

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 989 477 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.03.2000 Patentblatt 2000/13

(51) Int Cl.7: **G05G 9/047**

(21) Anmeldenummer: **99118658.6**

(22) Anmeldetag: **22.09.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Noll, Heinrich, Dr.**
64823 Gross-Umstadt (DE)
• **Breinich, Herbert**
65205 Wiesbaden (DE)

(30) Priorität: **24.09.1998 DE 19843854**

(74) Vertreter: **Klein, Thomas, Dipl.-Ing.**
Kruppstrasse 105
60388 Frankfurt (DE)

(71) Anmelder: **Mannesmann VDO Aktiengesellschaft**
60388 Frankfurt am Main (DE)

(54) Bedienvorrichtung mit einem Stellglied mit mindestens zwei Verstellfreiheitsgraden

(57) Bei einer Bedienvorrichtung mit einem Stellglied (1) mit mindestens zwei Verstellfreiheitsgraden, ist

vorgesehen, daß sie eine Vorrichtung (3, 5, 6) zur optischen Auswertung der Stellung des Stellgliedes (1) aufweist.

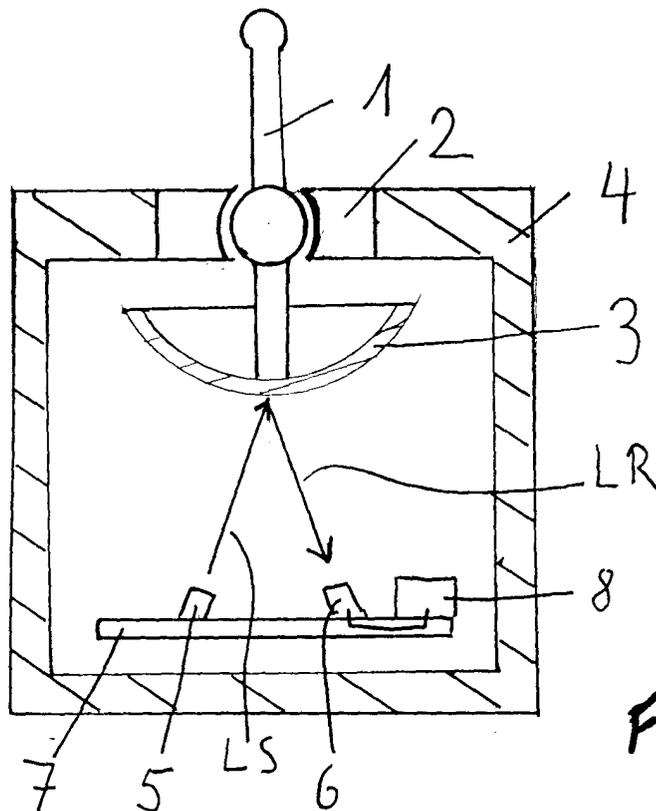


Fig. 1

EP 0 989 477 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bedienvorrichtung mit einem Stellglied, insbesondere zur Eingabe in elektronische Geräte mit mindestens zwei Verstellfreiheitsgraden. Aus dem Stand der Technik sind sogenannte Joysticks bekannt, die ein Stellglied aufweisen, das zumindest zwei senkrecht aufeinanderstehende Verstellfreiheitsgrade aufweist. Bekannte Joysticks weisen elektromechanische Schalter und/oder Potentiometer auf, die durch das Stellglied betätigt bzw. verändert werden und so elektrische Werte verändern, die dann ausgewertet werden und so das elektronische Gerät steuern. Nachteilig an den elektromechanischen Schaltern und Potentiometern ist es, daß zur Auswertung eine Vielzahl von Kabeln oder elektrischen Leitern benötigt wird, die aufwendig verlegt und vor Beschädigung geschützt werden müssen. Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Bedienvorrichtung mit einem Stellglied mit mindestens zwei Verstellfreiheitsgraden anzugeben, bei dem auf eine Verlegung von einer Vielzahl von Kabeln oder sonstigen Leitern zur Auswertung der Position des Stellgliedes verzichtet werden kann.

