

(19)



(11)

EP 1 958 223 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.12.2010 Patentblatt 2010/50

(51) Int Cl.:
H01H 9/00 (2006.01) H01H 19/62 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06806451.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/010169

(22) Anmeldetag: **21.10.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/065499 (14.06.2007 Gazette 2007/24)

(54) **UMSTELLER MIT SCHALTÜBERWACHUNGSEINRICHTUNG**

TAP CHANGER HAVING A SWITCHING MONITORING DEVICE

COMMANDE DE CHANGEMENT DE RAPPORT DE TRANSMISSION DOTÉE D'UN DISPOSITIF DE SURVEILLANCE DU CHANGEMENT DE RAPPORT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

- **DOHNAL, Dieter**
93138 Lappersdorf (DE)
- **SCHMIDBAUER, Albert**
93426 Roding (DE)

(30) Priorität: **09.12.2005 DE 102005058793**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-2006/092164 CH-A- 331 114
DE-A1- 10 127 454 DE-B- 1 039 129
US-A1- 2005 269 191

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.08.2008 Patentblatt 2008/34

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

- **MASCHINENFABRIK REINHAUSEN:**
"Betriebsanleitung BA 249 Umsteller DEETAP U"
ANNOUNCEMENT MR MASCHINENFABRIK
REINHAUSEN, XX, XX, 28. Februar 2005
(2005-02-28), XP002370196 in der Anmeldung
erwähnt

(72) Erfinder:
• **BAERTL, Reinhold**
93059 Regensburg (DE)

EP 1 958 223 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 Umsteller mit einer Schaltüberwachungseinrichtung für einen Stufentransformator.

[0002] Ein Umsteller dient zur leistungslosen Umschaltung zwischen verschiedenen Wicklungsanzapfungen eines Stufentransformators. Im Gegensatz zu einem Laststufenschalter, bei dem die Umschaltung unterbrechungslos unter Last erfolgt, muss bei einem zur Umschaltung vorgesehen Umsteller der entsprechende Transformator vor Beginn jeder Umschaltung vollständig abgeschaltet sein und darf erst nach vollständiger Beendigung der Umschaltung wieder zugeschaltet werden.

[0003] Ein solcher Umsteller ist aus der Betriebsanleitung der Anmelderin "Umsteller DEETAP® U" Betriebsanleitung BA249, Ausgabedatum Oktober 2003, bekannt. Ein solcher bekannter Umsteller kann durch einen Handantrieb oder einen Motorantrieb, der jeweils auf eine obere Getriebestufe wirkt, aber auch durch einen direkten Handradantrieb oder auch einen Schaltschlüssel betätigt werden.

[0004] Im häufigsten Fall der Betätigung durch einen Handantrieb oder Motorantrieb ist am Umstellerkopf eine obere Getriebestufe vorgesehen. In diese obere Getriebestufe führt die vom Hand- oder Motorantrieb betätigte Antriebswelle; aus der oberen Getriebestufe heraus führt eine bei jeder Umschaltung eine Umdrehung vollziehende Malteserkurbel, die in ein Malteserrad eingreift, das seinerseits wiederum mit einer zentrisch angeordneten, drehbaren Schaltersäule des Umstellers in Verbindung steht. Die drehbare Schaltersäule trägt die beweglichen Schalterkontakte des Umstellers. Diese Schaltersäule ist, wie beschrieben, zentrisch im Inneren eines Isolierstoffgerüsts oder -zylinders angeordnet, an dessen Umfang in mehreren horizontalen Ebenen die festen, wahlweise von den drehbaren, beweglichen Schaltkontakten schaltbaren Umstellerkontakte angeordnet sind.

[0005] Durch Betätigung des Handantriebes oder Motorantriebes wird demnach eine Umschaltung folgendermaßen vorgenommen: Die in die obere Getriebestufe führende Antriebswelle dreht sich; diese Drehung wird auf den Maltesertreiber übertragen, der in das mit der Schaltersäule in Verbindung stehende Malteserrad eingreift und dieses um einen Schaltschritt weiterdreht. Dadurch dreht sich die Schaltersäule um den gleichen Winkel, die an ihr angeordneten beweglichen Kontakte verlassen wie bisher von ihnen kontaktierten festen Kontakte und stellen anschließend einen neuen elektrischen Kontakt zu benachbarten anderen festen Kontakten her. Damit ist die Umschaltung abgeschlossen, der Transformator kann wieder zugeschaltet werden.

[0006] Beim bekannten Umsteller ist oberhalb der beschriebenen oberen Getriebestufe eine Schaltüberwachungseinrichtung vorgesehen. Diese Schaltüberwachungseinrichtung enthält zwei mechanisch betätigte Mikroschalter, ausgeführt als Nockenschalter S80, S90.

