



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.04.2009 Patentblatt 2009/16

(51) Int Cl.:
H01H 9/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07019944.3**

(22) Anmeldetag: **11.10.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(72) Erfinder:
• **Bunk, Jens-Andre**
91056 Erlangen (DE)
• **Moniac, Sven**
91056 Erlangen (DE)

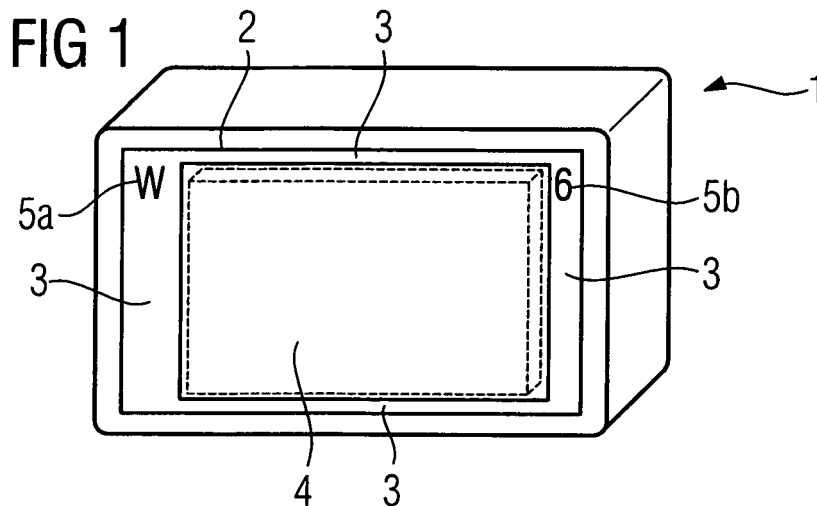
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Bedieneinrichtung zur Bedienung einer Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine und/oder eines Roboters**

(57) Die Erfindung betrifft eine Bedieneinrichtung zur Bedienung einer Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine und/oder eines Roboters, wobei die Bedieneinrichtung (1) einen Display (4) und eine durchsichtige Scheibe (2) aufweist, wobei der Display (4) hinter der Scheibe angeordnet ist, wobei die Scheibe (2) einen über

den Display (4) hinaus überstehenden Randbereich (3) aufweist, wobei die Bedieneinrichtung (1) eine Anzeigeeinrichtung aufweist, wobei von der Anzeigeeinrichtung ein Anzeigesignal (5a,5b) durch den Randbereich (3) sendbar ist. Die Erfindung ermöglicht eine einfach aufgebaute Bedieneinrichtung.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bedieneinrichtung zur Bedienung einer Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine und/oder eines Roboters.

[0002] Bei handelsüblichen Bedieneinrichtungen zur Bedienung von Werkzeugmaschinen, Produktionsmaschinen und/oder von Robotern sind die Anzeigeelemente entweder fest in die Front der Bedieneinrichtung außerhalb der Glasscheibe, die zur Abdeckung des üblich verwendeten Displays der Bedieneinrichtung dient, eingebaut oder in Form von Einbauelementen von außen in die Bedieneinrichtung eingesetzt oder fest in Tastaturfolien integriert.

[0003] Nachteilig wirkt sich bei einer solchen handelsüblichen Bedieneinrichtung aus, dass die Anzeigeelemente in der Regel über die Frontoberfläche der Bedieneinrichtung hinaus stehen und ihre Lage und Anzahl baulich bedingt nicht oder nur schwer variabel anzuordnen sind. Durch die entstehenden Spalte zwischen Front der Bedieneinrichtung und den Anzeigeelementen kann Schmutz in die Bedieneinrichtung eintreten und solchermaßen zu Fehlern in der Bedieneinrichtung führen. Zudem muss, wenn Anzeigeelemente von in der Bedieneinrichtung integrierter Elektronik angeschaut werden sollen, in der Regel die komplette Bedieneinrichtung geöffnet werden. Dies ist je nach Bauart der Bedieneinrichtung mit einem erheblichen Aufwand und einem erheblichen Zeitbedarf verbunden. So ist insbesondere bei komplex aufgebauten Bedieneinrichtungen oft der Zugang zu den Anzeigeelementen der implementierten Elektronik der Bedieneinrichtung nötig. Um diese erforderlichen Arbeiten durchführen zu können, muss wie schon beschrieben bei handelsüblichen Bedieneinrichtungen, die ganze Bedieneinrichtung demontiert oder zumindest am Einbauort zugänglich gemacht/geöffnet werden. Des Weiteren sind wechselnde Anzeigeformen bei handelsüblichen Bedieneinrichtungen nur mit relativ großem Aufwand zu bewerkstelligen, da die Anzeigeelemente fest in der Front und/oder in der Tastaturfolie implementiert sind. Weiterhin ist es bei Bedieneinrichtungen, welche eine Folientastatur aufweisen, in die Tastaturfolie nur schwer möglich, flächig ausgeleuchtete Anzeigefelder zu implementieren.