[0002] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Bedienvorrichtung eine Vorrichtung zur optischen Auswertung der Stellung des Stellgliedes aufweist. So müssen keine elektrischen Informationen zwischen dem Stellglied und einer Auswertereinheit geleitet werden. Das Medium zum Transport der Lichtstrahlen kann beispielsweise aus Luft und/oder einem lichtleitenden festen Werkstoff bestehen. Hierdurch wird auch die elektromagnetische Verträglichkeit der Bedienvorrichtung erhöht.

[0003] Besonders einfach läßt sich eine solche Auswertung realisieren, wenn mit dem Stellglied eine Einrichtung zur optischen Veränderung des Lichtstrahles betätigbar ist und die Bedienvorrichtung einen Sensor zur Auswertung der optischen Veränderungen des Lichtstrahls aufweist. Diese Veränderung kann dadurch realisiert werden, daß diese Einrichtung zur optischen Veränderung eines Lichtstrahles die Intensität und/oder Spektralanteile des Lichtstrahles verändert. Diese Veränderung kann durch eine Reflexion oder eine Absorption erfolgen. So kann beispielsweise ein Lichtstrahl an einer unterschiedlich ausgestalteten Scheibe oder einem unterschiedlich ausgestalteten Kugelabschnitt reflektiert werden. So kann z.B. die Scheibe oder der Kugelabschnitt unterschiedliche Farben aufweisen, z. B. mit unterschiedlichen Farben beschichtet sein und die Stelle und Farbe der Scheibe oder des Kugelabschnitts, von der der Lichtstrahl reflektiert wird, von der Stellung des Stellgliedes abhängen. So wird z.B. bei einem roten Anteil einer Scheibe oder eines Kugelabschnittes der rote Anteil des Lichtstrahls besonders stark reflektiert, während die anderen Spektralanteile mehr unterdrückt werden.

[0004] Statt einer Reflexion ist auch eine Absorption möglich. So kann beispielsweise ein Lichtstrahl durch

eine verschiedenfarbige, lichtdurchlässige Scheibe oder einen entsprechenden Kugelabschnitt gesendet werden, wobei die Farbe, durch die der Strahl gesendet wird, von der Stellung des Stellgliedes abhängt. Besonders einfach wird der Aufbau, wenn ein Sensor in einem Sender-Empfängerbauteil integriert ist, das einen gepulsten Lichtstrahl, der beispielsweise seriell die drei Grundfarben rot, grün, blau gegen eine reflektierende Scheibe oder einen reflektierenden Kugelabschnitt sendet und den reflektierten Lichtstrahl im Sensor auswertet. Ein solches Sender-Empfängerbauteil kann ohne großen Aufwand auf einer Leiterplatte montiert werden. Sofern die reflektierende Scheibe oder der reflektierende Kugelabschnitt dicht über dem Sender-Empfängerbauteil mit dem Sensor angeordnet ist, wird kein zusätzliches optisches Bauteil benötigt. Ein Lichtleiter zwischen dem Sender-Empfängerbauteil und dem reflektierenden Bauteil verbessert die Funktionssicherheit, wenn diese beiden Bauteile entfernt voneinander angeordnet sind. Hierdurch ist es z.B. möglich, das Stellglied ohne großen konstruktiven Aufwand in ein weiteres Bedienelement, beispielsweise einen Drehschalter oder einen Drehsteller zu integrieren, da nur ein Lichtleiter zur Informationsübertragung benötigt wird und an dem Stellglied keine eigene Energieversorgung benötigt wird.