[0007] Der erste Nockenschalter S80 wird in jeder Be-

triebsstellung betätigt, d. h. er wechselt nach Verstellen des Umstellers von einer Betriebsstellung zur nächsten seinen Schaltzustand. Nach Verstellen in die nächste, darauf folgende Betriebsstellung kehrt er in die ursprüngliche Schalterstellung zurück. Dazu wird von der Antriebswelle über ein kleines Zwischengetriebe eine Kontur betätigt, auf der der erste Nockenschalter läuft.

[0008] Der zweite Nockenschalter S90 wird bei jedem Schaltschritt des Umstellers betätigt, d. h. er kehrt nach Verstellen des Umstellers um einen Schaltschritt wieder in die ursprüngliche Schalterstellung zurück. Dazu ist oberhalb des Malteserrades eine Nockenscheibe befestigt, die an ihrem Umfang eine nockenförmige Kontur trägt. Die Zahl der Nocken entspricht der Zahl n der möglichen Schaltstellungen. Auf dieser stirnseitigen Kontur läuft der zweite Nockenschalter. Bei der Umschaltung wird vom Malteserrad die Schaltersäule und damit auch die Nockenscheibe um einen Winkel von $360 \text{ Grad}/n$ gedreht.

[0009] Die beiden beschriebenen Nockenschalter sind derart elektrisch geschaltet, dass eine Auslösung der Transformator-Leistungsschalter erfolgt, wenn

- die Umstellerwelle gedreht wird, d. h. der zweite Nockenschalter S90 öffnet
- der Antrieb des Umstellers betätigt wird, d. h. der erste Nockenschalter S80 öffnet.

[0010] Dagegen darf ein Wiedereinschalten der Transformator-Leistungsschalter nur möglich sein, wenn

- der Umsteller in einer definierten Betriebsstellung steht
- weiterhin der Antrieb des Umstellers ebenfalls in einer definierten Betriebsstellung steht.

[0011] Diese bekannt Schaltüberwachungseinrichtung weist verschiedene Nachteile auf. Sie kann nur erfassen, ob das Antriebsgestänge gebrochen bzw. entkuppelt ist, nicht jedoch den Bruch oder eine Fehlfunktion des aus Maltesertreiber und Malteserrad bestehenden Maltesergetriebes zum Antrieb der Schaltersäule des Umstellers. Bei einem solchen Bruch, den die Schaltüberwachungseinrichtung nicht erkennt, kann es dadurch, dass der Umsteller sich nicht in einer definierten Betriebsstellung befindet, zu schweren Schäden kommen. Ein weiterer Nachteil der bekannten Einrichtung besteht darin, dass durch die räumlich getrennte Lage und unterschiedliche Betätigungsart der beiden Nockenschalter sich das Einstellen und Justieren kompliziert und umständlich gestaltet.

[0012] Das Dokument US 2005/269191 zeigt einen Umstelle, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0013] Aufgabe der Erfindung ist es demnach, einen Umsteller mit einer Schaltüberwachungseinrichtung anzugeben, der

- auch eine Fehlfunktion des Malteserantriebes über-

wacht

- einfach aufgebaut und justierbar ist
- zudem leicht zugänglich ist.

[0014] Diese Aufgabe wird durch einen Umsteller mit den Merkmalen des ersten Patenanspruches gelöst. Die Unteransprüche betreffen besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0015] Die Vorteile des erfindungsgemäßen Umstellers und seiner Schaltüberwachungseinrichtung lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Direkte Verbindung zur Schaltersäule, damit zuverlässige Erfassung jeder unzulässigen Stellung der Schaltersäule, d. h. jeder Abweichung von einer zulässigen Betriebsstellung
- einfache Montage und Verdrahtung durch separates Gehäuse mit Deckel
- durch gemeinsame Anordnung der beiden Nockenschalter gemeinsames Einstellen und Justieren auf einfache Weise möglich.

[0016] Der Hauptvorteil liegt, wie beschrieben, darin, dass sowohl ein Bruch des Antriebsgestänges als auch - das ist neu - ein Bruch des Maltesergetriebes zuverlässig erfasst werden kann.

[0017] Nach einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist zusätzlich eine optische Stellungsanzeige integriert, die auf einfache Weise durch ein Schauglas o. ä. von oben abgelesen werden kann.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft an Hand von Zeichnungen noch näher erläutert. Die Figuren zeigen:

- Figur 1 eine Schaltüberwachungseinrichtung eines erfindungsgemäßen Umstellers in seitlicher, schematischer Schnittdarstellung
- Figur 2 die Schaltüberwachungseinrichtung von oben, geschlossen, in perspektivischer Darstellung
- Figur 3 die inneren Bauteile dieser Schaltüberwachungseinrichtung allein, in gleicher perspektivischer Darstellung
- Figur 4 ein Kontakt diagramm der beiden Nockenschalter der dargestellten Schaltüberwachungseinrichtung.