[0004] Aus der CA 22 28 057 A1 ist ein Verbundmaterial für ein Panel bekannt.

[0005] Aus der DE 203 18 656 U1 ist ein Bedien- oder Zierelement mit einem Grundkörper aus einem für das sichtbare Licht zumindest teilweise transparenten Material und einer Zeichnen darstellenden Oberseite bekannt.

[0006] Aus der JP 10100303 A1 ist eine Basisplatte mit einer transparenten leitenden Membran für ein Displayelement bekannt.

[0007] Aus der FR 28 39 578 A1 ist eine Anzeigeeinrichtung bekannt.

[0008] Es ist Aufgabe der Erfindung eine einfach aufgebaute Bedieneinrichtung zu schaffen.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Bedie-

neinrichtung zur Bedienung einer Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine und/oder eines Roboters, wobei die Bedieneinrichtung einen Display und eine durchsichtige Scheibe aufweist, wobei der Display hinter der Scheibe angeordnet ist, wobei die Scheibe einen über den Display hinaus überstehenden Randbereich aufweist, wobei die Bedieneinrichtung eine Anzeigeeinrichtung aufweist, wobei von der Anzeigeeinrichtung ein Anzeigesignal durch den Randbereich sendbar ist.

[0010] Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0011] Es erweist sich als vorteilhaft, wenn die Anzeigeeinrichtung eine Lichtquelle aufweist, wobei die Lichtquelle hinter dem Randbereich der Scheibe angeordnet ist, wobei ein von der Lichtquelle erzeugter Lichtstrahl in den Randbereich der Scheibe einkoppelbar ist. Durch die Anordnung der Lichtquelle hinter, insbesondere direkt hinter dem Randbereich der Scheibe wird eine besonders einfache Gesamtanordnung realisiert.

[0012] Ferner erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Anzeigeeinrichtung eine Lichtquelle und ein Lichtleiterelement aufweist, wobei ein von der Lichtquelle erzeugter Lichtstrahl über das Lichtleiterelement in den Randbereich der Scheibe einkoppelbar ist. Bei Verwendung eines Lichtleiterelements muss die Lichtquelle nicht mehr unbedingt hinter, insbesondere direkt hinter, dem Randbereich der Scheibe angeordnet sein.

[0013] Ferner erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Anzeigeeinrichtung einen fest eingebauten oder wechselbaren Folienstreifen mit einem Anzeigesymbol aufweist, wobei zumindest ein Teilbereich des Folienstreifens zwischen Lichtquelle und dem Randbereich oder zumindest ein Teilbereich des Folienstreifens zwischen Lichtleiterelement und dem Randbereich, angeordnet ist. Hierdurch können auf einfache Art und Weise Anzeigesymbole, insbesondere wechselbare Anzeigesymbole, realisiert werden.

[0014] Weiterhin erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Anzeigeeinrichtung einen bewegbaren zumindest in einem Teilbereich lichtundurchlässigen Folienstreifen aufweist, wobei der Teilbereich des Folienstreifens zwischen Lichtquelle und dem Randbereich oder der Teilbereich des Folienstreifens zwischen Lichtleiterelement und dem Randbereich, angeordnet ist. Ein, insbesondere von außen ohne Eingriff in das Innere der Bedieneinrichtung bewegbare lichtundurchlässige Folienstreifen, kann, z.B. bei einer fehlerhaften Bedieneinrichtung, bewegt werden, indem er entfernt oder verschoben wird und der Blick somit auf die dahinterliegende Anzeigeeinrichtung freigegeben wird. Somit kann der Anwender von außen ohne Eingriff in das Innere der Bedieneinrichtung z.B. Service-/Kontroll- und/oder Fehlerbehebungsarbeiten an der Bedieneinrichtung durchführen.

[0015] Weiterhin erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Anzeigeeinrichtung ein Lichtschirmelement aufweist, wobei die Lichtdurchlässigkeit des Lichtschirmelements elektrisch steuerbar ist, wobei zumindest ein Teilbereich des Lichtschirmelements zwischen Lichtquelle und dem

Randbereich oder zumindest ein Teilbereich des Lichtschirmelements zwischen Lichtleiterelement und dem Randbereich, angeordnet ist. Durch diese Maßnahme wird ein elektrisch beeinflussbares Sichtfeld ermöglicht, welches im Ruhezustand z.B. intransparent ist und erst bei Anlegung einer äußeren elektrischen Spannung transparent wird und somit einen Blick zu einer dahinterliegenden Elektronik der Bedieneinrichtung und deren Anzeigeeinrichtungen (z.B. 7-Segment-LED, Status-LED's) gestattet.

[0016] In diesem Zusammenhang erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Lichtdurchlässigkeit des Lichtschirmelements von außerhalb der Bedieneinrichtung steuerbar ist, wenn das Lichtschirmelement von außerhalb der Bedieneinrichtung steuerbar ist, ist es z.B. möglich über einen Mitarbeiter Vorort per Videoverbindung einer externen Servicekraft, nachdem die Servicekraft von außerhalb die Lichtdurchlässigkeit des Lichtschirmelementes hergestellt hat, ohne Eingriff in das Gerät wichtige Informationen zukommen zu lassen um eine bessere und/oder schnellere Diagnose für die Fehlerbehebung und/oder die Inbetriebsetzung zu ermöglichen.