[0005] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren für besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 den Teilschnitt durch eine Bedienvorrichtung, die ein Stellglied mit kugelförmigem Abschnitt und mehreren Verstellfreiheitsgraden und einen getrennten Lichtsender und einen Sensor aufweist,

Figur 2 den Schnitt durch eine Bedienvorrichtung, die ein Stellglied mit einem Kugelabschnitt und mehreren Verstellfreiheitsgraden und ein Sender-Empfängerbauteil aufweist,

Figur 3 ein Beispiel für die farbige Ausgestaltung des Kugelabschnittes oder der Scheibe, die die Lichtstrahlen reflektieren,

Figur 4 in Aufsicht ein anderes Beispiel für die farbige Ausgestaltung des Kugelabschnittes oder der Scheibe, die die Lichtstrahlen reflektieren,

Figur 5 den Schnitt durch eine andere erfindungsgemäße Bedienvorrichtung, die neben dem Stellglied einen Drehsteller mit haptischer Rückmeldung umfaßt und eine Anzeige.

[0006] Figur 1 zeigt ein Stellglied 1, das in einem Lager 2 gelagert ist und an seinem unteren Ende einen mehrfarbigen Kugelabschnitt 3 aufweist. Das Lager 2

ist mit einem Gehäuse 4 fest verbunden. Ein Lichtsender 5 und ein Sensor 6 sind auf einer Leiterplatte 7 derart montiert, daß der Lichtsender 5 einen Lichtstrahl LS gegen den Kugelabschnitt 3 strahlt und der reflektierte Lichtstrahl RA von dem Sensor 6 empfangen wird. Das Stellglied 1 ist in alle Richtungen so weit bewegbar, bis der Kugelabschnitt 3 an das Gehäuse 4 oder das Stellglied 1 an einen nicht dargestellten Anschlag stößt. Alle Punkte der Reflexionsfläche des Kugelabschnitts 3 haben die gleiche Entfernung vom Drehpunkt D des Stellgliedes 1. Je nach Stellung des Stellgliedes 1 weist der reflektierte Lichtstrahl RA unterschiedliche Helligkeit und/oder Spektralanteile auf, so daß in einer Auswerte- und Steuereinheit 8 die Stellung des Stellgliedes aus der vom Sensor 6 gelieferten Informationen bestimmt werden kann.

[0007] Der Aufbau der Bedienvorrichtung in Figur 2 unterscheidet sich von der in Figur 1 beschriebenen vor allem dadurch, daß der Lichtsender und der Sensor in einem Sender-Empfängerbauteil 9 integriert sind. Das Sender-Empfängerbauteil 9 sendet gepulste Lichtstrahlen LSP gegen den Kugelabschnitt 3 und empfängt abhängig von der Stellung des Stellgliedes 1 unterschiedlich farbig reflektierte Lichtstrahlen LRP. Die vom Sensor gelieferten Informationen können dann wiederum in der Auswerte- und Steuereinheit 8 ausgewertet werden.

[0008] In Figur 3 ist eine mögliche Ausgestaltung der Oberfläche des Kugelabschnitts 3 oder einer Scheibe dargestellt. In der Mitte ist ein runder Sektor 10a dargestellt, um den acht tortenstückförmige Sektoren 10b - 10i angeordnet sind. Die Sektoren weisen folgende Farben auf:

- 10b: rot,
- 10c: rot-blau,
- 10d: blau,
- 10e: schwarz-blau,
- 10f: schwarz,
- 10g: grün-schwarz,
- 10h: grün,
- 10i: rot-grün.

[0009] So wird je nach Stellung des Stellgliedes 1 ein unterschiedliches Farbspektrum reflektiert. Aus diesem Farbspektrum kann dann die Stellung des Stellgliedes 1 detektiert werden. Eine noch bessere Auflösung der Stellung ist dann realisierbar, wenn die benachbarten Farben keine starren Grenzen aufweisen sondern ineinander übergehen und/oder die Intensität der einzelnen Farben/Farbgemische vom Mittelpunkt zum Außenrand zunimmt.

[0010] In Figur 4 weist eine Scheibe 11 in der Mitte einen runden Sektor 11a auf, um den 4 Sektoren 11b - 11e gruppiert sind. Die einzelnen Sektoren 11a - 11e weisen alle unterschiedliche Graustufen auf, so daß je nach Stellung des Stellgliedes 1 in x-, y-, -x, -y-Richtung oder 0-Stellung unterschiedliche Helligkeiten von dem Lichtsensor 6 gemessen werden und so die Stellung

des Stellgliedes 1 detektiert werden kann.