[0019] Zunächst soll der Aufbau der erfindungsgemäßen Schaltüberwachungseinrichtung an Hand der Figuren 1 bis 3 erläutert werden.

[0020] Die Schaltüberwachungseinrichtung 1 ist in einem separaten Gehäuse 2 oberhalb der oberen Getriebestufe des Umstellers angeordnet. Das Gehäuse 2 ist mittels Befestigungsschrauben 3 an der oberen Getriebestufe befestigt. Dazwischen ist noch eine umlaufende Dichtung 4 vorgesehen. Im Inneren weist die Einrichtung eine horizontal angeordnete Nockenscheibe 5 auf, die mittels einer Verschraubung 6 mit dem nicht dargestell-

ten Maltesergetriebe und damit direkt mit der Schaltersäule des Umstellers verbunden ist. An ihrer Stirnfläche weist die Nockenscheibe 5 eine obere stirnseitige Kontur 7 und eine untere stirnseitige Kontur 8 auf, wobei die beiden Konturen 7, 8 horizontal parallel verlaufen. Die obere stirnseitige Kontur 7 korrespondiert mit einem oberen Nockenschalter 9, das ist von der Funktion her der Nockenschalter S90 des Standes der Technik. Die untere stirnseitige Kontur 8 korrespondiert mit einem unteren Nockenschalter 10, der funktional dem Nockenschalter S80 des Standes der Technik entspricht.

[0021] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist auf der Nockenscheibe 5 eine Ziffernscheibe 11 befestigt, beispielsweise mittels Nieten 12. Die Ziffernscheibe 11 trägt auf ihrer oberen Seite einzelne Ziffern, die den möglichen Stellungen des Umstellers entsprechen. Es ist im Rahmen der Erfindung natürlich auch möglich, diese Ziffern auf der oberen Seite der Nockenscheibe 5 selbst vorzusehen. Im oberen Bereich des Gehäuses 2 befindet sich ein Deckel 13, der aufgeschraubt ist. Im Inneren weist er ein Schauglas 14 auf. In der Figur 1 sind noch die entsprechenden Dichtungen 15, 16 mit dargestellt. Am oberen Ende des Deckels 13, oberhalb des Schauglases 14, ist als Schutz eine Abdeckung 17 vorgesehen. Das Schauglas 14 ist so angeordnet, dass von oben jeweils eine der Ziffern auf der Ziffernscheibe 11 ablesbar ist. Seitlich unterhalb des Deckels 13 befinden sich Anschlussklemmen 18 für den Anschluss der elektrischen Leitungen an den Nockenschaltern 9, 10. Seitlich ist noch eine Verschraubung 19 zum Herausführen der elektrischen Leitungen gezeigt.

[0022] Die Funktion der erfindungsgemäßen Schaltüberwachungseinrichtung ist folgende:

Bei jeder Betätigung des Umschalters, der n Schaltstellungen aufweist, wird das - nicht dargestellte

- Malteserrad um einen Winkel von 360 Grad/n gedreht. Um den gleichen Winkel wird auch die damit verbundene Nockenscheibe 5 gedreht. Die obere stirnseitige Kontur 7 ist so beschaffen, dass zu Beginn der Drehbewegung der korrespondierende obere Nockenschalter 9 nach außen gedrückt wird und nach Abschluss der Drehbewegung, wenn der Umsteller die neue Betriebsstellung erreicht hat, wieder in eine neue Nocke zurückfällt. Die untere stirnseitige Kontur 8 hingegen ist so beschaffen, dass zu Beginn der Drehbewegung der korrespondierende untere Nockenschalter 10 ebenfalls nach außen gedrückt wird, nach Abschluss der Drehbewegung, wenn der Umsteller die neue Betriebsstellung erreicht hat, jedoch in dieser Stellung verharrt. Erst bei der nachfolgenden, nächsten Umschaltung wird er, wenn diese beendet ist, in eine weitere Nocke zurückfallen.

[0023] Daraus ergibt sich, dass die Zahl der nach innen

gerichteten Nocken, d. h. Einkerbungen auf der oberen stirnseitigen Kontur 7 der Zahl der möglichen Schaltstellungen n des Umstellers entspricht. Die Zahl der nach innen gerichteten Nocken, d. h. Einkerbungen auf der unteren stirnseitigen Kontur 8 hingegen ist nur halb so groß, d. h. nur unterhalb jeder zweiten Nocke der oberen stirnseitigen Kontur 7 befindet sich eine Nocke der unteren stirnseitigen Kontur 8.