[0017] Weiterhin ist eine Ausbildung einer Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine und/oder eines Roboters mit der erfindungsgemäßen Bedieneinrichtung vorteilhaft.

[0018] Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. Dabei zeigen:

- FIG 1 eine Darstellung einer erfindungsgemäßen Bedieneinrichtung,
- FIG 2 Ausführungsformen der Erfindung,
- FIG 3 weitere Ausführungsformen der Erfindung.

[0019] In FIG 1 ist in Form einer schematisierten perspektivischen Darstellung eine Frontansicht einer erfindungsgemäßen Bedieneinrichtung 1 dargestellt. Die Bedieneinrichtung 1 weist eine lichtdurchlässige Scheibe 2, die im Rahmen des Ausführungsbeispiels als Glas-scheibe ausgebildet ist, auf. Hinter der Scheibe 2, d.h. auf der dem Inneren der Bedieneinrichtung 1 zugewandten Seite der Scheibe 2, ist im Inneren der Bedieneinrichtung 1 ein Display 4 angeordnet, wobei das Display 4 in FIG 1 gestrichelt gezeichnet dargestellt ist. Der Frontbereich des Displays 4 ist dabei kleiner als die Frontfläche der Scheibe 2, so dass die Scheibe 2 einen über das Display 4 hinaus stehenden Randbereich 3 aufweist.

[0020] Weiterhin weist die Bedieneinrichtung 1 eine hinter der Scheibe 2 im Inneren der Bedieneinrichtung 1 angeordnete Anzeigeeinrichtung auf, wobei von der Anzeigeeinrichtung ein Anzeigesignal, das im Rahmen des Ausführungsbeispiels in Form eines Zeichens 5a bzw. eines Zeichens 5b vorliegt, durch den Randbereich 3 der Scheibe 2 sendbar ist. Das Zeichen 5a liegt dabei im Rahmen des Ausführungsbeispiels in Form des Buchstabens "W" und das Zeichen 5b in Form der Zahl "6" vor.

[0021] Auf die Oberfläche des Randbereichs 3 kann

dabei ein lichtundurchlässiges farbgebendes Element, das z.B. in Form einer Folie ausgebildet sein kann, angebracht sein. Das farbgebende Element weist dabei im Bereich der Anzeigesignale 5a und 5b eine z.B. quadratische lichtdurchlässige Aussparung auf.

[0022] In FIG 2 ist in Form einer schematisierten perspektivischen Darstellung die hintere, d.h. die dem Inneren der Bedieneinrichtung 1 zugewandte Seite der Scheibe 2, mit zwei Ausführungsformen der Anzeigeeinrichtung dargestellt. In der in FIG 2 linksseitig dargestellten Anzeigeeinrichtung weist die Anzeigeeinrichtung eine Lichtquelle 6a auf, wobei die Lichtquelle im Rahmen des Ausführungsbeispiels hinter, insbesondere direkt hinter dem Randbereich 3 der Scheibe 2 angeordnet ist. Ein von der Lichtquelle 6a erzeugter Lichtstrahl wird dabei in den Randbereich 3 der Scheibe 2 eingekoppelt. Die Anzeigeeinrichtung weist dabei einen fest in die Bedieneinrichtung 1 eingebauten oder wechselbaren Folienstreifen 9a auf, wobei der Folienstreifen ein Anzeigesymbol z.B. in Form eines darzustellenden Zeichens (z.B. des Buchstabens "6"), aufweist. Das Anzeigesymbol kann dabei z.B. auf den Folienstreifen aufgedruckt sein. Dabei ist der Folienstreifen zumindest in einen Teilbereich des Folienstreifens zwischen Lichtquelle 6a und dem Randbereich 3 angeordnet, so dass das Anzeigesignal entsteht, wenn der Lichtstrahl den Folienstreifen 9a durchdringt.

[0023] In FIG 2 ist rechtsseitig eine weitere Ausbildung der Anzeigeeinrichtung dargestellt, wobei in diesen Fall die Anzeigeeinrichtung eine Lichtquelle 6b und ein Lichtleiterelement 7, z.B. in Form einer Glasfaser aufweist, wobei ein von der Lichtquelle 6b erzeugter Lichtstrahl über das Lichtleiterelement 7 in den Randbereich 3 der Scheibe 2 eingekoppelt wird. Diese Ausführungsform hat gegenüber der linksseitigen Ausführungsform den Vorteil, dass die Lichtquelle 6b nicht hinter der Scheibe 2 angeordnet sein muss. Entsprechend dem Folienstreifen 9a weist auch die rechtsseitige Ausführungsform gemäß FIG 2 einen Folienstreifen 9b mit einem Anzeigesymbol, z.B. in Form eines darzustellenden Zeichens (z.B. des Buchstabens "W"), auf, wobei zumindest ein Teilbereich des Folienstreifens 9b zwischen Lichtleiterelement 7 und dem Randbereich 3 der Scheibe 2, angeordnet ist. Das Anzeigesignal wird erzeugt, indem ein von der Lichtquelle 6b erzeugter Lichtstrahl durch das Lichtleiterelement 7 geleitet wird und der Lichtstrahl mittels des Lichtleiterelement 7 in die Scheibe 2 eingekoppelt wird und anschließend der Lichtstrahl den Folienstreifen 9b mit dem auf dem Folienstreifen 9b aufgedruckten Anzeigesymbol durchdringt.

