

(19)



(11)

**EP 4 042 462 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**28.08.2024 Patentblatt 2024/35**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**H01H 9/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20780647.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**H01H 9/0027; H01H 1/22; H01H 3/44; H01H 9/0011**

(22) Anmeldetag: **24.09.2020**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP2020/076653**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2021/094024 (20.05.2021 Gazette 2021/20)**

(54) **WÄHLER FÜR LASTSTUFENSCHALTER**

SELECTOR FOR ON-LOAD TAP CHANGER

SÉLECTEUR POUR CHANGEUR DE PRISES EN CHARGE

(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**

(72) Erfinder:

- **SCHUSTER, Thomas**  
**93059 Regensburg (DE)**
- **KELLENDORFER, Georg**  
**93059 Regensburg (DE)**
- **RAITH, Andreas**  
**94469 Deggendorf (DE)**

(30) Priorität: **12.11.2019 DE 102019130462**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**17.08.2022 Patentblatt 2022/33**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A2- 0 907 192 DE-B3- 102016 104 499**  
**DE-B3- 102016 117 526 DE-C- 757 517**  
**US-A- 3 155 782**

(73) Patentinhaber: **Maschinenfabrik Reinhausen GmbH**  
**93059 Regensburg (DE)**

**EP 4 042 462 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 Wähler für einen Laststufenschalter zur unterbrechungslosen Lastumschaltung zwischen unterschiedlichen Wicklungsanzapfungen eines Stufentransformators.

**[0002]** Aus US 3 155 782 ist ein Laststufenschalter mit einem Wähler bekannt. Der Wähler weist einen Feinwähler und einen Vorwähler auf. Sowohl die Wählerarme des Feinwählers als auch der Vorwählerarm werden durch ein separates eigenes Getriebe betätigt. Diese Ausführungsform erfordert, dass sämtliche Teile des Vorwählers wie Festkontakte und bewegliche Kontakte außen am Getriebe angeordnet sind. Dies ist wiederum nachteilig für die Isolationsabstände des gesamten Schalters, da die Vorwählerkontakte weiter von den Wicklungen angeordnet sind. Weiterhin sind die vielen Getriebe komplex und teuer.

**[0003]** Aus der DE 10 2016 117526 B3 ist ein weiterer Laststufenschalter mit einem Wähler und einem Vorwähler bekannt. Zur Betätigung des Vorwählers wird ein Vorwähler-Treiber über eine Antriebswelle betätigt. Dabei greift ein Mitnehmer des Vorwähler-Treibers bei jeder vollständigen Umdrehung des Treibers in ein Vorwähler-Malteserrad ein. Wenn das Malteserrad eine bestimmte Position erreicht, hat wird über einen zweiten Mitnehmer, der mit dem Malteserrad verbunden ist, eine Wippe bewegt, die wiederum mit dem beweglichen Vorwählerkontakt in mechanischer Wirkverbindung steht, derart, dass mit der Wippe auch der bewegliche Vorwählerkontakt betätigt wird.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, einen Wähler für einen Laststufenschalter zu schaffen, der einfach und kompakt aufgebaut ist und dabei trotzdem hohe Sicherheit bietet.

**[0005]** Diese Aufgabe wird mit einem Wähler gemäß dem Anspruch 1 gelöst. Die Merkmale der Unteransprüche bilden dabei vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

**[0006]** Die Erfindung schlägt gemäß einem ersten Aspekt einen Wähler für einen Laststufenschalter vor, umfassend einen Feinwähler mit einem ersten Wählerarm und einem zweiten Wählerarm, einen Vorwähler, wobei der Vorwähler über einen der Wählerarme des Feinwählers betätigt wird.

**[0007]** Durch die Betätigung des Vorwählers über einen Wählerarm wird ein für die Betätigung des Vorwählers benötigtes Getriebe überflüssig. Die Betätigung erfolgt somit indirekt über das Getriebe des Feinwählers. Weiterhin sind die einzelnen Teile des Vorwählers wie z. B. Kontakte in unmittelbarer Nähe der Wählerkontakte und damit näher an den spannungsführenden Teilen, also den Wicklungsanzapfungen. Es ist somit möglich, sowohl den Feinwähler als auch den Vorwähler mittels einer Isolierplatte gegenüber dem Getriebe abzuschirmen. Dies macht den Wähler nicht nur sicherer, sondern auch kleiner, was sich auch positiv auf die Kosten auswirkt.

