

(19)



(11)

EP 3 070 540 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.11.2017 Patentblatt 2017/46

(51) Int Cl.:
G04B 21/06 (2006.01) G04B 23/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15159693.9**

(22) Anmeldetag: **18.03.2015**

(54) **SCHLAGWERK FÜR EINE UHR MIT EINEM HAMMER MIT FEDERNDEN EINSTELLBAREM
ANSCHLAG**

STRIKING MECHANISM FOR A CLOCK WITH HAMMER WITH RESILIENT ADJUSTABLE STOP
SONNERIE DE MONTRE AVEC MARTEAU DOTÉ D'UNE BUTÉE À RESSORT RÉGLABLE

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.09.2016 Patentblatt 2016/38

(73) Patentinhaber: **Glashütter Uhrenbetrieb GmbH
01768 Glashütte/Sachsen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schmiedchen, Christian
01744 Reichstädt (DE)**

• **Goldmann, Silko
01833 Dürrröhrsdorf (DE)**

(74) Vertreter: **Goulette, Ludivine et al
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 1 574 917 EP-A2- 2 048 548
CH-A- 80 995 CH-B1- 706 190
FR-A- 716 629 US-A- 1 364 111**

EP 3 070 540 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Schlagwerk einer Uhr umfassend einen Hammer und eine entsprechende **Einstellvorrichtung** für die Bestimmung dessen Ruheposition.

[0002] Hämmer sind in Uhrwerken längst bekannt, um Töne im hörbaren Bereich zu erzeugen, in dem sie drehbar um eine Achse montiert sind, und eine Schlagkante an ihrem Rand aufweisen, die auf eine zum Beispiel kreisförmige Tonfeder schlägt, wenn der Hammer durch eine im Voraus gespannten Triebfeder gedreht wird. Die Schwingung dieser Tonfeder erzeugt dann einen gewünschten Lärm und Klang.

[0003] Um die Triebfeder zu bespannen, und dementsprechend die Schlagkanten der Hämmer von den Tonfedern vor dem Aufschlag zu entfernen, sind sogenannte Hebelungen vorgesehen, die mit auf den Hämmern angeordneten Stiften zusammenwirken, und von einem Schlagwerkmechanismus, der u.a. mit Rechen versehen ist, gesteuert sind. Eine Mehrheit von Hämmern können z.B. bei Minutenrepetitionsschlagwerken angewandt werden, um verschiedene Töne zu erzeugen.

[0004] Damit die Hämmer in ihren jeweiligen Ruhepositionen die Tonfeder jedoch nicht berühren, und diese somit nach dem Aufschlag frei schwingen lassen, sind sogenannte Gegenfeder vorgesehen, die in der Regel aus einem härteren Material als die Triebfeder bestehen, und auf dem gleichen Stift in einer entgegengesetzten Richtung im Vergleich zu der Triebfeder drücken. Der Abstand zwischen der Tonfeder und der Schlagkante ist dann mit Hilfe der Einstellung der Positionierung der Gegenfeder derart angeordnet, dass ein Freiraum zwischen diesen beiden Teil nach dem Aufschlag immer besteht, damit unerwünschte weitere Aufschläge verhütet werden.

[0005] Ein Minutenrepetitionsschlagwerk, das eine solche Anordnung von Hämmern anwendet, ist zum Beispiel im Buch *Theorie d'horlogerie* von Reymondin, Monnier, Jeanneret, Pelaratti Seite 219 veranschaulicht. Bei herkömmlichen Uhren, die ein solches Repetitionsschlagwerk umfassen, ist der Anschlag des Hammers wie folgt gelöst: der im drehbar gelagerten Hammer befestigte Stift findet einen Endanschlag an einer auf der Werkplatte verschraubten Gegenfeder. Diese Gegenfeder weist gleichzeitig einen mit federnden Eigenschaften versehenen Arm auf, und an der gegenüberliegenden Seite einen stabilen, nicht federnden Arm, auf. An diesen Arm drückt eine mit einer Spitze versehene Einstellschraube; wird nun diese Einstellschraube nach rechts gedreht, drückt die Spitze gegen den nicht federnden Arm der Gegenfeder, und gleichzeitig bewegt sich der federnde Arm und bewegt über den Stift den Hammer in eine entsprechende Richtung. Wird die Einstellschraube in die andere Richtung gedreht, das heißt, die Spitze der Schraube entfernt sich vom nicht federnden Arm, dann bleibt die Gegenfeder in ihrer Position stehen. Um die Gegenfeder in ihrer Position zu verändern, muss jedoch

die Befestigungsschraube gelöst werden, was nur möglich ist, wenn Zeiger und Zifferblatt der Uhr demontiert werden.