[0024] Im einfachsten Fall kann die Lichtquelle z.B. in Form einer LED vorliegen.

[0025] Mit Hilfe der wechselbaren Folienstreifen können auf einfache Art und Weise durch einfaches Auswechseln der Folienstreifen verschiedenste Anzeigesymbole und somit Anzeigesignale für den Anwender realisiert werden.

[0026] In FIG 3 sind weitere Ausführungsformen der

Erfindung dargestellt. Die in FIG 3 dargestellte rechtseitige Ausführungsform entspricht im Grundaufbau im Wesentlichen der vorstehend in FIG 2 beschriebenen rechtseitigen Ausführungsform. Gleiche Elemente sind daher rechtseitig in FIG 3 mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie rechtseitig in FIG 2. Der einzig wesentliche Unterschied besteht darin, dass bei der rechtseitigen Ausführungsform gemäß FIG 3, der Folienstreifen 9c als bewegbarer lichtundurchlässiger Folienstreifen ausgebildet ist. Für den normalen Anwender erscheint somit kein Anzeigesignal, da dieses von dem lichtundurchlässigen Folienstreifen 9c abgedeckt wird. Im Servicefall, wenn z.B. die Bedieneinrichtung einen Fehler aufweist, kann ein Servicetechniker dann den Folienstreifen 9c aus der Bedieneinrichtung z.B. herausziehen und/oder den Folienstreifen verschieben und kann anschließend das Anzeigesignal optisch erkennen. Das Anzeigesignal kann dem Servicetechniker z.B. Informationen über den Fehler liefern.

[0027] Die Lichtquelle 6b kann dabei z.B. in Form einer LED, insbesondere einer 7-Segment-LED vorliegen und z.B. Bestandteil einer im Inneren der Bedieneinrichtung angeordneten beliebigen Baugruppe der Bedieneinrichtung sein. Ein Fehler auf der Baugruppe wird dann über die LED signalisiert, so dass der Servicetechniker leicht und schnell den Fehler lokalisieren kann.

[0028] In FIG 3 linksseitig ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Die Anzeigeeinrichtung weist bei dieser Ausbildung der Erfindung eine Lichtquelle 6a und ein Lichtschirmelement 8 auf, wobei die Lichtdurchlässigkeit des Lichtschirmelementes 8 elektrisch steuerbar ist, wobei zumindest ein Teilbereich des Lichtschirmelementes 8 zwischen der Lichtquelle 6a und dem Randbereich 3 angeordnet ist. Die Ansteuerung des Lichtschirmelementes 8 erfolgt mittels einer Ansteuereinrichtung 10, die eine Ansteuerspannung zur Steuerung der Lichtdurchlässigkeit des Lichtschirmelementes 8 erzeugt. Die Lichtquelle 6a kann dabei, z.B. ebenfalls wie rechtseitig, in Form einer LED, insbesondere einer 7-Segment-LED eines Anzeigeelementes einer Baugruppe der Bedieneinrichtung vorliegen. Die Ansteuereinrichtung 10 ist dabei in die Bedieneinrichtung 1 integriert. Durch ein in die Bedieneinrichtung 1 integriertes Bedienelement kann der Bediener dann im Fehlerfall das Lichtschirmelement von lichtundurchlässig auf lichtdurchlässig umschalten, so dass ein Blick auf die dahinterliegende Anzeigeeinrichtung ermöglicht wird und der Bediener (z.B. Servicetechniker) der Anzeigeeinrichtung Informationen entnehmen kann.

[0029] Alternativ oder zusätzlich kann die Bedieneinrichtung und insbesondere die Ansteuereinrichtung 10 über eine Schnittstelle verfügen, mit Hilfe derer sie zum Austausch von Daten an eine externe Dateneinrichtung 12, die z.B. in Form eines Personal Computers vorliegen kann, angekoppelt werden kann (z.B. über Internetverbindung). Über die externe Einrichtung 12 kann dann, z.B. von einer Servicefachkraft, die Lichtdurchlässigkeit des Lichtschirmelementes 8 gesteuert werden. Wird von