[0011] Es ist z.B. statt einer farbigen Gestaltung der Oberfläche der Scheibe 11 oder des Kugelabschnitts 3 möglich, auf deren Oberflächen Codierungen anzubringen, beispielsweise Strichcodes, und diese dann je nach Stellung des Stellgliedes zu lesen und so die Stellung des Stellgliedes 1 zu bestimmen.

[0012] In Figur 5 weist das Stellglied 1 die Form einer Bedienwippe auf. Auf der Unterseite des Stellgliedes 1 ist eine Scheibe 11 angebracht, deren Unterseite beispielsweise wie in Figur 3 oder 4 beschichtet ist. Das Lager 4 des Stellglieds 1 ist über ein Gehäuse 13, eine starre Achse 14 mit einem Drehstellergehäuse 15 verbunden. In der starren Achse 14 ist ein Lichtleiter 16 angeordnet, der sich im geringen Abstand von der Unterseite der Scheibe 11 bis zu dem Sender-Empfängerbauteil 9 erstreckt, das auf der Leiterplatte 7 angeordnet ist. Das Sender-Empfängerbauteil 9 sendet durch den Lichtleiter 16 gepulste Lichtstrahlen auf die Unterseite der Scheibe 3 und wertet, wie oben für Figur 2 beschrieben, die von der Scheibe 3 reflektierten Lichtstrahlen aus und kann so die Position des Stellgliedes 1 bestimmen. Weiterhin weist die Bedienvorrichtung in Figur 5 eine Drehstellerhandhabe 17 auf, die fest mit einem Zahnrad 18 verbunden und um die starre Achse 14 drehbar gelagert ist. Das Zahnrad 18 treibt über Ritzel 19 und eine Welle 20 einen diametral magnetisierten Rundmagneten 21 an. Über stromdurchflossene Spulen 22, 23, die das Drehstellergehäuse 15 umschließen und gegeneinander einen rechten Winkel einschließen, kann eine Kraft auf den Rundmagneten 21 ausgeübt werden. Die Position des Rundmagneten 21 ist mit Hallensensoren 24, 25 bestimmbar.

[0013] Die Bedienvorrichtung ist mit einer Anzeige 26 eines ansonsten nicht dargestellten elektronischen Gerätes verbunden. Auf der Anzeige 26 sind Funktionsgruppen, Funktionen A - M und/oder Funktionswerte darstellbar, die durch die Bedienvorrichtung anwählbar und/oder auswählbar sind.

[0014] Je nach Position des Rundmagneten 21 kann durch ein entsprechendes Bestromen der Spulen 22, 23 an der Drehstellerhandhabe 17 jeder gewünschte Drehmomentverlauf in Abhängigkeit der Stellung des Stellgliedes 1 und/oder der mit der Bedienvorrichtung auszuwählenden Funktionsgruppen, Funktionen oder Funktionswerte erzeugt werden. Weiterhin wird durch das Drehen des Rundmagneten 21 ein Signal erzeugt, mit dem eine Funktion oder ein Funktionswert auf die nächsten Funktion oder den nächsten Funktionswert umgeschaltet wird. Die Auswahl der Funktionsgruppe, Funktion oder der Funktionswertes kann entweder durch einen Druck senkrecht von oben auf die Drehstellerhandhabe 17 über einen Stellschaft 27 und einen Tastarm 28 auf einen Taster 29 gegen die Kraft einer Druckfeder 30 erfolgen und so eine Funktionsgruppe, eine der Funktionen A - M oder einen Funktionswert auswählen, auf den geschaltet war. Es ist auch möglich, die Funktionsgruppe, die Funktion oder den Funktions-

wert durch ein bestimmtes oder ein beliebiges Abkippen des Stellgliedes 1 auszuführen.