[0006] Im Patentdokument CH 706190 wird eine ähnliche Struktur von Hämmern und Gegenfedern für ein Schlagwerk dargestellt, gemäss welcher die Gegenfeder von der Zifferblattseite geschraubt ist, und wo die Einstellung der Position der Gegenfeder mit Hilfe eines mit einem Stift versehenen Exzentrers realisiert ist, der von dem Zifferblatt zugänglich ist. Der Exzenter drückt gegen eine harte hintere Flanke der Gegenfeder, um sie um ihre Schwenkachse zu bewegen.

[0007] Ein Nachteil dieser bekannten Mechanismen ist, dass die Anzahl von Teilen des Schlagwerks sehr gross ist, und somit die gesamte Montage besonders lang ist. Ein weiterer Nachteil ist, dass die Einstellung der Ruheposition der Hämmer heikel ist, weil einerseits die Befestigungsschraube der Gegenfeder im Voraus gelöst werden muss, und andererseits weil die Einstellschraube nur von der Zifferblattseite zugänglich sind, was ein nachträgliches Korrigieren besonders erschwert.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diesen Nachteil zu überwinden.

[0009] Ein Schlagwerk mit einem Hammer, umfassend einen federnden Anschlag, und einem Exzenter zur Einstellung dessen Ruheposition ist aus dem Dokument CH 80 995 A bekannt. Diese Aufgabe wird ausgehend vom Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Der im Anspruch definierte Hammer, der einen federnden einstellbaren Anschlag aufweist, erlaubt es, auf die gewöhnliche Gegenfeder und die dazugehörige Befestigungsschraube zu verzichten. Somit ist die Anzahl der Teile des Schlagwerks reduziert, und die Montage dabei vereinfacht.

[0011] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und in der nun folgenden Beschreibung beschrieben. Das erfindungsgemässe Schlagwerk, erlaubt es sonst nach wie vor die Einstellung der Ruheposition des Hammers mit Hilfe eines Exzentrers auszuführen. Gemäss einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist der Exzenter einen Schaubkopf, der von der Rückseite der Werkplatte zugänglich ist. Somit kann die Ruheposition des Hammers schneller und einfacher korrigiert werden, da weder die Zeiger noch das Zifferblatt dafür demontiert werden müssen.

[0012] Im Folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben.

[0013] Dabei zeigen die Figuren im Einzelnen:

Fig. 1: eine Draufsicht eines Hammers mit einem federnden einstellbaren Anschlag, und eines Exzentrers für dessen Einstellung;

Fig. 2: eine sagittalgeschnittene Ansicht der gleichen Schlagwerkteile wie auf Fig. 1 abgebildet.

[0014] Die Fig. 1 zeigt eine Ansicht eines Hammers 1 eines Schlagwerks einer Uhr gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Dabei ist der Hammer 1 in seiner Ruheposition dargestellt, wo er die Tonfeder 2 nicht berührt.

[0015] Dafür wurde die Außenform des Hammers 1 derart gestaltet, dass ein Element mit federnden Eigenschaften hinzugefügt wurde. Das federnde Element des Hammers 1 liegt an einem um seine Achse drehbarem, mit Reibung in einer Bohrung gelagertem Exzenter 3 an, der von der Rückseite der Werkplatte zugänglich ist. Bedingt durch die Exzentrizität kann der Abstand zwischen dem Hammer 1 und der Tonfeder 2 durch Drehen des Exzenters 3 verkleinert oder vergrößert werden. Auf Figur 2 wird auf das Einstellen der Ruheposition des Hammers 1 hingewiesen, in dem der grössere Radius R und der kleinere Radius r des Schraubkopfes 30 des Exzenters um dessen Achse A-A veranschaulicht sind. Wenn ein Schrauber in der auf Figur 1 abgebildeten Schraubennut 31 des Schraubkopfes 30 eingeführt ist, und gedreht wird, wird der Hammer 1 um seine Drehachse 10 je nachdem nach oben oder nach unten verschwenkt. Wenn er sich in der auf Figur 2 abgebildeten Position befindet, d.h. wenn er seinen einstellbaren federnden Anschlag 4 auf dem kleineren Radius r des Exzenters abstützt, kann der Hammer 1 nur noch nach oben verschwenkt werden.