[0024] In Figur 4 ist das Kontaktdiagramm der beiden Nockenschalter 9, 10 noch einmal allein dargestellt. Der obere Nockenschalter 9 wird bei jedem Schaltschritt, d. h. jeder Betätigung des Umstellers betätigt; er kehrt nach Verstellen des Umstellers um einen Schaltschritt wieder in die ursprüngliche Schalterstellung zurück. Der untere Nockenschalter 10 hingegen wird in jeder Betriebsstellung betätigt, d. h. er wechselt nach dem Verstellen des Umstellers von einer Betriebsstellung zur nächsten - dauerhaft - seinen Schaltzustand. Erst nach einem weiteren Verstellen des Umstellers in die wiederum nächste, darauffolgende Betriebsstellung kehrt er in seine ursprüngliche Schalterstellung zurück.

[0025] Die erfindungsgemäße Schaltüberwachungseinrichtung 1 in ihrem separaten Gehäuse 2 besitzt eine ganze Reihe von Vorteilen. Zunächst einmal ist eine einfache Montage und Verdrahtung möglich, dazu muss nur der Deckel 13 geöffnet werden; Eingriffe in die Einrichtung selbst sind nicht mehr notwendig. In der erläuterten besonders vorteilhaften Ausführungsform ist auf einfache Weise eine optische Stellungsanzeige integriert. Die entsprechenden Ziffern sind in einer solchen Weise auf der Ziffernscheibe 11 oder auch auf der oberen Seite der Nockenscheibe 5 selbst angeordnet, dass durch das Schauglas 14 die jeweils geschaltete aktuelle Stellung des Umstellers von oben sichtbar ist. Die beiden Nockenschalter 9, 10 können auf einfache Weise z. B. auf einer gemeinsamen Platte angeordnet und eingestellt werden.

[0026] Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung besteht darin, dass nicht nur, wie nach dem Stand der Technik üblich, überwacht wird, ob das Antriebsgestänge gebrochen ist, sondern zusätzlich auch ein Bruch oder eine Fehlfunktion am Malteserantrieb erfasst werden. Letzteres dadurch, dass die Nockenscheibe 5 direkt mit dem Malteserantrieb verbunden ist. Damit ist eine direkte Verbindung zur Schaltersäule gegeben. Mit anderen Worten: Die Überwachung erfolgt gemäß der Erfindung direkt an der Schaltersäule, ohne zwischengeschaltete Antriebs- oder Getriebezüge, die zusätzliche, nicht erfasste Fehler verursachen könnten.

[0027] Auf besonders vorteilhafte Weise sind die beiden Nockenschalter 9, 10 vertikal übereinander angeordnet und so konzipiert, dass anwenderseitig keine Montage bzw. Demontage durchgeführt werden muss.

Patentansprüche

1. Umsteller mit Schaltüberwachungseinrichtung,

wobei der Umsteller eine obere Getriebestufe aufweist, die von einer Antriebswelle betätigbar ist, wobei die obere Getriebestufe ihrerseits ein Maltesergetriebe antreibt,

wobei ein Malteserrad des Maltesergetriebes mechanisch mit einer zentrisch im Umsteller angeordneten, Kontakte tragenden Schaltersäule verbunden ist

und wobei die Schaltüberwachungseinrichtung oberhalb der oberen Getriebestufe in einem Gehäuse angeordnet ist und zwei Nockenschalter aufweist, wobei die Schaltüberwachungseinrichtung (1) eine horizontal angeordnete Nockenscheibe (5) aufweist, die mit dem Malteserrad und damit direkt mit der Schaltersäule mechanisch verbunden ist und wobei die Nockenscheibe (5) an ihrer Stirnfläche eine umlaufende obere stirnseitige Kontur (7) aufweist, auf der ein erster Nockenschalter (9) abläuft,

dadurch gekennzeichnet,

dass weiterhin eine untere stirnseitige Kontur (8) vorgesehen ist, auf der ein zweiter Nockenschalter (10) abläuft,

dass obere stirnseitige Kontur (7) und untere stirnseitige Kontur (8) horizontal parallel verlaufen,

dass die Zahl der nach innen gerichteten Nocken auf der oberen stirnseitigen Kontur (7) der Zahl der möglichen Schaltstellungen n des Umstellers entspricht

und **dass** die Zahl der nach innen gerichteten Nocken auf der unteren stirnseitigen Kontur (8) der halben Zahl der möglichen Schaltstellungen des Umstellers entspricht.

2. Umsteller mit Schaltüberwachungseinrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die obere stirnseitige Kontur (7) geometrisch derart ausgebildet ist, dass zu Beginn der Drehbewegung der Nockenscheibe (5) der auf ihr ablaufende obere Nockenschalter (9) nach außen gedrückt wird und nach Abschluss der Drehbewegung wieder in eine neue Nocke zurückfällt und dass die untere stirnseitige Kontur (8) geometrisch derart ausgebildet ist, dass zu Beginn der Drehbewegung der Nockenscheibe (5) der auf ihr ablaufende untere Nockenschalter (10) ebenfalls nach außen gedrückt wird, nach Abschluss der Drehbewegung jedoch in dieser Stellung verharrt und erst bei der nachfolgenden nächsten Drehbewegung in eine weitere Nocke zurückfällt.