einem Normalanwender ein Fehler der Bedieneinrichtung festgestellt, so kann z.B. über eine Hotline ein Servicetechniker verständigt werden, der dann mittels der externen Einrichtung 12 die Ansteuereinrichtung 10 ansteuert, was durch einen Pfeil 11 dargestellt ist, und das Lichtschirmelement 8 lichtdurchlässig werden lässt, so dass der Anwender auf die hinter dem Lichtschirmelement 8 angeordnete Anzeigeeinrichtung und damit auf das Anzeigesignal blicken kann. Anschließend kann der Anwender vor Ort, z.B. per Videoverbindung der Servicekraft, ohne Eingriff (z.B. Aufschrauben der Bedieneinrichtung) in die Bedienrichtung, der Servicekraft wichtige Informationen zur Fehlerbehebung zukommen lassen. Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass selbstverständlich das Lichtschirmelement 8 auch bei der Ausführungsform gemäß FIG 3 rechtseitig den Folienstreifen 9c ersetzen kann.

[0030] Selbstverständlich sind Mischformen und Kombinationen zwischen den einzelnen dargestellten Ausführungsbeispielen möglich

[0031] Es sei dabei an dieser Stelle angemerkt, dass der Folienstreifen auch entfallen kann und solchermassen die Lichtquelle direkt durch den Randbereich der Scheibe das Anzeigesignal sendet. In diesem Fall liegt das Anzeigesignal direkt in Form des Lichtstahls vor.

[0032] Weiterhin sei an dieser Stelle angemerkt, dass die Anzeigeeinrichtung als Lichtquelle nicht unbedingt eine LED aufweisen muss, sondern dass auch andere Lichtquellen möglich sind.

[0033] Ferner sei angemerkt, dass die Anzeigeeinrichtung auch nur aus der Lichtquelle bestehen kann.

[0034] Die Erfindung ermöglicht Informationen permanent oder nichtpermanent (z.B. für Servicefälle) im Randbereich der Scheibe wahlweise zu visualisieren. Es wird somit durch die Erfindung die Arbeit von Servicekräften und/oder Inbetriebnahme Kräften vereinfacht, da diese nicht mehr in jedem Fall wie bisher üblich, im Fehlerfall die gesamte Bedieneinrichtung öffnen und/oder ausbauen müssen. Weiterhin wird mittels der Erfindung auch eine Fernwartung der Bedieneinrichtung ermöglicht.

Patentansprüche

1. Bedieneinrichtung zur Bedienung einer Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine und/oder eines Roboters, wobei die Bedieneinrichtung (1) einen Display (4) und eine durchsichtige Scheibe (2) aufweist, wobei der Display (4) hinter der Scheibe angeordnet ist, wobei die Scheibe (2) einen über den Display (4) hinaus überstehenden Randbereich (3) aufweist, wobei die Bedieneinrichtung (1) eine Anzeigeeinrichtung aufweist, wobei von der Anzeigeeinrichtung ein Anzeigesignal (5a,5b) durch den Randbereich (3) sendbar ist.
2. Bedieneinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung eine

Lichtquelle (6a) aufweist, wobei die Lichtquelle (6a) hinter dem Randbereich (3) der Scheibe angeordnet ist, wobei ein von der Lichtquelle (6a) erzeugter Lichtstrahl in den Randbereich (3) der Scheibe (2) einkoppelbar ist.

3. Bedieneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung eine Lichtquelle (6b) und ein Lichtleiterelement (7) aufweist, wobei ein von der Lichtquelle (6b) erzeugter Lichtstrahl über das Lichtleiterelement (7) in den Randbereich (3) der Scheibe (2) einkoppelbar ist. 10
4. Bedieneinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung einen fest eingebauten oder wechselbaren Folienstreifen (9a,9b) mit einem Anzeigesymbol aufweist, wobei zumindest ein Teilbereich des Folienstreifens zwischen Lichtquelle (6a,6b) und dem Randbereich (3) oder zumindest ein Teilbereich des Folienstreifens (9a,9b) zwischen Lichtleiterelement (7) und dem Randbereich (3), angeordnet ist. 20
5. Bedieneinrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung einen bewegbaren zumindest in einem Teilbereich lichtundurchlässigen Folienstreifen (9c) aufweist, wobei der Teilbereich des Folienstreifens zwischen Lichtquelle (6b) und dem Randbereich (3) oder der Teilbereich des Folienstreifens zwischen Lichtleiterelement (7) und dem Randbereich (3), angeordnet ist. 30
6. Bedieneinrichtung nach einem der Ansprüche 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung ein Lichtschirmelement (8) aufweist, wobei die Lichtdurchlässigkeit des Lichtschirmelements (8) elektrisch steuerbar ist, wobei zumindest ein Teilbereich des Lichtschirmelements (8) zwischen Lichtquelle (6a) und dem Randbereich (3) oder zumindest ein Teilbereich des Lichtschirmelements zwischen Lichtleiterelement (7) und dem Randbereich (3), angeordnet ist. 40
7. Bedieneinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtdurchlässigkeit des Lichtschirmelements (8) von außerhalb der Bedieneinrichtung steuerbar ist. 50
8. Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine und/oder Roboter mit einer Bedieneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7. 55