[0015] So kann der Bediener durch die unterschiedlichen Drehmomentverläufe an dem Drehsteller fühlen, in welcher Funktion oder Funktionsgruppe er sich im Moment befindet, oder welchen Funktionswert er gerade einstellt.

[0016] Das zuletzt geschriebene Ausführungsbeispiel verdeutlicht, daß mit der erfindungsgemäßen Bedieneinrichtung auch komplexe Bedieneinrichtungen realisiert werden können, ohne daß für das Stellglied ein aufwendiger Verkablungsaufwand erforderlich wäre.

[0017] Die Erfindung läßt viele andere Ausgestaltungen zu. So ist es z. B. auch möglich, statt einer Pulslichtquelle mit einem Lichtleiter, zwei Lichtleiter mit getrenntem Lichtsender und Sensor vorzusehen.

[0018] Bei Verwendung einer weißen Reflexionsfläche in den Segmenten 10a, 11a ist es zudem möglich, die Sensorautomatik ständig oder in zeitlichen Abständen abzugleichen, um Alterungserscheinungen und möglichen Verschmutzungen auszugleichen.

Patentansprüche

1. Bedieneinrichtung mit einem Stellglied (1) mit mindestens zwei Verstellfreiheitsgraden, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Vorrichtung (3, 5, 6, 9, 11) zur optischen Auswertung der Stellung des Stellgliedes (1) aufweist.
2. Bedieneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Stellglied (1) eine Einrichtung (3, 11) zur optischen Veränderung eines Lichtstrahls (LS, LSP) betätigbar ist und daß die optische Veränderung des Lichtstrahls (LR, LRP) mit einem optischen Sensor (6, 9) erfaßbar ist.
3. Bedieneinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (3, 11) zur optischen Veränderung eines Lichtstrahls die Intensität und/oder Spektralanteile des Lichtstrahles (LS, LSP, LR, LRP) verändert.
4. Bedieneinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (3, 11) zur optischen Veränderung des Lichtstrahls (LS, LSP) Anteile des Lichtstrahls reflektiert.
5. Bedieneinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur optischen Veränderung des Lichtstrahls (LS, LSP) Anteile des Lichtstrahls (LS, LSP) absorbiert.
6. Bedieneinrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (3, 11) zur optischen Veränderung des Lichtstrahls aus einer verschiedenfarbigen Scheibe (11) oder einem

verschiedenfarbigen Kugelabschnitt (3) aufgebaut ist.

7. Bedieneinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Lichtsender aufweist, der gepulste Lichtstrahlen (LSP) zu der verschiedenfarbigen Scheibe (11) bzw. dem verschiedenfarbigen Kugelabschnitt (3) sendet und die reflektierten Lichtstrahlen (LSP) in dem Sensor (6) empfangen werden.
8. Bedieneinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsender und der Sensor in einem Sender-Empfängerbauteil (9) integriert sind.
9. Bedieneinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Lichtleiter (16) zwischen dem Lichtsender (5) und dem Kugelabschnitt (3) bzw. der Scheibe (11) und/oder der Scheibe (11) bzw. dem Kugelabschnitt (3) und dem Sensor (6) angeordnet sind.
10. Bedieneinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (1) in einem Dreheschalter oder einer Drehstellerhandhabe (17) angeordnet ist.

