



(11) **EP 3 696 352 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.10.2024 Patentblatt 2024/44

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E05B 19/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20154080.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E05B 19/0023; E05B 19/0035

(22) Anmeldetag: **28.01.2020**

(54) **SCHLÜSSEL FÜR EINEN SCHLIESSZYLINDER**

KEY FOR A LOCKING CYLINDER

CLÉ POUR UN CYLINDRE DE FERMETURE

(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 RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **14.02.2019 DE 102019201995**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.08.2020 Patentblatt 2020/34

(73) Patentinhaber: **Aug. Winkhaus GmbH & Co. KG**
48291 Telgte (DE)

(72) Erfinder: **Rasecke, Marc**
49536 Lienen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 146 030 WO-A1-2018/188971
DE-A1- 102004 009 166 GB-A- 1 284 914

EP 3 696 352 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schlüssel für einen Schließzylinder mit einer Reihe von in einem Schaft angeordneten Schließausnehmungen, wobei die Schließausnehmungen jeweils von Flankenkonturen begrenzt sind und Stützflächen zur Abstützung von Sperrorganen des Schließzylinders aufweisen, wobei die Neigungswinkel der Flankenkonturen über die Reihe der Schließausnehmungen variieren.

[0002] Ein Schließzylinder der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der GB 1 284 914 A bekannt. Bei diesem Schließzylinder weisen zwei Schließausnehmungen einen flacheren Neigungswinkel auf als die übrigen Schließausnehmungen.

[0003] Die DE 10 2004 009 166 A1 offenbart einen Schlüssel, bei dem Ausnehmungen zum Betätigen von Stiftzuhaltungen einen Freischnitt aufweisen. Die Stiftzuhaltungen liegen damit an Kanten der Freischnitte an. Beim Abzug des Schlüssels werden die zugehörigen Stiftzuhaltungen gleichzeitig bewegt. Die Geschwindigkeit der Bewegung der Stiftzuhaltungen wird bei den die Freischnitte aufweisenden Ausnehmungen von der Kontur der Spitze der Stiftzuhaltungen bestimmt.

[0004] Die WO 2018/188971 A1 offenbart einen Schlüssel, bei dem Schließausnehmungen unterschiedliche Neigungswinkel der Flankenkonturen aufweisen. Tiefe Schließausnehmungen weisen größere Neigungswinkel auf als flachere Schließausnehmungen. Hierdurch sollen ausreichend Variationsmöglichkeiten geschaffen und ein Kopieren erschwert werden.

[0005] Ein Schließzylinder mit einem Schlüssel ist beispielsweise aus der WO 2015/114172 A1 bekannt. Der Schließzylinder hat mehrere Sperrorgane, deren Abstände zueinander unterschiedlich sind. Schließausnehmungen im Schlüssel zum Ansteuern der Sperrorgane haben die gleichen Abstände wie die Sperrorgane. Damit soll vermieden werden, dass beim Einführen des Schlüssels in den Schließzylinder die Einführkraft von Sperrorgan zu Sperrorgan zunimmt.

[0006] Weiterhin ist aus der EP 2 281 985 A2 ein Schließzylinder mit einem Schlüssel bekannt geworden, bei dem die Abstände einzelner Sperrorgane zueinander variieren. Die Schlüsselbartsteuerkanten zum Ansteuern der Sperrorgane weisen dieselben Abstände auf wie Anlageflächen an den Sperrorganen. Dieser Schließzylinder soll ein unberechtigtes Entriegeln mit einer so genannten Picking Methode erschweren.

[0007] Aus der DE 298 18 143 U1 ist ein Schlüssel für einen Schließzylinder bekannt geworden, bei dem Rastvertiefungen zum Ansteuern von Sperrorganen des Schließzylinders vorgesehen sind. Die Rastvertiefungen haben Rastflächen zum Abstützen des Sperrorgans. An die Rastflächen angrenzende Übergänge von Schrägflanken haben konkav abgerundete Gleitflächen. Damit soll ein Haken bei der Betätigung des Schließzylinders vermieden werden.