**[0008]** Erfindungsgemäß weist der Wählerarm eine

Schwinge auf.

**[0009]** Erfindungsgemäß weist der Vorwähler einen Vorwählerarm mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende auf. Der Vorwählerarm kann an seinem zweiten

5

Ende eine Führung aufweisen.

**[0010]** Der Vorwähler kann indirekt oder direkt über einen der Wählerarme betätigt werden.

**[0011]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass

10

- die Schwinge beim Betätigen des Vorwählers auf das zweite Ende des Vorwählerarms wirkt.

**[0012]** Es kann vorgesehen sein, dass

15

- die Schwinge eine Rolle aufweist;  
 - der Vorwählerarm an seinem zweiten Ende eine Führung aufweist;  
 - beim Betätigen des Vorwählers die Rolle in die Führung temporär eingreift und der Vorwählerarm geschwenkt wird.

20

**[0013]** Die Führung kann nach Bedarf auf beliebige Art und Weise ausgebildet sein und beispielsweise als Nut, Schlitz oder Teilschlitznut ausgestaltet sein.

25

**[0014]** Es kann vorgesehen sein, dass der Vorwählerarm um einen Drehpunkt auf einer zweiten Welle geschwenkt wird.

**[0015]** Es kann vorgesehen sein, dass der erste Wählerarm und der zweite Wählerarm auf einer ersten Welle drehbar gelagert angeordnet sind.

30

**[0016]** Nachfolgend sind die Erfindung und ihre Vorteile unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen ausführlicher beschrieben. Es zeigen:

35

Fig. 1 eine dem Stand der Technik bekannte schematische Skizze eines Stufentransformators;

40

Fig. 2 und 3 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wählers.

45

**[0017]** Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dafür dar, wie der erfindungsgemäße Wähler ausgebildet sein kann; und stellen somit keine abschließende Begrenzung der Erfindung dar.

50

**[0018]** **Figur 1** zeigt eine schematische Skizze eines aus dem Stand der Technik bekannten Stufentransformators mit einem Laststufenschalter. Dieser weist mindestens eine Stammwicklung 60 und eine Regelwicklung 61 auf. Die Stammwicklung 60 ist an einem Ende mit dem Vorwähler 4 verbunden. Der Vorwähler 4 verbindet die Stammwicklung 60 entweder mit dem oberen Ende oder dem unteren Ende der Regelwicklung 61. Die Re-

55

gelwicklung 61 weist eine Vielzahl von Wicklungsanzapfungen 62 auf. Die Wicklungsanzapfungen 62 werden durch die Wählerarme 21, 22 des Feinwählers 2 kontaktiert. Der Feinwähler 2 und der Vorwähler 4 bilden den Wähler 1. Der Wähler 1 ist außerdem mit einem Lastumschalter verbunden. Der Wähler 1 wählt üblicherweise die zu beschaltende Wicklungsanzapfung 62 vor und der Lastumschalter führt die Umschaltung von der aktuellen Wicklungsanzapfung auf die vorgewählte Wicklungsanzapfung unter Last durch.

**[0019]** Figuren 2 und 3 zeigen den erfindungsgemäßen Wähler 1. Der Wähler 1 weist einen Feinwähler 2 und einen Vorwähler 4 auf. Der Feinwähler 2 weist einen ersten Wählerarm 21 und einen zweiten Wählerarm 22 auf. Die Wählerarme 21, 22 sind auf einer ersten Welle 25 drehbar gelagert. Der erste Wählerarm 21 ist unmittelbar hinter dem zweiten Wählerarm 22 angeordnet; somit in zwei Ebenen. Ein erstes Malteserrad 26 ist mit dem ersten Wählerarm 21 mechanisch verbunden. Ein zweites Malteserrad 27 ist mit dem zweiten Wählerarm 22 mechanisch verbunden. Ein Treiber 28, der zwei Treiberrollen 29, 30 aufweist, treibt durch Drehung entsprechend eines der Malteserräder 26, 27 und damit einen der Wählerarme 21, 22 an. Die kontinuierliche Bewegung des Treibers 28 wird über die Treiberrollen 29, 30 und die Malteserräder 26, 27 in eine schrittweise Bewegung umgewandelt. So wird stets unabhängig von der Schaltrichtung des Wählers 1 zunächst einer der Wählerarme in eine Drehrichtung und anschließend der weitere Wählerarm in die selbe Drehrichtung bewegt. An den Wählerarmen 26, 27 sind Kontaktelemente 31 angeordnet, die entsprechende Wählerkontakte 5 kontaktieren. Die Wählerkontakte 5 sind im Kreis oder zumindest im Kreisbogen in einer Platte 6 angeordnet und sind mit Wicklungsanzapfungen 62 der Regelwicklung 61 verbunden.