[0016] Einerseits ist vorzugsweise der Exzenter 3 zwischen der Drehachse 10 des Hammers 1 und der Tonfeder 2 angeordnet, um möglichst viel Platz auf der Werkplatte für andere Räderwerke und Modulen ausser dem Schlagwerk zu befreien. Dabei wird versucht, den Abstand zwischen der Drehachse 10 und der Achse A-A des Exzenters so klein wie möglich zu halten, damit die Schwenkwinkel je nach Drehung des Exzenters 3 desto grösser sind, und deshalb der Einstellbereich umso breiter.

[0017] Andererseits ist die Schraubennut 31 des Exzenters 3 wie im Figur 1 abgebildet von der Rückseite der Werkplatte zugänglich, und somit kann die Ruheposition des Hammers 1 schneller und einfacher korrigiert werden, in dem nur das Gehäuse der Uhr geöffnet werden muss, anstatt die Zeiger und das Zifferblatt zu demontieren, wie üblich für eine gewöhnliche Gegenfeder.

[0018] Gemäss der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, die auf Fig. 1 & 2 gezeigt ist, gliedert sich der Hammer 1 in zwei Teilen, nämlich einem dicken Hauptstück 11, worauf der Schlagteil ausgebildet ist, hier die Schlagkante 11a, und einem dünnerem Bindungsteil 12, der eine Bohrung aufweist, und der um die Drehachse 10 beweglich ist. Der einstellbare federnde Anschlag 4 ist vorzugsweise auf dem Bindungsteil 12 angeordnet, weil es somit näher zu der Drehachse 10 des Hammers 10 liegt und somit einen breiten Einstellbereich anbieten kann, wenn der Exzenter 3 damit zusammenwirkt. Vorzugsweise ist der federnde einstellbare Anschlag 4 einstückig mit diesem Bindungsteil 12 ausgebildet, was einen Befestigungsschritt spart, und gleichzeitig eine ein-

fache Fertigung, z.B. mit Fräsen oder Erodieren, dank der geringeren Masse dieses Teils im Vergleich zu dem Hauptstück 11 erlaubt. Vorzugsweise besteht der ganze Hammer 1 aus Stahl, und der gesamte Hammer 1 ist einstückig ausgebildet.

[0019] Der einstellbare federnde Anschlag 4 weist gemäss der beanspruchten Erfindung eine nadelförmige Form auf, was seine Dämpfungseigenschaften optimiert. Somit ist dazu eine Art von voll-integrierter Gegenfeder realisiert, und kein separates Teil wird mehr gebraucht. Der nadelförmige federnde einstellbare Anschlag 4 ist vorzugsweise entlang einer Richtung, die sich von der Drehachse 10 des Hammers 1 ausstreckt, ausgebildet, damit die Drehmomente, die bei seiner Spitze ausgeübt sind, maximiert werden. Der nadelförmige federnde einstellbare Anschlag 4 ist gemäss der bevorzugten Ausführungsform von Fig. 1 neben einer länglichen Öffnung 6 angeordnet; somit ist seine Fertigung einfach und günstig, weil nur wenig Masse aus der Hammer 1 geschnitten sein muss, um anschliessend die gewünschte Nadelform für den federnden Anschlag 4 neben der geformten Aussparung, d.h. die Öffnung 6, zu erreichen.

[0020] Wie auf Figur 1 abgebildet, ist ein Antriebstit 5 auf dem Bindungsteil 12 befestigt, und der mit einer nicht dargestellten Hebelung von dem Schlagwerkmechanismus zusammenwirkt. Zu Beginn des Schlagvorganges entfernt sich der Hammer 1 von der Tonfeder 2, und eine sogenannte - auch nicht dargestellte - Triebfeder wird somit gespannt. Nach dem Erreichen der maximalen Hebung fällt der Hammer 1, beschleunigt durch diese Triebfeder, bis zu seiner Ruheposition. Bedingt jedoch durch die Energie des Hammers 1 biegt sich das federnde Element des Hammers 1, d.h. der federnde einstellbare Anschlag 4, geringfügig durch und ermöglicht den Hammer 1 ein kurzzeitiges Berühren der Tonfeder 2, die von der Schlagkante 11a geschlagen wird. Dadurch wird die Tonfeder 2 zum Schwingen angeregt.