3. Umsteller mit Schaltüberwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2;

dadurch gekennzeichnet,

dass die beiden Nockenschalter (9, 10) vertikal übereinander, d. h. in einer Ebene senkrecht zur Nockenscheibe (5), angeordnet sind.

4. Umsteller mit Schaltüberwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf der oberen Seite der Nockenscheibe (5) Ziffern angeordnet sind, die den möglichen Stellungen des Umstellers entsprechen,
dass im oberen Bereich des Gehäuses (2) ein Schauglas (14) vorgesehen ist und dass das Schauglas (14) so angeordnet ist, dass von oben jeweils die der aktuellen Stellung des Umstellers entsprechende Ziffer ablesbar ist. 5
5. Umsteller mit Schaltüberwachungseinrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, 15
dass die Ziffern auf einer separaten Zifferscheibe (11) angeordnet sind, die auf der Nockenscheibe (5) befestigt ist.
6. Umsteller mit Schaltüberwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, 20
dass die Nockenscheibe (5) direkt auf der Schalter säule über dem Malteserrad angeordnet ist. 25
7. Umsteller mit Schaltüberwachungseinrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine formschlüssige Verbindung zwischen Nockenscheibe (5) und Malteserrad besteht. 30
8. Umsteller mit Schaltüberwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, 35
dass die Schaltüberwachungseinrichtung (1) oberhalb des Umstellerkopfes zentrisch im Gehäuse (2) angeordnet ist.

Claims

1. Tap changer having a switching monitoring device, wherein the tap changer comprises an upper transmission stage which can be actuated by a drive shaft, wherein for its part the upper transmission stage drives a Geneva transmission, wherein a Geneva wheel of the Geneva transmission is mechanically connected to a switch column which is disposed centrally in the tap changer and has contacts, 45
and wherein the switching monitoring device is disposed above the upper transmission stage in a housing and comprises two cam switches, wherein the switching monitoring device (1) comprises a horizontally disposed cam disk (5) which is mechanically connected to the Geneva wheel and thus directly to the switch column and wherein the cam disk (5) has on its end surface a circumferential upper 50

end-side contour (7), on which a first cam switch (9) runs,

characterised in that

a lower end-side contour (8) is also provided, on which a second cam switch (10) runs, the upper end-side contour (7) and lower end-side contour (8) extend horizontally in parallel, the number of inwardly directed cams on the upper end-side contour (7) corresponds to the number of possible switching positions n of the tap changer, and the number of inwardly directed cams on the lower end-side contour (8) corresponds to half the number of possible switching positions of the tap changer.

2. Tap changer having a switching monitoring device as claimed in claim 1,

characterised in that

the upper end-side contour (7) is formed in geometric terms such that at the beginning of the rotational movement of the cam disk (5) the upper cam switch (9) running thereon is urged outwardly and upon completion of the rotational movement drops back into a new cam, and the lower end-side contour (8) is formed in geometric terms such that at the beginning of the rotational movement of the cam disk (5) the lower cam switch (10) running thereon is likewise urged outwardly, but upon completion of the rotational movement remains in this position and drops back into a further cam only when the subsequent next rotational movement takes place.

3. Tap changer having a switching monitoring device as claimed in any one of claims 1 or 2,

characterised in that

the two cam switches (9, 10) are disposed vertically one above the other, i.e. in a plane perpendicular to the cam disk (5).

4. Tap changer having a switching monitoring device as claimed in any one of claims 1 to 3,

characterised in that

numerals which correspond to the possible positions of the tap changer are disposed on the upper side of the cam disk (5), an inspection glass (14) is provided in the upper region of the housing (2), and the inspection glass (14) is disposed in such a manner that the numeral which corresponds to the current position of the tap changer can be read off in each case from above. 55

5. Tap changer having a switching monitoring device as claimed in claim 4,

characterised in that

the numerals are disposed on a separate numerals disk (11) which is secured to the cam disk (5).

6. Tap changer having a switching monitoring device as claimed in any one of claims 1 or 2, **characterised in that** the cam disk (5) is disposed directly on the switch column above the Geneva wheel. 5
7. Tap changer having a switching monitoring device as claimed in claim 6, **characterised in that** a positive-locking connection exists between the cam disk (5) and Geneva wheel. 10
8. Tap changer having a switching monitoring device as claimed in any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the switching monitoring device (1) is disposed above the tap changer head in a central manner in the housing (2). 15