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Umrichterschaltung mit einer Gleichspannungsquelle (1),
mit einem mit der Gleichspannungsquelle (1) verbundenen ersten Schalter (S0),
mit einer Schaltgruppe (2), welche Schaltgruppe (2) einen zweiten Schalter (S1), einen ersten kapazitiven Energiespeicher (C), einen ersten und einen zweiten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D1, D2) aufweist, wobei der zweite Schalter (S1) mit dem ersten kapazitiven Energiespeicher (C) verbunden ist, der erste kapazitive Energiespeicher (C) mit dem ersten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D1) verbunden ist, der zweite unidirektionale nicht-ansteuerbare Leistungshalbleiterschalter (D2) mit dem Verbindungspunkt des ersten kapazitiven Energiespeichers (C) mit dem ersten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D1) verbunden ist und der erste Schalter (S0) mit dem Verbindungspunkt des zweiten Schalters (S1) mit dem ersten kapazitiven Energiespeicher (C) verbunden ist,
mit einem zweiten kapazitiven Energiespeicher (CA), welcher zweite kapazitive Energiespeicher (CA) mit dem zweiten Schalter (S1) der Schaltgruppe (2) und mit dem zweiten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D2) der Schaltgruppe (2) zusammen verbunden sind, der zweite kapazitive Energiespeicher (CA) mit dem ersten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D1) der Schaltgruppe (2) verbunden ist und die Gleichspannungsquelle (1) mit dem Verbindungspunkt des zweiten kapazitiven Energiespeichers (CA) mit dem ersten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D1) der Schaltgruppe (2) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Verbindung der Gleichspannungsquelle (1) mit dem ersten Schalter (S0) eine erste Induktivität (L1) seriell eingeschaltet ist, und **dass** in die Verbindung des zweiten Schalters (S1) der Schaltgruppe (2) mit dem Verbindungspunkt des zweiten kapazitiven Energiespeichers (CA) mit dem zweiten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D2) der Schaltgruppe (2) eine zweite Induktivität (L2) seriell eingeschaltet ist.
2. Umrichterschaltung mit einer Gleichspannungsquelle (1),
mit einem mit der Gleichspannungsquelle (1) verbundenen ersten Schalter (S0),
mit einer Schaltgruppe (2) und n weiteren Schaltgruppen (2.1, ..., 2.n), wobei $n \geq 1$ ist und jede Schaltgruppe (2, 2.1, ..., 2.n) einen zweiten Schalter (S1, S2.1, ..., S2.n), einen ersten kapazitiven Energie-

speicher (C), einen ersten und einen zweiten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D1, D2) aufweist, wobei der zweite Schalter (S1, S2.1, ..., S2.n) mit dem ersten kapazitiven Energiespeicher (C) verbunden ist, der erste kapazitive Energiespeicher (C) mit dem ersten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D1) verbunden ist, der zweite unidirektionale nicht-ansteuerbare Leistungshalbleiterschalter (D2) mit dem Verbindungspunkt des ersten kapazitiven Energiespeichers (C) mit dem ersten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D1) verbunden ist, der erste Schalter (S0) mit dem Verbindungspunkt des zweiten Schalters (S1) mit dem ersten kapazitiven Energiespeicher (C) der Schaltgruppe (2) verbunden ist, jede der n weiteren Schaltgruppen (2.1, 1, ...2.n) verkettet mit der jeweils benachbarten weiteren Schaltgruppe (2.1, ...2.n) verbunden ist und die Schaltgruppe (2) mit der ersten weiteren Schaltgruppe (2.1) verkettet verbunden ist, wobei die ersten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D1) der Schaltgruppen (2, 2.1, ..., 2.n) miteinander verbunden sind, mit einem zweiten kapazitiven Energiespeicher (CA), welcher zweite kapazitive Energiespeicher (CA) mit dem zweiten Schalter (S2.n) der n-ten weiteren Schaltgruppe (2.n) und mit dem zweiten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D2) der n-ten weiteren Schaltgruppe (2.n) zusammen verbunden sind, der zweite kapazitive Energiespeicher (CA) und die Gleichspannungsquelle (1) mit dem Verbindungspunkt der ersten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D1) der Schaltgruppen (2, 2.1, ..., 2.n) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Verbindung der Gleichspannungsquelle (1) mit dem ersten Schalter (50) eine erste Induktivität (L1) seriell eingeschaltet ist, und **dass** in die Verbindung des zweiten Schalters (S2.n) der n-ten weiteren Schaltgruppe (2.n) mit dem Verbindungspunkt des zweiten kapazitiven Energiespeichers (CA) mit dem zweiten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D2) der n-ten weiteren Schaltgruppe (2.n) eine zweite Induktivität (L2) seriell eingeschaltet ist.