[0008] Nachteilig bei den bekannten Schlüsseln ist,

dass der Schlüssel im eingeführten Zustand von allen Sperrorganen gleichzeitig gehalten ist, da die Sperrorgane in der Regel jeweils die gleichen Abmessungen an ihren den Schließausnehmungen zugewandten Enden aufweisen. Dem Abziehen des Schlüssels aus dem Schließzylinder steht wegen des gleichzeitigen Haltens des Schlüssels durch alle Sperrorgane eine hohe Abzugskraft entgegen, weil sämtliche Haftreibungen der einzelnen Sperrorgane gleichzeitig gelöst werden müssen.

[0009] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, einen Schlüssel der eingangs genannten Art so weiter zu bilden, dass die Abzugskraft bei vollständig in den Schließzylinder eingeführtem Schlüssel möglichst gering gehalten wird.

[0010] Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine Zunahme der Neigungswinkel in einer vorgesehenen Schrittfolge ausgebildet ist.

[0011] Durch diese Gestaltung haben die einzelnen Schließausnehmungen nicht mehr die gleichen Neigungswinkel der Flankenkonturen. Die Varianz der Neigungswinkel führt dazu, dass die Sperrorgane beim Abziehen des Schlüssels unterschiedliche Beschleunigungen erfahren. Hierdurch wird die Abzugskraft bei vollständig in den Schließzylinder eingeführtem Schlüssel besonders gering gehalten. Ein langsam ansteigender Kraftverlauf beim Abziehen des Schlüssels lässt sich einfach erreichen, weil eine Zunahme der Neigungswinkel in einer vorgesehenen Schrittfolge ausgebildet ist.

[0012] Die unterschiedlichen Neigungswinkel der Flankenkonturen lassen sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bei begrenzten Platzverhältnissen einfach erzeugen, wenn der Neigungswinkel einer flachen Schließausnehmung kleiner ist als der Neigungswinkel einer tiefen Schließausnehmung. Da in flache Schließausnehmungen eindringende Sperrorgane nur um einen kurzen Weg bewegt werden müssen, genügt ein flacherer Neigungswinkel, um das Sperrorgan anzusteuern. Damit erfahren in flache Schließausnehmungen eindringende Sperrorgane eine nur geringe Beschleunigung beim Abziehen des Schlüssels. Damit wird die Abzugskraft des Schlüssels besonders gering gehalten.

[0013] Zur weiteren Vergleichmäßigung der Abzugskraft trägt es gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bei, wenn die Zunahme der Neigungswinkel der Flankenkonturen als stetige Reihe ausgebildet ist.

[0014] Die Sperrorgane lassen sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung zunächst mit geringem Kraftaufwand lösen und anschließend beschleunigen, wenn die Neigungswinkel der Flankenkonturen unkonstant sind, so dass die Flankenkontur an der tiefsten Stelle der Schließausnehmung einen anderen Neigungswinkel hat als an der flachsten Stelle.

[0015] Zur weiteren Verringerung der Abzugskraft des Schlüssels trägt es gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bei, wenn die Stützflächen

einzelner Schließausnehmungen unterschiedliche Breiten aufweisen. Durch die Varianz der Breiten der Schließausnehmungen wird ein gleichzeitiges Ansteuern der Sperrorgane von den unterschiedlichen Schließausnehmungen vermieden. Vielmehr werden durch die Varianz der Breiten im Schließzylinder die Sperrorgane in einer Abfolge bewegt, da die Sperrorgane an ihren den Schließausnehmungen zugewandten Enden jeweils dieselben Abmessungen aufweisen.

[0016] Ein besonders gleichmäßiges Ansteuern der Sperrorgane beim Abziehen des Schlüssels lässt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung erreichen, wenn eine Zunahme der Breiten der Schließausnehmungen in einer vorgesehenen Schrittfolge ausgebildet ist. Damit wird beim Abziehen des Schlüssels ein Sperrorgan nach dem anderen gelöst.

[0017] Eine besonders geringe Abzugskraft lässt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung erreichen, wenn sämtliche Breiten der Schließausnehmungen oder die Flankenkonturen sämtlicher Schließausnehmungen über die Reihe der Schließausnehmungen variabel ausgebildet sind.

[0018] Die Fertigung der variabel ausgebildeten Schließausnehmungen gestaltet sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders kostengünstig, wenn der Schaft im Querschnitt rechteckig gestaltet ist und an seinen Schmalseiten eine Schlüsselbrust und einen Schlüsselrücken hat und wenn die Schließausnehmungen in der Schlüsselbrust angeordnet sind. Hierdurch sind die Schließausnehmung bei der Fertigung von den Breitseiten des Schaftes mittels eines Fräs- oder Schneidwerkzeuges zugänglich und können den Schaft durchdringen. Damit lassen sich die Flankenkonturen besonders einfach mit einer großen Variabilität erzeugen.