**[0020]** Der Vorwähler 4 des Wählers 1 weist einen Vorwählerarm 40, drei Kontakte 44, 45, 46 und eine bewegliche Kontakteinheit 43 auf. Die Kontakteinheit 43 ist am ersten Ende 41 des Vorwählerarms 40 beweglich gelagert angeordnet. An seinem zweiten Ende 42 ist der Vorwählerarm 40 gabelförmig ausgestaltet bzw. weist eine Führung 49 auf. Der Vorwählerarm 40 ist außerdem auf einer zweiten Welle 47 drehbar gelagert. Der Drehpunkt 48 des Vorwählerarms 40 befindet sich zwischen dem ersten und dem zweiten Ende 41, 42 des Vorwählerarms 40; vorzugsweise in seiner Mitte.

**[0021]** Am zweiten Wählerarm 22 ist ein Schwingen 23 angeordnet. Diese weist an ihrem verlängerten Ende eine Rolle 32 auf.

**[0022]** Das zweite Ende 42 des Vorwählerarms 40 weist eine Führung 49 auf, die derart ausgestaltet ist, dass die Rolle 32 der Schwingen 23 in diese eingreifen kann und der Vorwählerarm 40 eine Schwenkbewegung um seinen Drehpunkt 48 durchführt, während sich der zweite Wählerarm 22 und damit die Schwingen 23 drehen. Dabei bewegt sich das erste Ende 41 des Vorwählerarms 40 von einer ersten Position in eine zweite Position. Die Kontakteinheit 43 verbindet dann nicht mehr den ersten

und den zweiten Kontakt 44, 45, sondern den zweiten und dritten Kontakt 45, 46. Alternativ bewegt sich das erste Ende 41 des Vorwählerarms 40 von einer zweiten Position in die erste Position. Die Kontakteinheit 43 verbindet dann nicht mehr den dritten und den zweiten Kontakt 45, 46, sondern den zweiten und ersten Kontakt 44, 45. Der Vorwählerarm 40 wird nicht vollständig gedreht, sondern führt eine Teildrehung aus. Mit anderen Worten wird der Vorwählerarm 40 von einer ersten Position in eine zweite Position und wieder zurück, also hin und her geschwenkt und damit der Vorwähler 4 betätigt. Die Stammwicklung 60 wird entweder mit dem oberen Ende oder dem unteren Ende der Regelwicklung 61 verbunden.

**[0023]** Wann und in welche Richtung der Vorwählerarm 40 geschwenkt wird, hängt von der Position und Drehrichtung des zweiten Wählerarms 22 und damit des Wählers 1 ab.

## 20 Bezugszeichenliste

### [0024]

1	Wähler
25	2 Feinwähler
4	Vorwähler
5	Wählerkontakte
6	Platte
21	erster Wählerarm
30	22 zweiter Wählerarm
23	Schwinge
24	Rolle
25	erste Welle
26	erstes Malteserrad
35	27 zweites Malteserrad
28	Treiber
29	erste Treiberrolle
30	zweite Treiberrolle
31	Kontaktelemente
40	32 Rolle
40	Vorwählerarm
41	erstes Ende des Vorwählerarms
42	zweite Ende des Vorwählerarms
43	Kontakteinheit
45	44 erster Vorwählerkontakt
45	45 zweiter Vorwählerkontakt
46	46 dritter Vorwählerkontakt
47	47 zweite Welle
48	48 Drehpunkt
50	49 Führung
60	60 Stammwicklung
61	61 Regelwicklung
62	62 Wicklungsanzapfungen