3. Umrichterschaltung mit einer Gleichspannungsquelle (1), mit einem mit der Gleichspannungsquelle (1) verbundenen ersten Schalter (50), mit einer Schaltgruppe (2) und n weiteren Schaltgruppen (2.1, ..., 2.n), wobei $n \geq 1$ ist und jede Schaltgruppe (2, 2.1, ..., 2.n) einen zweiten Schalter (S1, S2.1, ..., S2.n), einen ersten kapazitiven Energiespeicher (C), einen ersten und einen zweiten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalblei-

terschalter (D1, D2) aufweist, wobei der zweite Schalter (S1, S2.1, ..., S2.n) mit dem ersten kapazitiven Energiespeicher (C) verbunden ist, der erste kapazitive Energiespeicher (C) mit dem ersten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D1) verbunden ist, der zweite unidirektionale nicht-ansteuerbare Leistungshalbleiterschalter (D2) mit dem Verbindungspunkt des ersten kapazitiven Energiespeichers (C) mit dem ersten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D1) verbunden ist, der erste Schalter (50) mit dem Verbindungspunkt des zweiten Schalters (S1) mit dem ersten kapazitiven Energiespeicher (C) der Schaltgruppe (2) verbunden ist, jede der n weiteren Schaltgruppen (2.1, ...2.n) verkettet mit der jeweils benachbarten weiteren Schaltgruppe (2.1, ...2.n) verbunden ist und die Schaltgruppe (2) mit der ersten weiteren Schaltgruppe (2.1) verkettet verbunden ist, wobei die ersten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D1) der Schaltgruppen (2, 2.1, ..., 2.n) miteinander verbunden sind, mit einem zweiten kapazitiven Energiespeicher (CA), welcher zweite kapazitive Energiespeicher (CA) mit dem zweiten Schalter (S2.n) der n-ten weiteren Schaltgruppe (2.n) und mit dem zweiten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D2) der n-ten weiteren Schaltgruppe (2.n) zusammen verbunden sind, der zweite kapazitive Energiespeicher (CA) und die Gleichspannungsquelle (1) mit dem Verbindungspunkt der ersten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D1) der Schaltgruppen (2, 2.1, ..., 2.n) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Verbindung der Gleichspannungsquelle (1) mit dem ersten Schalter (50) eine erste Induktivität (L1) seriell eingeschaltet ist, und **dass** in die Verbindung des zweiten kapazitiven Energiespeichers (CA) mit dem Verbindungspunkt des zweiten Schalters (S2.n) der n-ten weiteren Schaltgruppe (2.n) mit dem zweiten unidirektionalen nicht-ansteuerbaren Leistungshalbleiterschalter (D2) der n-ten weiteren Schaltgruppe (2.n) eine zweite Induktivität (L2) seriell eingeschaltet ist.

4. Umrichterschaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wert der ersten Induktivität (L1) dem Wert der zweiten Induktivität (L2) entspricht.
5. Umrichterschaltung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wert der ersten Induktivität (L1) dem n-fachen Wert der zweiten Induktivität (L2) entspricht.
6. Verfahren zum Betrieb einer Umrichterschaltung nach Anspruch 1 mit den Schritten

- (a) für einen einstellbaren ersten Zeitraum (t1) Schliessen des ersten Schalters (S0) und Öffnen des zweiten Schalters (S1),
 (b) nach Ablauf des einstellbaren ersten Zeitraums (t1) Öffnen des ersten Schalters (S0) für einen einstellbaren zweiten Zeitraum (t2) und Schliessen des zweiten Schalters (S1) für den einstellbaren zweiten Zeitraum (t2), und
 (c) nach Ablauf des einstellbaren zweiten Zeitraums (t2) wiederholen der Schritte (a) bis (b). 10
7. Verfahren zum Betrieb einer Umrichterschaltung nach Anspruch 2 oder 3 mit den Schritten
- (a) für einen einstellbaren ersten Zeitraum (t1) Schliessen des ersten Schalters (S0) und Öffnen der zweiten Schalter (S1, S2.1, ..., S2.n),
 (b) nach Ablauf des einstellbaren ersten Zeitraums (t1) Öffnen des ersten Schalters (S0) und geöffnet Halten des ersten Schalters (S0),
 (c) nach Ablauf des einstellbaren ersten Zeitraums (t1) Schliessen mindestens eines der zweiten Schalter (S1, S2.1, ..., S2.n) für einen einstellbaren zweiten Zeitraum (t2),
 (d) nach Ablauf des einstellbaren zweiten Zeitraums (t2) Öffnen des bei Schritt (c) geschlossenen mindestens einen zweiten Schalters (S1, S2.1, ..., S2.n) und geöffnet Halten des bei Schritt (c) geöffneten mindestens einen zweiten Schalters (S1, S2.1, ..., S2.n),
 (e) nach Ablauf des einstellbaren zweiten Zeitraums (t2) Schliessen mindestens eines zuvor noch nicht geschlossenen zweiten Schalters (S1, S2.1, ..., S2.n) für den einstellbaren zweiten Zeitraums (t2),
 (f) nach Ablauf des einstellbaren zweiten Zeitraums (t2) Öffnen des bei Schritt (e) geschlossenen mindestens einen zweiten Schalters (S1, S2.1, ..., S2.n) und geöffnet halten des bei Schritt (e) geöffneten mindestens einen zweiten Schalters (S1, S2.1, ..., S2.n),
 (g) Wiederholen des Schrittes (e) und (f) solange, bis alle zweiten Schalter (S1, S2.1, ..., S2.n) einmal geschlossen und wieder geöffnet wurden,
 (h) wiederholen der Schritte (a) bis (g). 45