[0019] Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips sind mehrere davon in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig.1 einen Schließzylinder mit einem darin eingeführten Schlüssel,

Fig.2 vergrößert einen Teilbereich des Schlüssels aus Figur 1,

Fig.3 eine weitere Ausführungsform des Schlüssels aus Figur 2,

Fig.4 einen Teilbereich einer weiteren Ausführungsform des Schlüssels,

Fig.5 stark vergrößert einen Teilbereich einer Schließausnehmung des Schlüssels aus Figur 4.

[0020] Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch einen Teilbereich eines Schließzylinders 1 mit einem Gehäuse

2 und einem darin drehbar angeordneten Kern 3. Weiterhin hat der Schließzylinder 1 einen mit dem Kern 3 drehfest verbundenen Schließbart 4. In einem Schließkanal 5 des Kerns 3 ist ein Schlüssel 6 zum Schließen des Schließzylinders 1 eingeführt. Der Schließzylinder 1 hat als Stiftzuhaltungen ausgebildete Sperrorgane 7 zur wahlweisen Blockierung oder Freigabe der Bewegung des Kerns 3. Die Sperrorgane 7 tasten in einem Schaft 8 des Schlüssels 6 angeordnete Schließausnehmungen 9 ab und haben jeweils dieselben Abmessungen an ihren den Schließausnehmungen 9 zugewandten Enden. Weiterhin sind die Sperrorgane 7 in demselben Abstand zueinander angeordnet. Die Sperrorgane 7 haben jeweils einen in dem Kern 3 geführten Kernstift 10 und einen in dem Gehäuse 2 geführten Gehäusestift 11 und ein Federelement 12 zur Vorspannung des Gehäusestiftes 11 gegen den Kernstift 10. Die Trennebenen der Gehäusestifte 11 und der Kernstifte 10 aller Sperrorgane 7 liegen in der Trennebene zwischen Gehäuse 2 und Kern 3, so dass der Kern 3 zusammen mit dem Schließbart 4 gegenüber dem Gehäuse 2 verdreht werden kann.

[0021] Figur 2 zeigt in einer stark vergrößerten Darstellung den Schlüssel 6 mit den Schließausnehmungen 9a - 9e und die Sperrorgane 7 des Schließzylinders 1 in den aneinander stoßenden Bereichen. Hierbei ist zu erkennen, dass die Schließausnehmungen 9a - 9e jeweils Stützflächen 13a - 13e aufweisen und die Kernstifte 10 jeweils an ihren

Enden kegelstumpfförmig zur Abstützung an den Stützflächen 13a - 13e gestaltet sind. Die Stützflächen 13a - 13e weisen unterschiedliche Breiten auf, wobei mit $x=0$ eine Standardbreite der Stützflächen 13a - 13e festgelegt ist. Eine der Stützflächen 13e hat diese Breite. Die übrigen Stützflächen 13a - 13d sind um eine vorgesehene Schrittfolge gegenüber der Standardbreite verbreitert und mit $x+1$ bis $x+4$ gekennzeichnet. Bei einer Schrittfolge von 0,1 mm ist die Standardbreite der Stützfläche 13a mit der Kennzeichnung $x+1$ um 0,1mm verbreitert und die Stützfläche 13b mit der Kennzeichnung $x+4$ um 0,4mm verbreitert. Beim Abziehen des Schlüssels 6 wird damit zunächst das mit der mit $x=0$ gekennzeichneten Schließausnehmung 9e zusammenwirkende Sperrorgan 7 angesteuert und erst danach das mit der mit $x+1$ gekennzeichneten Schließausnehmung 9a zusammenwirkende Sperrorgan 7. Das mit der mit $x+4$ gekennzeichneten Schließausnehmung 9b zusammenwirkende Sperrorgan 7 wird zeitlich als letztes angesteuert. Damit werden die Haftreibungskräfte der einzelnen Sperrorgane 7 der Reihe nach überwunden. Weiterhin haben die Schließausnehmungen 9a - 9e Flankenkonturen 14a - 14e mit Neigungswinkeln A1 bis A5. Die Neigungswinkel A1 - A5 variieren über die Reihe der Schließausnehmungen 9a - 9e. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Neigungswinkel A5 einer flachen Schließausnehmung 9e kleiner als der Neigungswinkel A4 einer tief in den Schlüssel 6 eingearbeiteten Schließausnehmung 9d.

