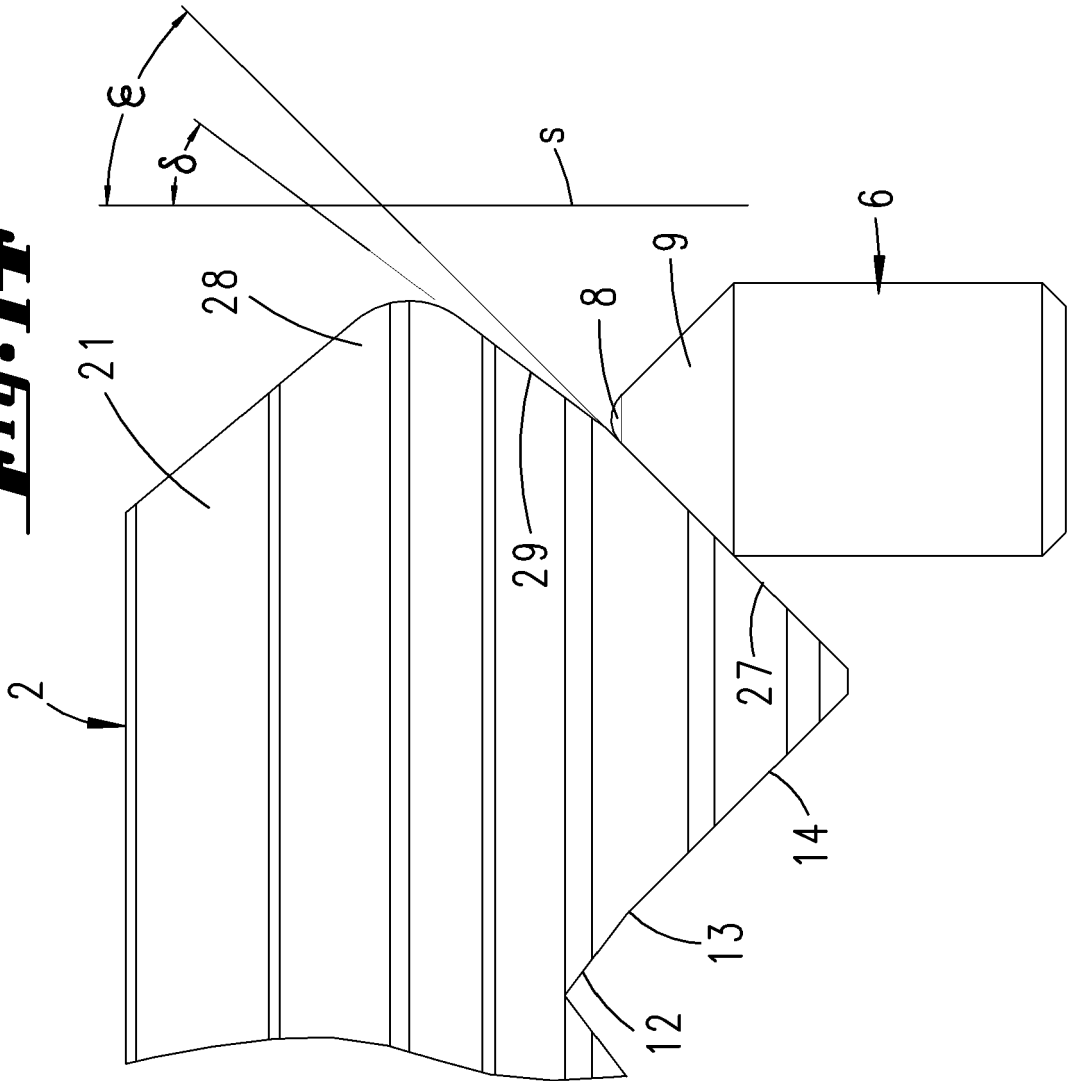


**big:12**





**Fig. 14**



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 29818143 U1 [0003] [0005] [0009] [0023]
- DE 202006005188 U1 [0004]
- DE 102004021580 B3 [0005] [0009]
- DE 10304152 A1 [0010]
- DE 4112564 A1 [0010]