## 55 Patentansprüche

1. Wähler (1) für einen Laststufenschalter, umfassend

- einen Feinwähler (2), der einen ersten Wählerarm (21) und einen zweiten Wählerarm (22) aufweist,  
 - einen Vorwähler (4),  
 wobei  
 - der Vorwähler (4) über mindestens einen der Wählerarme (21, 22) des Feinwählers (2) betätigt wird,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 - der Vorwähler (40) einen Vorwählerarm (40) mit einem ersten Ende (41) und einem zweiten Ende (42) aufweist;  
 - der zweite Wählerarm (22) eine Schwinge (23) aufweist, die beim Betätigen des Vorwählers (4) auf das zweite Ende (42) des Vorwählerarms (40) wirkt.
2. Wähler (1) nach Anspruch 1, wobei
- die Schwinge (23) eine Rolle (32) aufweist;  
 - der Vorwählerarm (40) an seinem zweiten Ende (42) eine Führung (49) aufweist;  
 - beim Betätigen des Vorwählers (4) die Rolle (32) in die Führung (49) temporär eingreift und der Vorwählerarm (40) geschwenkt wird.
3. Wähler (1) nach Anspruch 2, wobei
- die Führung (49) als Nut, Schlitz oder Teilschlitznut ausgebildet ist.
4. Wähler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei
- der Vorwählerarm (40) um einen Drehpunkt (48) auf einer zweiten Welle (47) geschwenkt wird.
5. Wähler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 wobei
- der erste Wählerarm (21) und der zweite Wählerarm (22) auf einer ersten Welle drehbar gelagert angeordnet sind.
6. Laststufenschalter mit einem Wähler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

## Claims

1. Selector (1) for an on-load tap changer, comprising
- a tap selector (2) which has a first selector arm (21) and a second selector arm (22),  
 - a change-over selector (4),  
 wherein  
 - the change-over selector (4) is actuated via at least one of the selector arms (21, 22) of the tap selector (2),

## characterized in that

- the change-over selector (40) has a change-over selector arm (40) having a first end (41) and a second end (42);  
 - the second selector arm (22) has a rocker (23) which acts on the second end (42) of the change-over selector arm (40) when the change-over selector (4) is actuated.

2. Selector (1) according to Claim 1, wherein

- the rocker (23) has a roller (32);  
 - the change-over selector arm (40) has a guide (49) at its second end (42);  
 - when the change-over selector (4) is actuated, the roller (32) temporarily engages in the guide (49) and the change-over selector arm (40) is pivoted.

3. Selector (1) according to Claim 2, wherein

- the guide (49) is designed as a groove, slot or partial slotted groove.

4. Selector (1) according to one of Claims 1 to 3, wherein

- the change-over selector arm (40) is pivoted about a pivot point (48) on a second shaft (47).

5. Selector (1) according to one of Claims 1 to 4, wherein

- the first selector arm (21) and the second selector arm (22) are arranged rotatably mounted on a first shaft.

6. On-load tap changer having a selector (1) according to one of Claims 1 to 5.

## Revendications

1. Sélecteur (1) pour un chargeur de prises en charge, comprenant

- un sélecteur de prises (2), qui présente un premier bras de sélecteur (21) et un deuxième bras de sélecteur (22),  
 - un présélecteur (4),  
 dans lequel  
 - le présélecteur (4) est actionné par le biais d'au moins un des bras de sélecteur (21, 22) du sélecteur de prises (2),

## caractérisé en ce que

- le présélecteur (40) présente un bras de présélecteur (40) doté d'une première extrémité (41) et d'une deuxième extrémité (42) ;