Revendications

1. Commutateur avec dispositif de surveillance des commutations, le commutateur présentant un étage de transmission supérieur, qui peut être actionné par un arbre d'entraînement, l'étage de transmission supérieur entraînant de son côté un mécanisme à croix de Malte, une roue de Malte du mécanisme à croix de Malte étant reliée mécaniquement à une colonne de commande disposée au centre du commutateur et portant des contacts et le dispositif de surveillance des commutations étant disposé dans un carter au-dessus de l'étage de transmission supérieur et présentant deux interrupteurs à cames, le dispositif de surveillance des commutations (1) présentant un disque à cames (5) disposé horizontalement, qui est relié mécaniquement à la roue de Malte et donc directement à la colonne de commande et le disque à cames (5) présentant sur sa face frontale un contour frontal supérieur (7) périphérique sur lequel s'étend un premier interrupteur à cames (9), **caractérisé en ce que,** un contour frontal inférieur (8) est également prévu, sur lequel s'étend un deuxième interrupteur à cames (10), le contour frontal supérieur (7) et le contour frontal inférieur (8) s'étendent horizontalement et parallèlement, le nombre de cames tournées vers l'intérieur sur le contour frontal supérieur (7) correspond au nombre de positions de commutation n possibles du commutateur et le nombre de cames tournées vers l'intérieur sur le contour frontal inférieur (8) correspond à la moitié du nombre de positions de commutation possibles du commutateur. 25 30 35 40 45 50 55

2. Commutateur avec dispositif de surveillance des commutations selon la revendication 1, **caractérisé en ce que,** le contour frontal supérieur (7) est géométriquement conçu de telle sorte qu'au début du mouvement de rotation du disque à cames (5), l'interrupteur à cames supérieur (9) s'étendant sur celui-ci est poussé vers l'extérieur, et qu'au terme du mouvement de rotation, il retombe dans une nouvelle came, et le contour frontal inférieur (8) est géométriquement conçu de telle sorte qu'au début du mouvement de rotation du disque à cames (5), l'interrupteur à cames inférieur (10) s'étendant sur celui-ci est également poussé vers l'extérieur, et qu'au terme du mouvement de rotation, il reste cependant dans cette position et ne retombe dans une autre came que lors du mouvement de rotation suivant.
3. Commutateur avec dispositif de surveillance des commutations selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que,** les deux interrupteurs à cames (9, 10) sont disposés verticalement en superposition, c'est-à-dire dans un plan perpendiculaire au disque à cames (5). 20
4. Commutateur avec dispositif de surveillance des commutations selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que,** des chiffres correspondant aux positions possibles du commutateur sont disposés sur la face supérieure du disque à cames (5), un regard (14) est prévu dans la région supérieure du carter (2) et le regard (14) est disposé de telle sorte que le chiffre correspondant à la position en cours du commutateur peut dans chaque cas être lu par le haut. 30
5. Commutateur avec dispositif de surveillance des commutations selon la revendication 4, **caractérisé en ce que,** les chiffres sont disposés sur un disque à chiffres (11) séparé, qui est fixé sur le disque à cames (5). 35
6. Commutateur avec dispositif de surveillance des commutations selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que,** le disque à cames (5) est disposé directement sur la colonne de commande au-dessus de la roue de Malte. 40
7. Commutateur avec dispositif de surveillance des commutations selon la revendication 6, **caractérisé en ce que,** il existe une liaison positive entre le disque à cames (5) et la roue de Malte. 45
8. Commutateur avec dispositif de surveillance des commutations selon l'une des revendications 1 à 7, 50

caractérisé en ce que,

le dispositif de surveillance des commutations (1)
est disposé au centre du carter (2) au-dessus de la
tête de commutateur.