[0021] Um die Beschleunigung des Hammerhauptstücks 11 zu steigern, kann eine Art von gelenkiger Verbindung G - punktiert auf Fig. 1 dargestellt - zwischen dem Bindungsteil 12 und dem Hauptstück 11 vorgesehen werden, in dem zum Beispiel einen schwenkbaren mittleren Glied dazwischen angeordnet ist, oder einen dünneren Abschnitt vor der Verdickung des Hauptstücks 11 ausgebildet ist, damit die Verformungskräfte verschärft werden. Alternativ kann dafür ein elastischeres Material für den Bindungsteil 12 gewählt werden, als dasjenige, das für den Hauptstück angewandt ist (NB: im Gegenteil zu einer gewöhnlichen Gegenfeder, die in der Regel aus einem starrerem Material im Vergleich zu demjenigen der Triebfeder besteht). Das Ziel aller diesen vorgeschlagenen Variante bleibt jedoch immerhin, eine Art von Katalpulteffekt zu erhalten, und die je nach Bedürfnis angepasst sein kann.

[0022] Der Fachmann wird aus dieser Beschreibung jedoch verstehen, dass der Gegenstand der vorliegenden Erfindung andere Varianten für den nadelförmigen federnden einstellbaren Anschlag umfasst. Der oben be-

schriebene Hammer erlaubt es, sowohl die gewöhnliche Gegenfeder, und deren Befestigungsschraube in einem Schlagwerk zu ersetzen, ohne die gewünschte Dämpfungsfunktion für den Hammer zu stören, und dabei deren Einstellung und nachträgliches Korrigieren der schwenkbaren Position zu vereinfachen. Unter anderem sind andere Materialien, Formen, und Ausdehnungsrichtungen für diesen federnden einstellbaren Anschlag durchaus möglich, ohne aus dem Rahmen der Erfindung herauszukommen. Die erwähnte detaillierte bevorzugte Ausführungsform gilt also nur als Beispiel, und sollte nicht als Beschränkung für die Auslegung der Ansprüche gedeutet werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0023]

1	Hammer
10	Hammerdrehachse
11	Hammerhauptstück 11a Schlagkante
12	Bindungsteil
2	Tonfeder
3	Exzenter
30	Schraubkopf
31	Schraubennut
4	Federnder Anschlag
5	Triebstift
6	Öffnung
A-A	Achse des Exzenters
G	Gelenkige Verbindung
K	Katapult
r	Kleiner Radius des Exzenters
R	Grosser Radius des Exzenters

Patentansprüche

1. Schlagwerk für eine Uhr, umfassend:

- einen Hammer (1), einen federnden einstellbaren Anschlag (4) umfassend
- einen Exzenter (3), der den Anschlag (4) in einer Ruheposition des Hammers (1) abstützt,

dadurch gekennzeichnet, dass der federnde einstellbare Anschlag (4) nadelförmig ist.

2. Schlagwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der nadelförmige federnde einstellbare Anschlag (4) einstückig mit dem Hammer (1) ausgebildet ist.

3. Schlagwerk nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der nadelförmige federnde einstellbare Anschlag (4) entlang einer Richtung, die sich von der Drehachse (10) des Hammers (1) ausstreckt, ausgebildet ist.

4. Schlagwerk nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der nadelförmige federnde einstellbare Anschlag (4) neben einer länglichen Öffnung (6) angeordnet ist.

5. Schlagwerk nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der besagte Hammer (1) schwenkbar um eine Drehachse (10) angeordnet ist, wobei der besagte Hammer (1) ein Hauptstück (11) beinhaltet, worauf ein Schlagteil ausgebildet ist, und einen um die besagte Drehachse (10) bewegliche Bindungsteil (12) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der federnde einstellbare Anschlag (4) auf dem Bindungsteil (12) ausgebildet ist.

6. Schlagwerk nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Triebstift (5) ferner auf dem besagten Bindungsteil (12) befestigt ist, und dass der Hammer (1) eine gelenkige Verbindung (G) zwischen dem besagten Bindungsteil (12) und dem besagten Hauptstück (11) aufweist.