[0023] Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Schlüssels 6' welcher sich von dem aus Figur 2 nur dadurch unterscheidet, dass die Schrittfolgen als stetige Reihe über die Schließausnehmungen 9a' - 9e' ausgebildet sind.

[0024] Figur 4 zeigt einen Teilbereich einer weiteren Ausführungsform des Schlüssels 6", welcher sich von der aus Figur 1 dadurch unterscheidet, dass Flankenkonturen 14a" - 14e" der Schließausnehmungen 9a" - 9e" in ihren an die freien Enden der Sperrorgane 7 anstoßenden Bereichen unterschiedliche Neigungswinkel A1" bis A5" aufweisen. Die Neigungswinkel A1" - A5" nehmen über die Reihe der Schließausnehmungen 9a" - 9e" zu so dass der Neigungswinkel A5" größer ist als der Neigungswinkel A1". Damit erfahren die Sperrorgane 7 beim Abziehen des Schlüssels 6" unterschiedliche Beschleunigungen.

[0025] Die Schließausnehmungen 9a" - 9e" des Schlüssels 6" aus Figur 4 weisen zudem unterschiedlich breite Stützflächen 13" auf, wie in den Figuren 2 oder 3 dargestellt.

[0026] Figur 5 zeigt stark vergrößert eine der Schließausnehmungen 9a" aus Figur 4 mit dem angrenzenden Bereich eines der Sperrorgane 7. Hierbei ist zu erkennen, dass die Flankenkontur 14a" unkonstant sind, so dass die Flankenkontur 14a" an der tiefsten Stelle den Neigungswinkel A1", im mittleren Bereich den Neigungswinkel B1 und im flachsten Bereich den Neigungswinkel C1 hat.

Patentansprüche

1. Schlüssel (6) für einen Schließzylinder (1) mit einer Reihe von in einem Schaft (8) angeordneten Schließausnehmungen (9a - 9e), wobei die Schließausnehmungen (9a - 9e) jeweils von Flankenkonturen (14a - 14e) begrenzt sind und Stützflächen (13a - 13e) zur Abstützung von Sperrorganen (7) des Schließzylinders (1) aufweisen, wobei die Neigungswinkel (A1 - A5) der Flankenkonturen (14a - 14e) über die Reihe der Schließausnehmungen (9a - 9e) variieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Neigungswinkel (A1 - A5) der Flankenkonturen (14a - 14e) über die Reihe der Schließausnehmungen (9a - 9e) zunehmen und dass die Zunahme der Neigungswinkel (A1 - A5) in einer vorgesehenen Schrittfolge ausgebildet ist.
2. Schlüssel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Neigungswinkel (A5) einer flachen Schließausnehmung (13e) kleiner ist als der Neigungswinkel (A4) einer tiefen Schließausnehmung (13d).
3. Schlüssel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zunahme der Neigungswinkel (A1 - A5) der Flankenkonturen (14a - 14e) als

stetige Reihe ausgebildet ist.

4. Schlüssel nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Neigungswinkel (A1, B1, C1) der Flankenkonturen (14a - 14e) unkonstant sind, so dass die Flankenkontur (14a - 14e) an der tiefsten Stelle der Schließausnehmung (9a" - 9e") einen anderen Neigungswinkel (A1, B1, C1) hat als an der flachsten Stelle.
5. Schlüssel nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützflächen (13a - 13e) einzelner Schließausnehmungen (9a - 9e) unterschiedliche Breiten aufweisen.
6. Schlüssel nach zumindest Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zunahme der Breiten der Schließausnehmungen (9a - 9e) in einer vorgesehenen Schrittfolge ausgebildet ist.
7. Schlüssel nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Breiten der Schließausnehmungen (9a - 9e) oder die Flankenkonturen (14a - 14e) sämtlicher Schließausnehmungen (9a" - 9e") über die Reihe der Schließausnehmungen (9a - 9e) variabel ausgebildet sind.
8. Schlüssel nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaft (8) im Querschnitt rechteckig gestaltet ist und an seinen Schmalseiten eine Schlüsselbrust und einen Schlüsselsrücken hat und dass die Schließausnehmungen (9a - 9e) in der Schlüsselbrust angeordnet sind.