- le deuxième bras de sélecteur (22) présente un bras oscillant (23) qui, lors de l'actionnement du présélecteur (4), agit sur la deuxième extrémité (42) du bras de présélecteur (40). 5
2. Sélecteur (1) selon la revendication 1, dans lequel
- le bras oscillant (23) présente un galet (32) ;
  - le bras de présélecteur (40) présente un guide (49) à sa deuxième extrémité (42) ; 10
  - lors de l'actionnement du présélecteur (4), le galet (32) vient temporairement en prise dans le guide (49) et le bras de présélecteur (40) est pivoté. 15
3. Sélecteur (1) selon la revendication 2, dans lequel le guide (49) est réalisé sous forme de rainure, de fente ou de rainure fendue partielle.
4. Sélecteur (1) selon l'une des revendications 1 à 3, 20 dans lequel
- le bras de présélecteur (40) est pivoté autour d'un centre de rotation (48) sur un deuxième arbre (47). 25
5. Sélecteur (1) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel
- le premier bras de sélecteur (21) et le deuxième bras de sélecteur (22) sont disposés de manière montée à rotation sur un premier arbre. 30
6. Chargeur de prises en charge comportant un sélecteur (1) selon l'une des revendications 1 à 5. 35

40

45

50

55

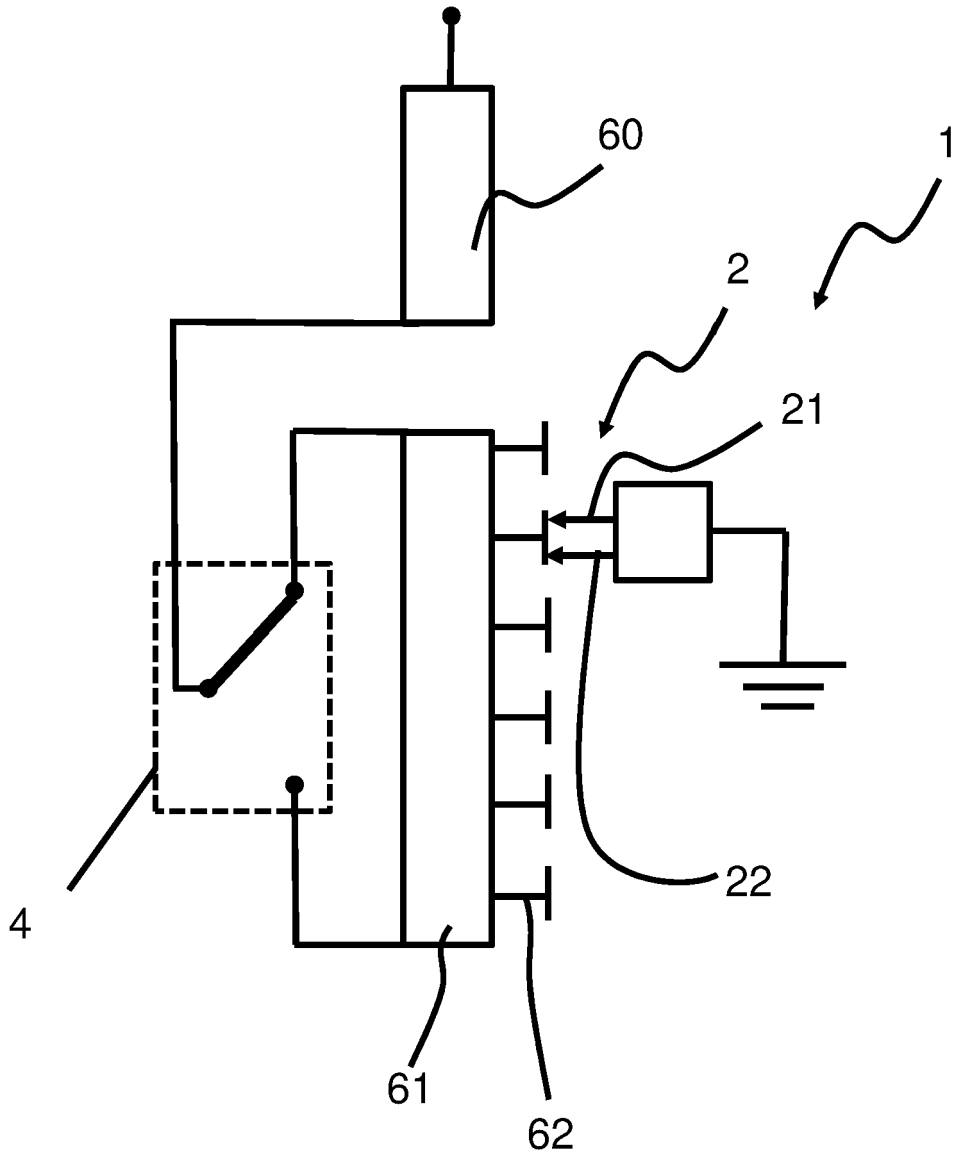


Fig. 1

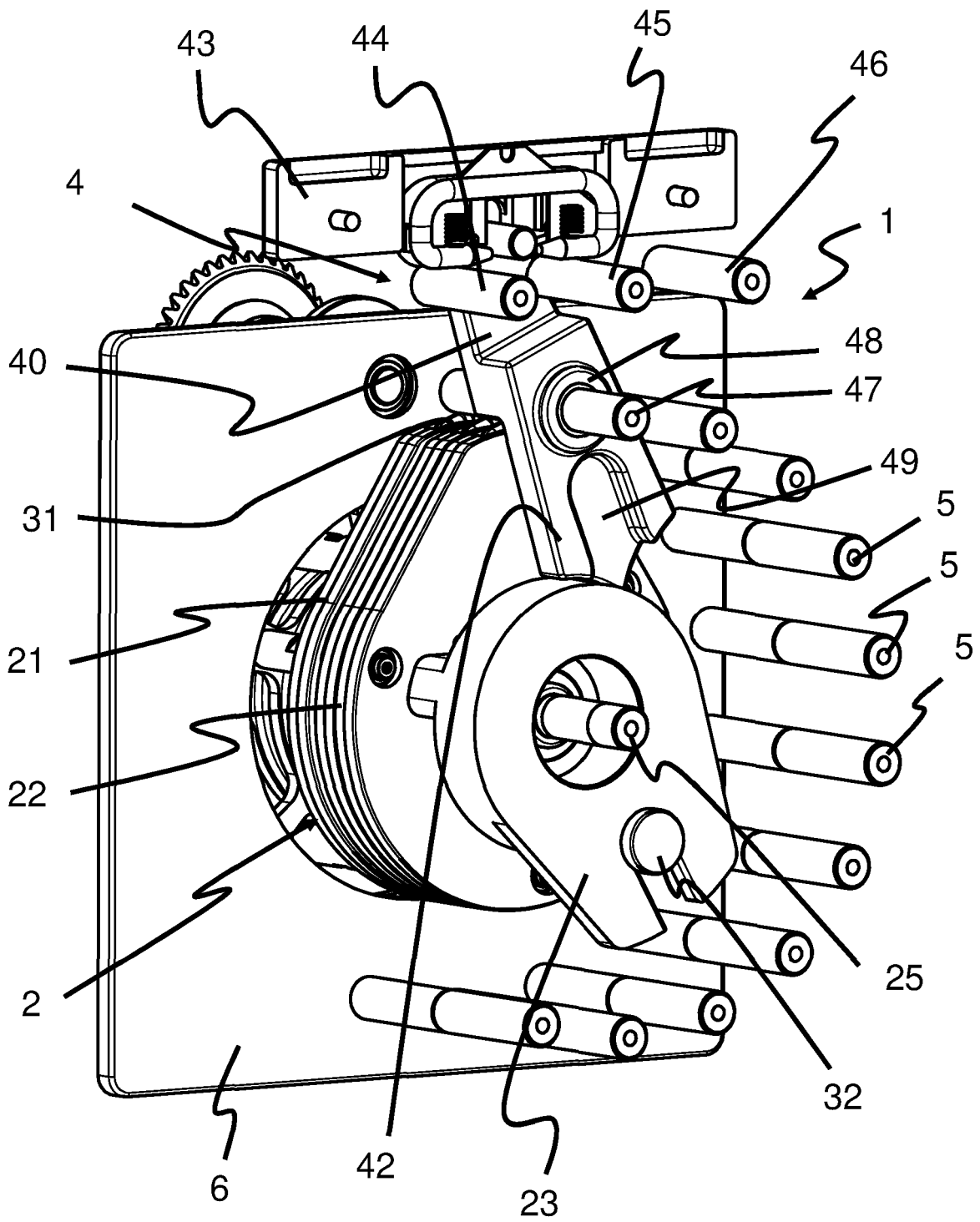


Fig. 2

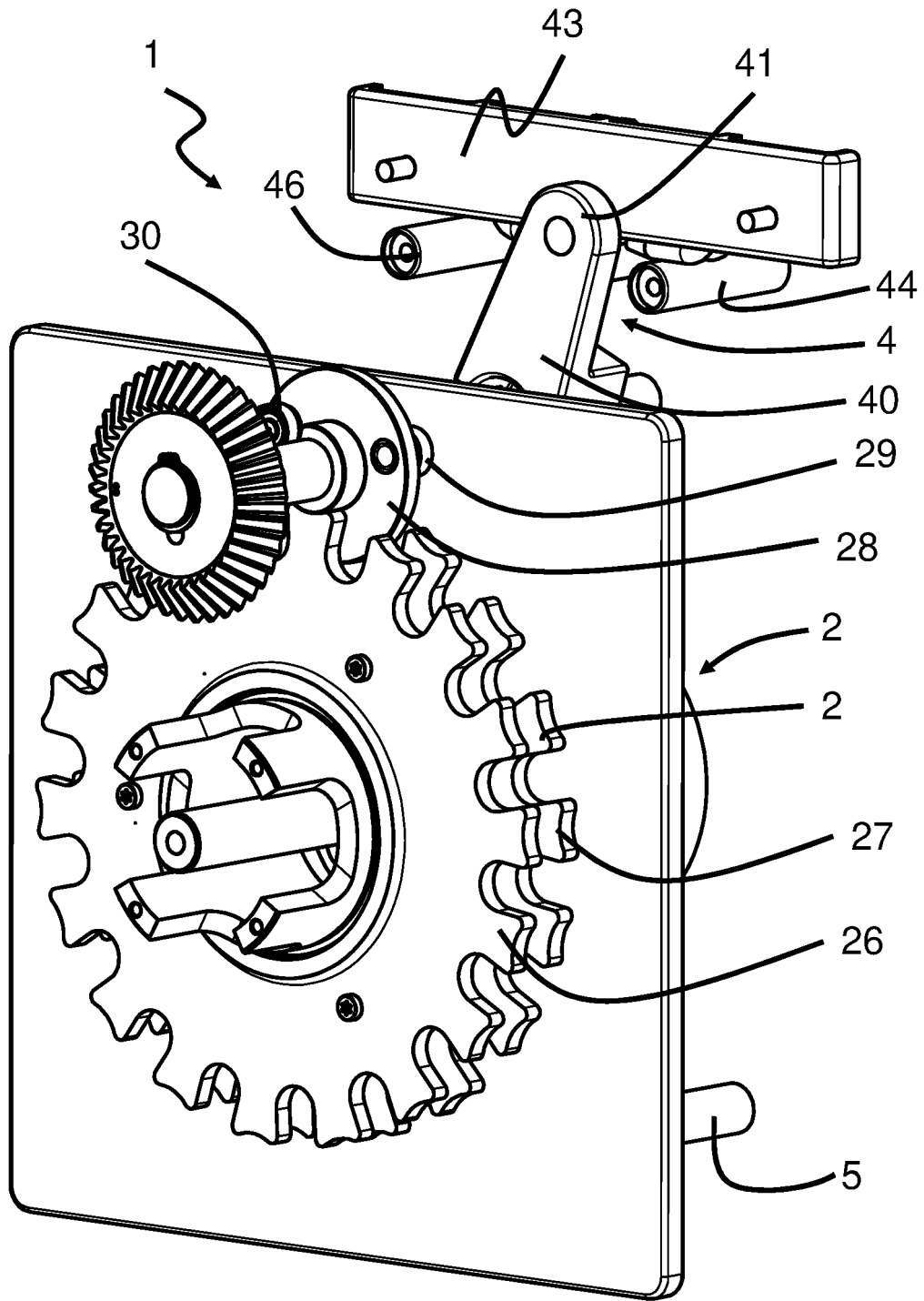


Fig. 3

**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**

- US 3155782 A [0002]
- DE 102016117526 B3 [0003]