7. Schlagwerk nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bindungsteil (12) aus einem elastischeren Material besteht als dasjenige, das für den Hauptstück (11) angewandt ist.

8. Schlagwerk nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Besagte Exzenter (3) eine Schraubkopf (30) aufweist, die von der Seite der Werkplatte zugänglich ist.

9. Schlagwerk nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der besagte Exzenter (3) zwischen der Drehachse (10) des Hammers (1) und der Tonfeder (2) angeordnet ist.

Claims

1. Striking mechanism for a clock comprising:

- a hammer (1), comprising a resilient adjustable stop (4)
- an eccentric (3) supporting the stop (4) in a position of rest of the hammer (1), **characterised in that** the resilient adjustable stop (4) is needle-shaped.

2. Striking mechanism according to claim 1, **characterised in that** the needle-shaped resilient adjustable stop (4) is designed in one piece with the hammer (1).

3. Striking mechanism according to any of the preceding claims, **characterised in that** the needle-shaped resilient adjustable stop (4) is formed in a direction that extends from the rotational axis (10) of the ham-

mer (1).

4. Striking mechanism according to claim 3, **characterised in that** the needle-shaped resilient adjustable stop (4) is arranged next to an elongated opening (6). 5
5. Striking mechanism according to any of the preceding claims, wherein the said hammer (1) is arranged to be able to swivel around a rotational axis (10), wherein said hammer (1) contains a main piece (11), on which a striking part is formed, and has a joining part (12) movable around said rotational axis (10), **characterised in that** the resilient adjustable stop (4) is formed on the joining part (12). 10 15
6. Striking mechanism according to claim 5, **characterised in that** a pressure pin (5) is additionally fastened to said joining part (12), and that the hammer (1) has an articulated joint (G) between said joining part (12) and said main piece (11). 20
7. Striking mechanism according to claim 5 or 6, **characterised in that** the joining part (12) is made from a more resilient material than that used for the main piece (11). 25
8. Striking mechanism according to any of the previous claims, wherein the said eccentric (3) has a screw head (30), which is accessible from the side of the plate. 30
9. Striking mechanism according to any of the previous claims, wherein the said eccentric (3) is arranged between the rotational axis (10) of the hammer (1) and the gong (2). 35

Revendications

1. Sonnerie de montre, comprenant : 40
 - un marteau (1), comprenant une butée réglable élastique (4)
 - un excentrique (3), qui soutient la butée (4) dans une position de repos du marteau (1), 45

caractérisée en ce que la butée réglable élastique (4) est en forme d'aiguille. 50
2. Sonnerie selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la butée réglable élastique (4) en forme d'aiguille est réalisée d'un seul tenant avec le marteau (1). 55
3. Sonnerie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la butée réglable élastique (4) en forme d'aiguille est formée le

long d'une direction qui s'étend à partir de l'axe de rotation (10) du marteau (1).

4. Sonnerie selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la butée réglable élastique (4) en forme d'aiguille est agencée à côté d'une ouverture oblongue (6).
5. Sonnerie selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ledit marteau (1) est agencé de manière pivotante autour d'un axe de rotation (10), dans laquelle ledit marteau (1) comporte une pièce principale (11), sur laquelle une partie de frappe est réalisée, et présente une partie de liaison (12) mobile autour dudit axe de rotation (10), **caractérisée en ce que** la butée réglable élastique (4) est réalisée sur la partie de liaison (12).
6. Sonnerie selon la revendication 5, **caractérisée en ce qu'**une goupille de pression (5) est fixée en outre sur ladite partie de liaison (12), et que le marteau (1) présente une liaison articulée (G) entre ladite partie de liaison (12) et ladite pièce principale (11).
7. Sonnerie selon la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce que** la partie de liaison (12) est constituée d'un matériau plus élastique que celui utilisé pour la pièce principale (11).
8. Sonnerie selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ledit excentrique (3) présente une tête de vissage (30), qui est accessible du côté de la platine.
9. Sonnerie selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ledit excentrique (3) est agencé entre l'axe de rotation (10) du marteau (1) et le gong (2).