Claims

1. Key (6) for a locking cylinder (1), comprising a row of locking recesses (9a - 9e) arranged in a shank (8), the locking recesses (9a - 9e) each being delimited by flank contours (14a - 14e) and having support surfaces (13a - 13e) for supporting blocking elements (7) of the locking cylinder (1), the angles of inclination (A1 - A5) of the flank contours (14a - 14e) varying over the row of locking recesses (9a - 9e), **characterized in that** the angles of inclination (A1 - A5) of the flank contours (14a - 14e) increase over the row of locking recesses (9a - 9e) **and in that** the increase in the angles of inclination (A1 - A5) is formed in a predetermined step sequence.
2. Key according to claim 1, **characterized in that** the angle of inclination (A5) of a shallow locking recess (13e) is smaller than the angle of inclination (A4) of a deep locking recess (13d).

3. Key according to either claim 1 or 2, **characterized in that** an increase in the angles of inclination (A1 - A5) of the flank contours (14a - 14e) is formed as a continuous series.
4. Key according to at least one of claims 1 to 3, **characterized in that** the angles of inclination (A1, B1, C1) of the flank contours (14a - 14e) are not constant, so that the flank contour (14a - 14e) has a different angle of inclination (A1, B1, C1) at the deepest point of the locking recess (9a" - 9e") than at the shallowest point.
5. Key according to at least one of claims 1 to 4, **characterized in that** the support surfaces (13a - 13e) of individual locking recesses (9a - 9e) have different widths.
6. Key according to at least claim 5, **characterized in that** an increase in the widths of the locking recesses (9a - 9e) is formed in a predetermined step sequence.
7. Key according to at least one of claims 1 to 6, **characterized in that** all widths of the locking recesses (9a - 9e) or the flank contours (14a - 14e) of all locking recesses (9a" - 9e") are variable over the row of locking recesses (9a - 9e).
8. Key according to at least one of claims 1 to 7, **characterized in that** the shank (8) has a rectangular cross-section and has a key front and a key back on its narrow sides **and in that** the locking recesses (9a - 9e) are arranged in the key front.

Revendications

1. Clé (6) pour un cylindre de fermeture (1) comportant une série d'encoches de fermeture (9a-9e) agencées dans une tige (8), dans laquelle les encoches de fermeture (9a-9e) sont délimitées respectivement par des contours de flancs (14a-14e) et présentent des surfaces d'appui (13a-13e) destinées à supporter des organes de verrouillage (7) du cylindre de fermeture (1), dans laquelle les angles d'inclinaison (A1-A5) des contours de flancs (14a-14e) varient sur la série des encoches de fermeture (9a-9e), **caractérisée en ce que** les angles d'inclinaison (A1-A5) des contours de flancs (14a-14e) augmentent sur la série des encoches de fermeture (9a-9e) **et en ce que** l'augmentation des angles d'inclinaison (A1-A5) est réalisée en une séquence d'étapes prévue.
2. Clé selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'angle d'inclinaison (A5) d'une encoche de fermeture (13e) peu profonde est inférieur à l'angle d'inclinaison (A4) d'une encoche de fermeture (13d) pro-

fonde.

3. Clé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'une** augmentation des angles d'inclinaison (A1-A5) des contours de flancs (14a-14e) est réalisée sous forme de série continue.
4. Clé selon au moins l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les angles d'inclinaison (A1, B1, C1) des contours de flancs (14a-14e) ne sont pas constants, en sorte que le contour de flanc (14a-14e) a un angle d'inclinaison (A1, B1, C1) différent à l'endroit le plus profond de l'encoche de fermeture (9a"-9e") qu'à l'endroit le moins profond.
5. Clé selon au moins l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les surfaces d'appui (13a-13e) d'encoches de fermeture (9a-9e) individuelles présentent des largeurs différentes.
6. Clé selon au moins la revendication 5, **caractérisée en ce qu'une** augmentation des largeurs des encoches de fermeture (9a-9e) est réalisée en une séquence d'étapes prévue.
7. Clé selon au moins l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** toutes les largeurs des encoches de fermeture (9a-9e) ou les contours de flancs (14a-14e) de toutes les encoches de fermeture (9a"-9e") sont réalisé(e)s de manière variable sur la série des encoches de fermeture (9a-9e).
8. Clé selon au moins l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la tige (8) est de forme rectangulaire en section transversale et est pourvue, sur ses côtés étroits, d'un avant de clé et d'un dos de clé, **et en ce que** les encoches de fermeture (9a-9e) sont agencées dans l'avant de clé.