5

10

15

20

25

30

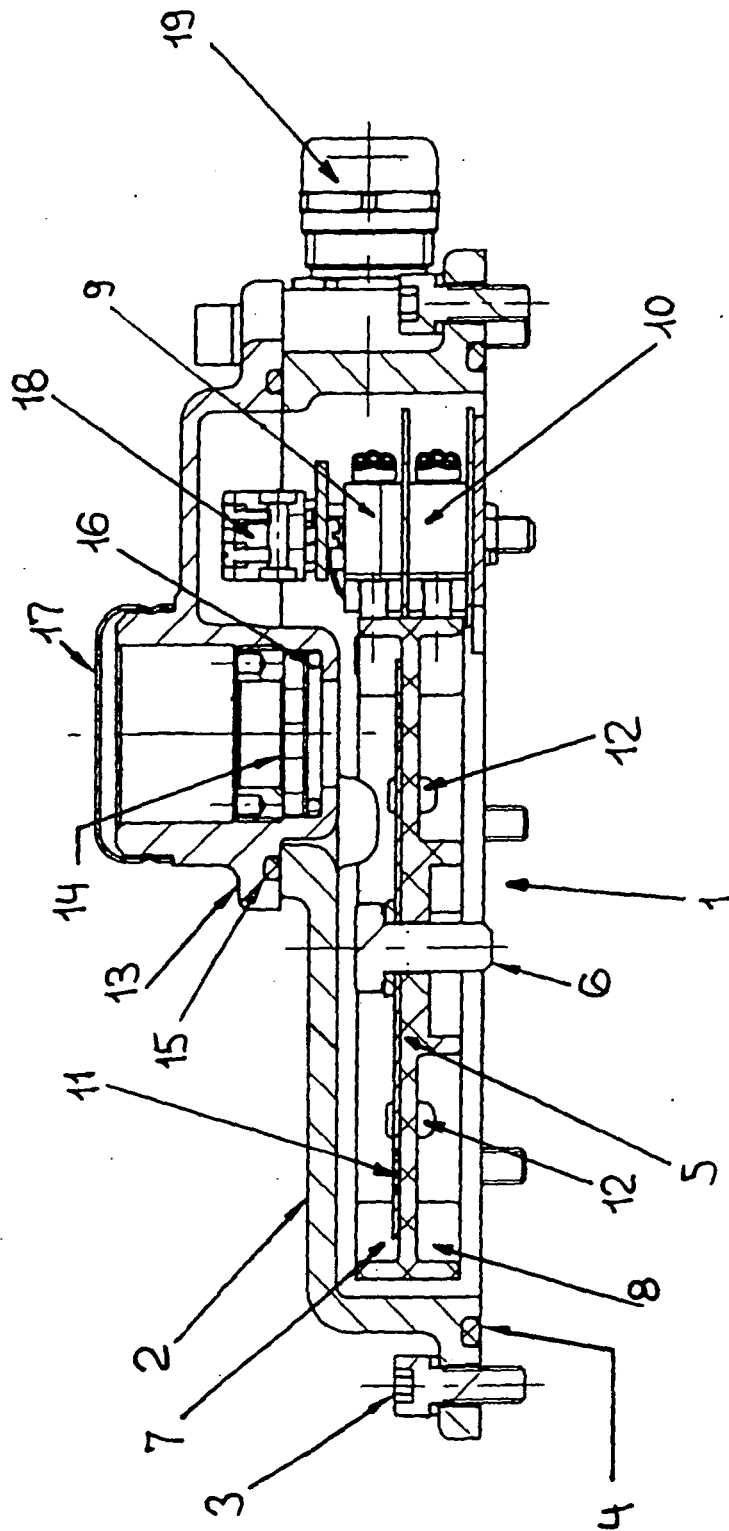
35

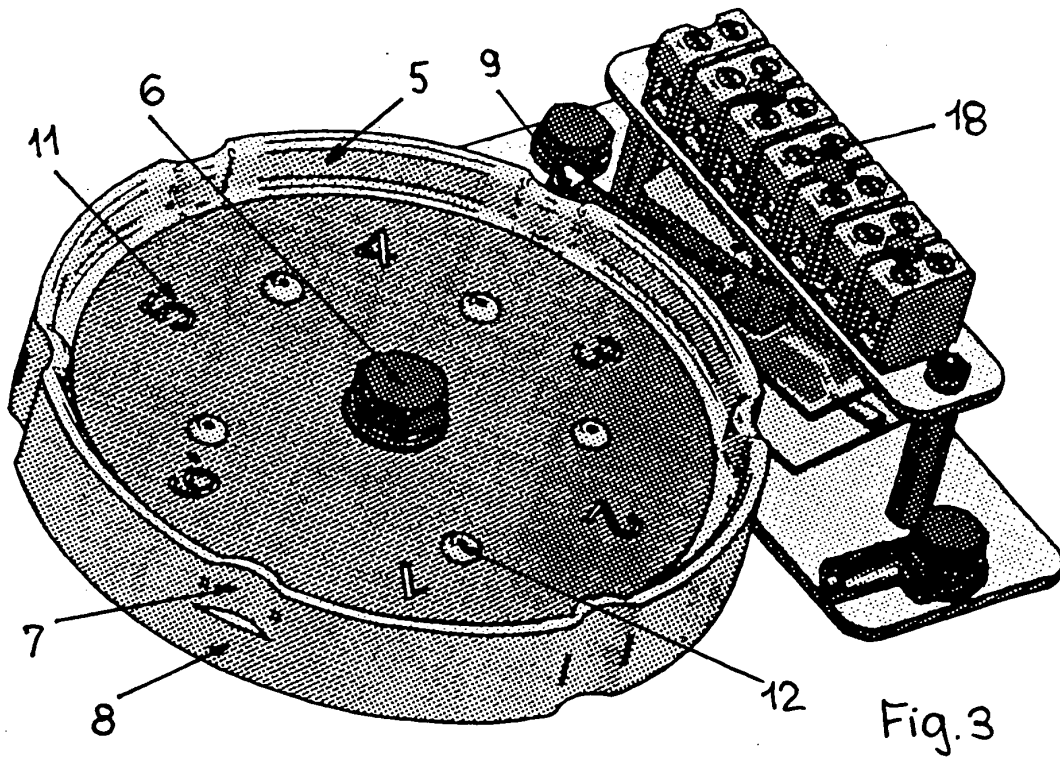
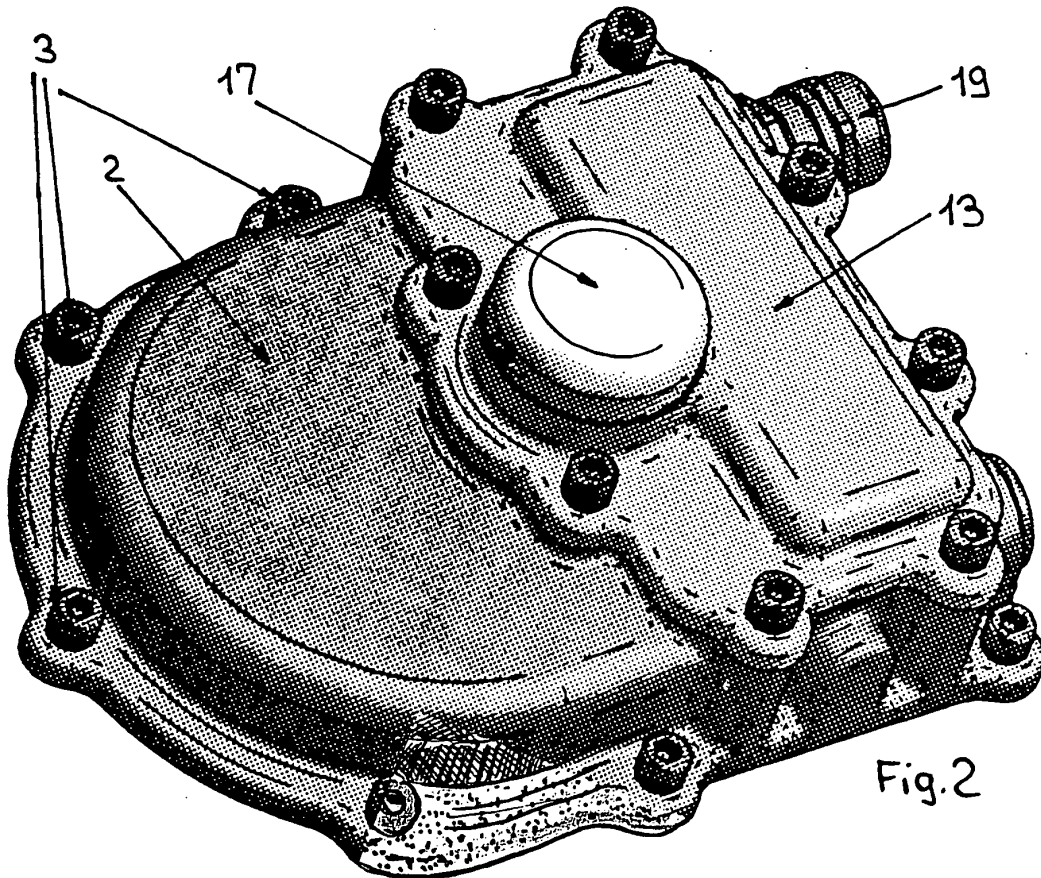