Fig. 1

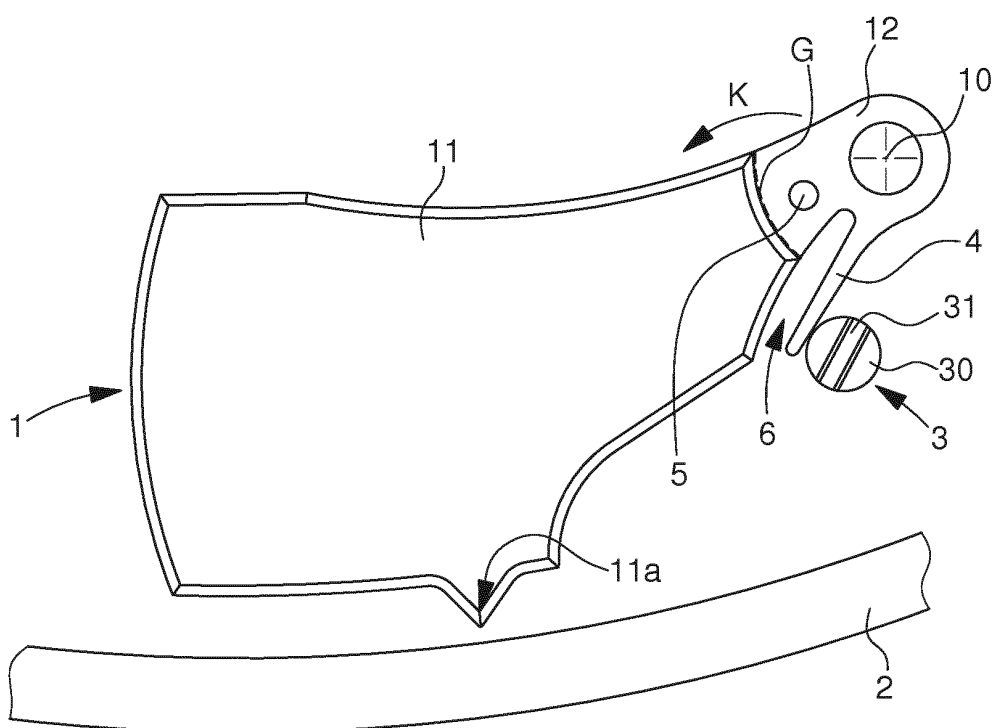
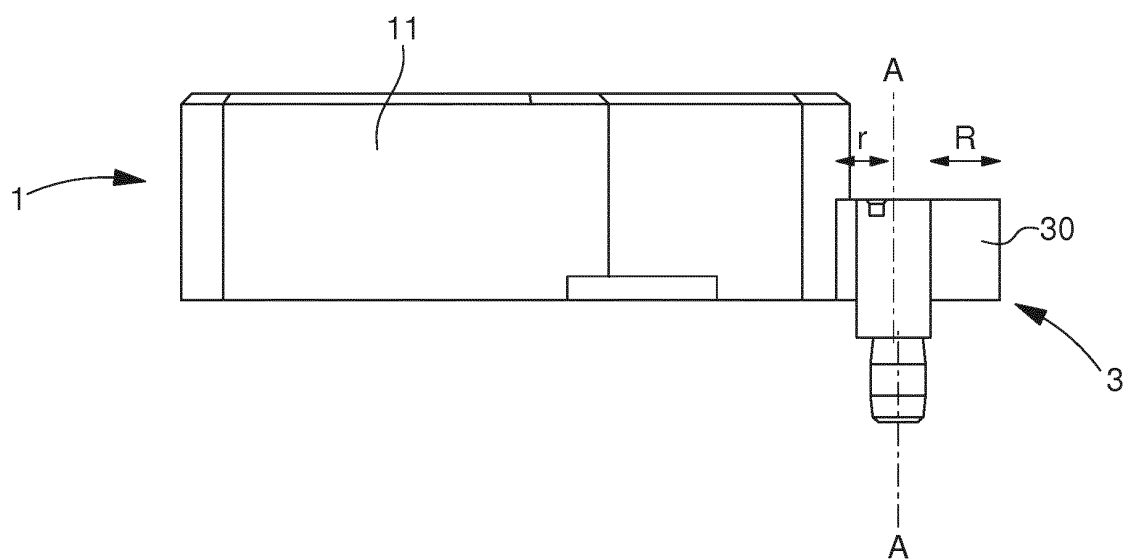


Fig. 2



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

- CH 706190 [0006]
- CH 80995 A [0009]