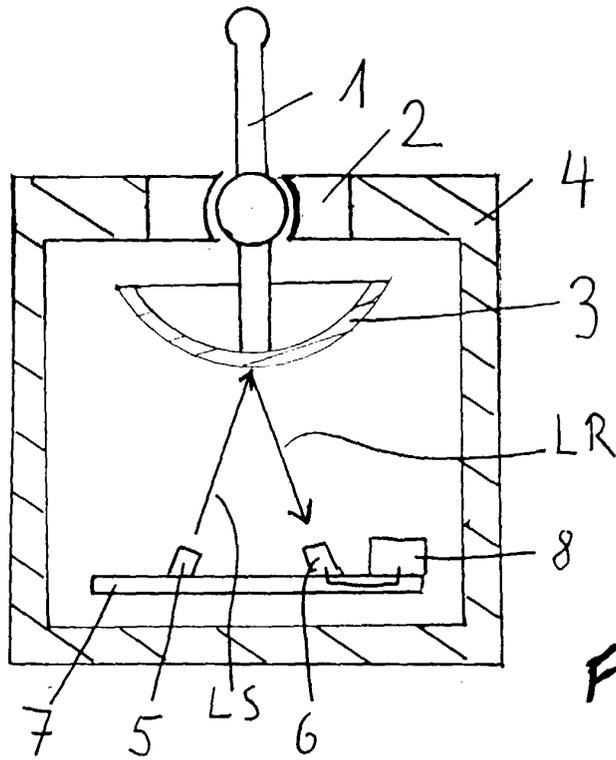


Fig. 1

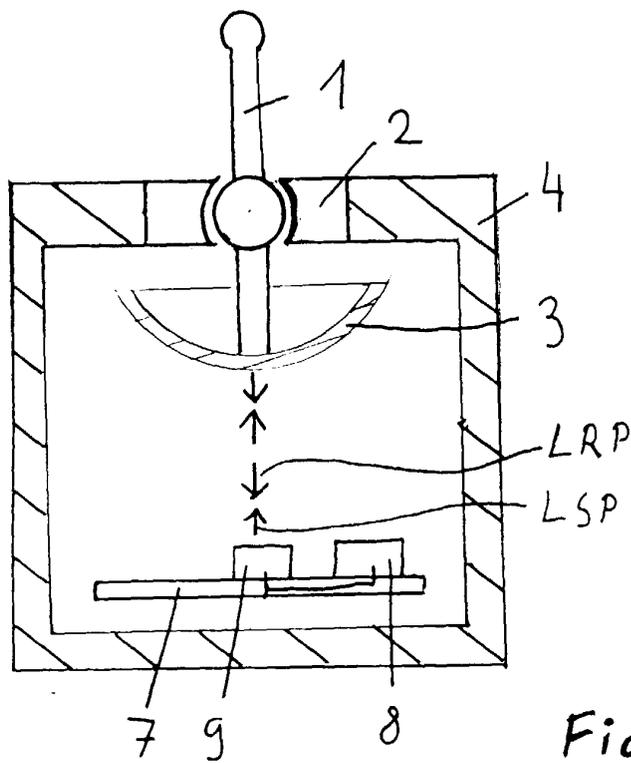


Fig. 2