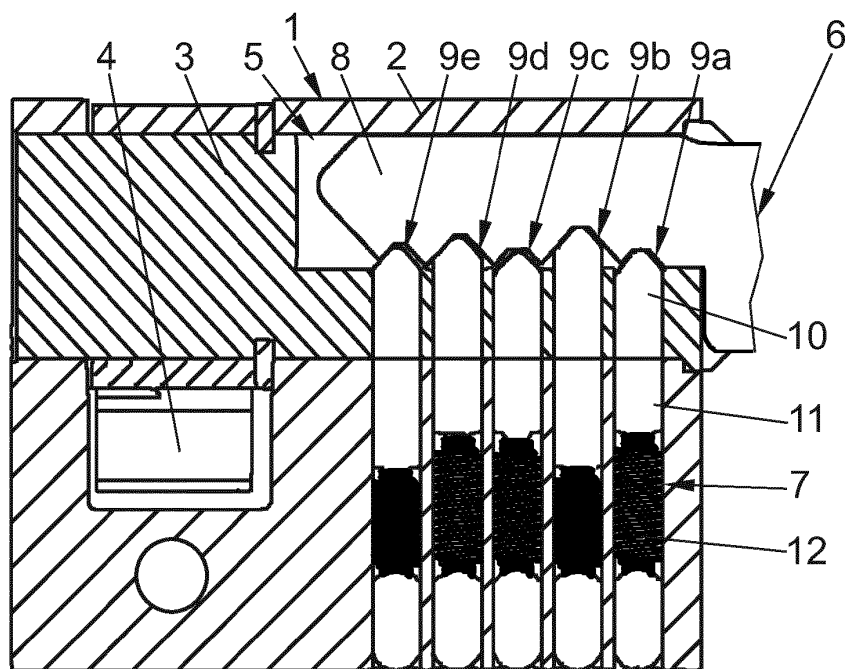


FIG 1

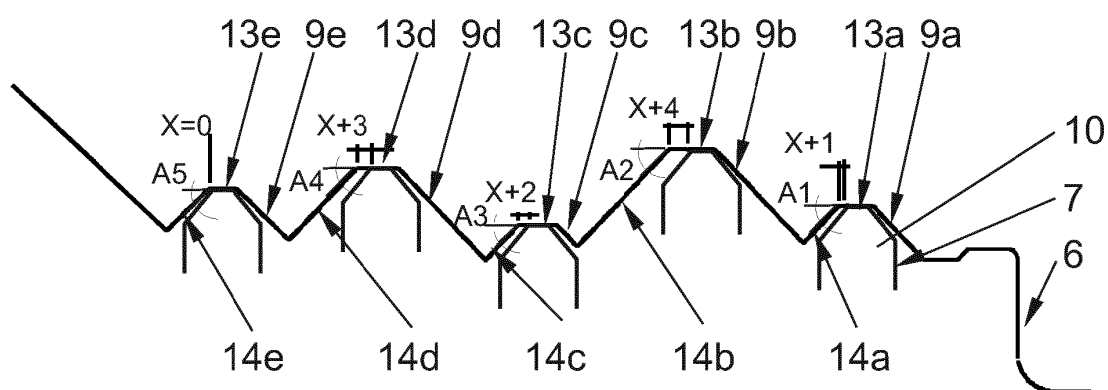


FIG 2

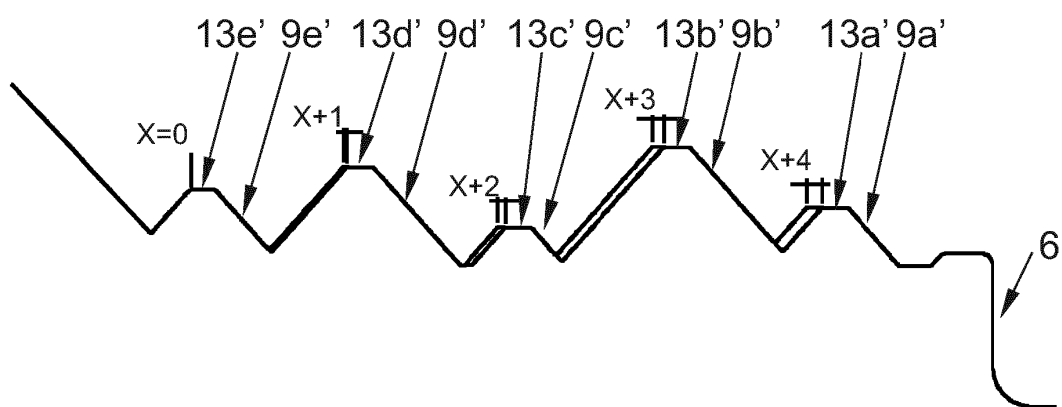


FIG 3

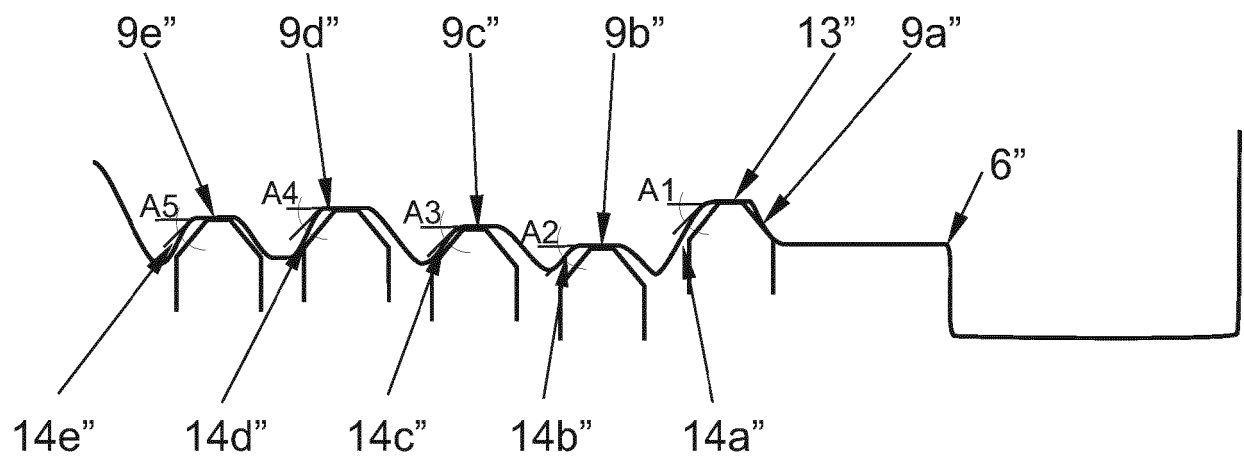


FIG 4

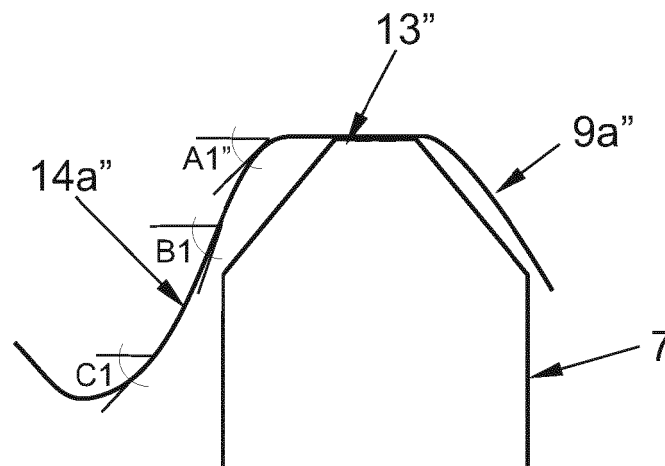


FIG 5

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

- GB 1284914 A **[0002]**
- DE 102004009166 A1 **[0003]**
- WO 2018188971 A1 **[0004]**
- WO 2015114172 A1 **[0005]**
- EP 2281985 A2 **[0006]**
- DE 29818143 U1 **[0007]**