40

45

50

55





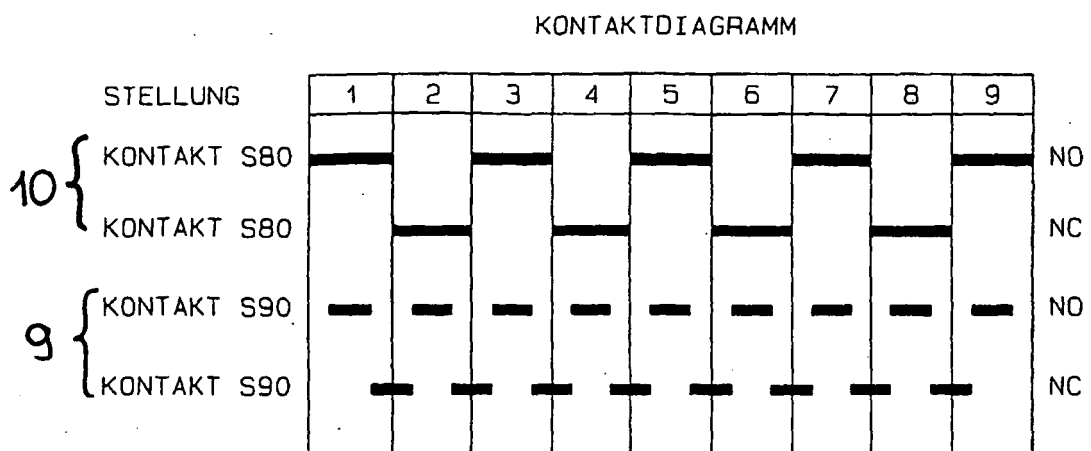


Fig. 4

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 2005269191 A [0012]