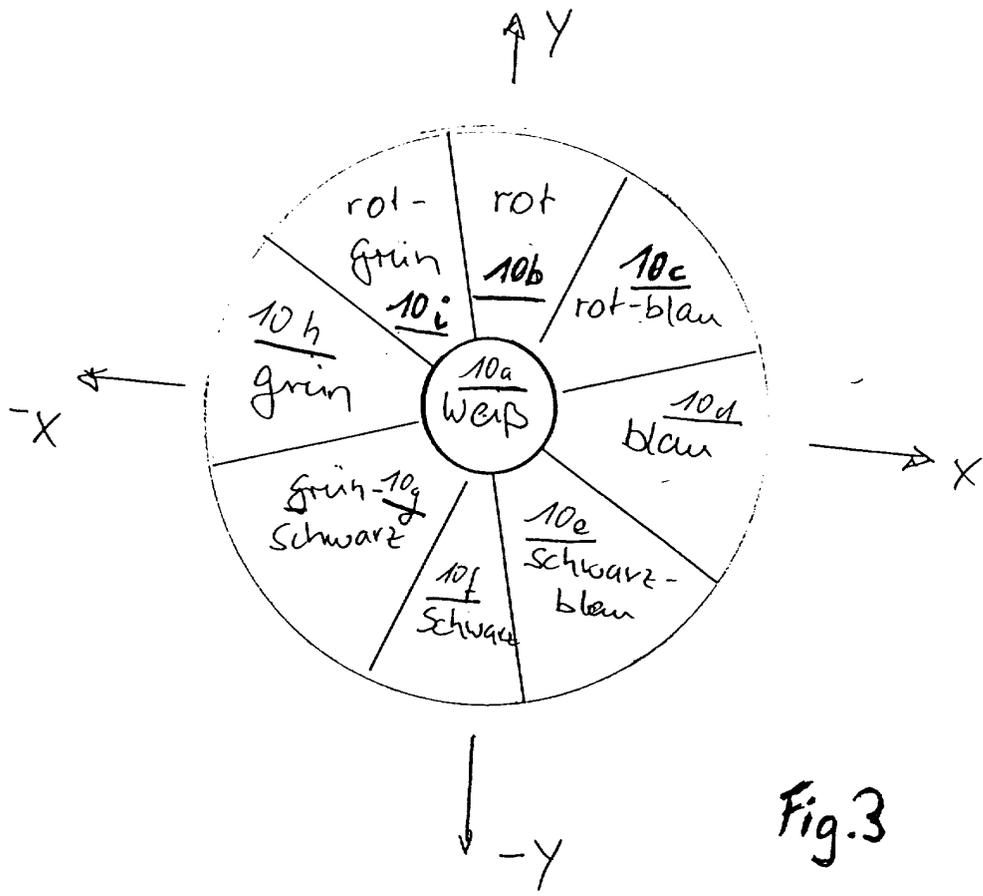


Fig.3

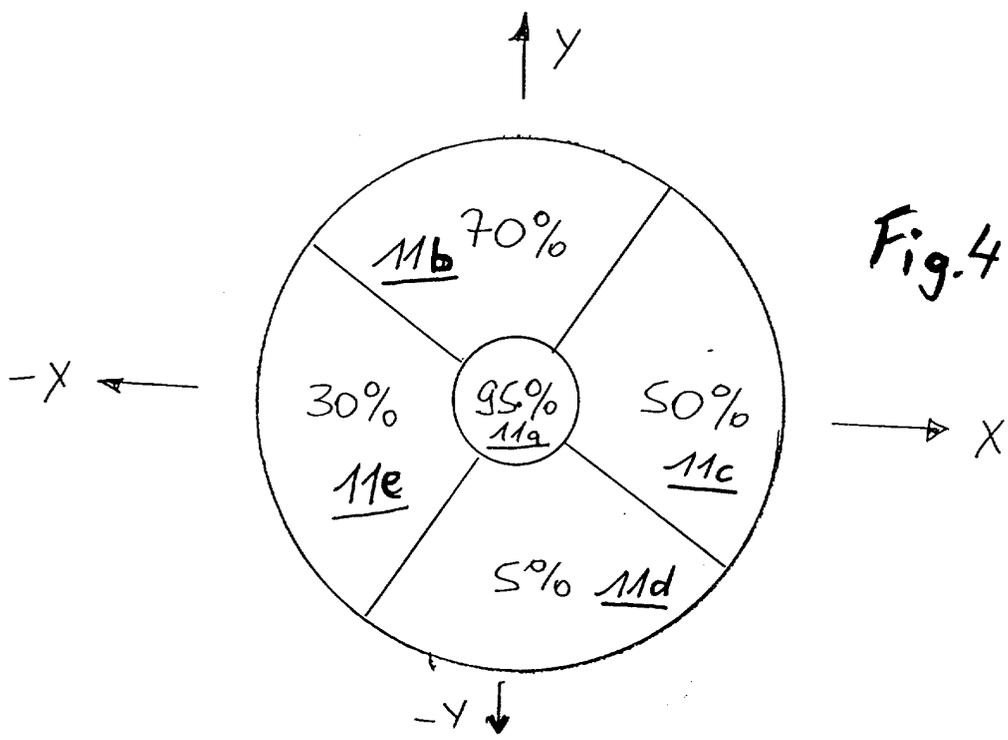


Fig.4