8. Verfahren zum Betrieb einer Umrichterschaltung nach Anspruch 2 oder 3 mit den Schritten 50
- (a) für einen einstellbaren ersten Zeitraum (t1) Schliessen des ersten Schalters (S0) und Schliessen einer Anzahl der zweiten Schaltern (S1, S2.1, ..., S2.n), wobei die Anzahl kleiner n ist, und Öffnen der nicht geschlossenen zweiten Schalter (S1, S2.1, ..., S2.n),
 (b) nach Ablauf des einstellbaren ersten Zeitraums (t1) Öffnen des ersten Schalters (S0), ge-

- öffnet Halten des ersten Schalters (S0), Öffnen der unter Schritt (a) geschlossenen zweiten Schalter (S1, S2.1, ..., S2.n) und geöffnet Halten der unter Schritt (a) geschlossenen zweiten Schalter (S1, S2.1, ..., S2.n),
 (c) nach Ablauf des einstellbaren ersten Zeitraums (t1) Schliessen mindestens eines der unter Schritt (a) geöffneten zweiten Schalter (S1, S2.1, ..., S2.n) für einen einstellbaren zweiten Zeitraum (t2),
 (d) nach Ablauf des einstellbaren zweiten Zeitraums (t2) Öffnen des bei Schritt (c) geschlossenen mindestens einen zweiten Schalters (S1, S2.1, ..., S2.n) und geöffnet halten des bei Schritt (c) geöffneten mindestens einen zweiten Schalters (S1, S2.1, ..., S2.n),
 (e) nach Ablauf des einstellbaren zweiten Zeitraums (t2) Schliessen mindestens eines zuvor noch nicht geschlossenen zweiten Schalters (S1, S2.1, ..., S2.n) für den einstellbaren zweiten Zeitraums (t2),
 (f) nach Ablauf des einstellbaren zweiten Zeitraums (t2) Öffnen des bei Schritt (e) geschlossenen mindestens einen zweiten Schalters (S1, S2.1, ..., S2.n) und geöffnet halten des bei Schritt (e) geöffneten mindestens einen zweiten Schalters (S1, S2.1, ..., S2.n),
 (g) Wiederholen des Schrittes (e) und (f) solange, bis alle zweiten Schalter (S1, S2.1, ..., S2.n) einmal geschlossen und wieder geöffnet wurden,
 (h) wiederholen der Schritte (a) bis (g).

FIG 1

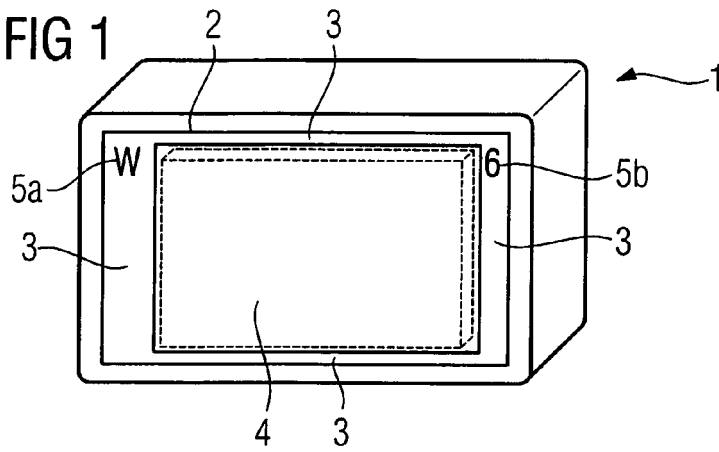


FIG 2

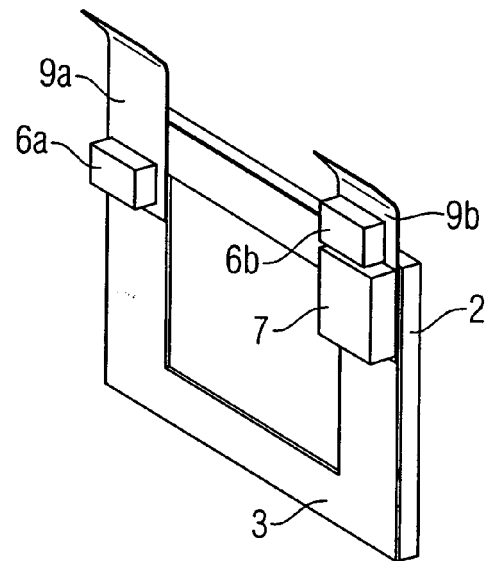
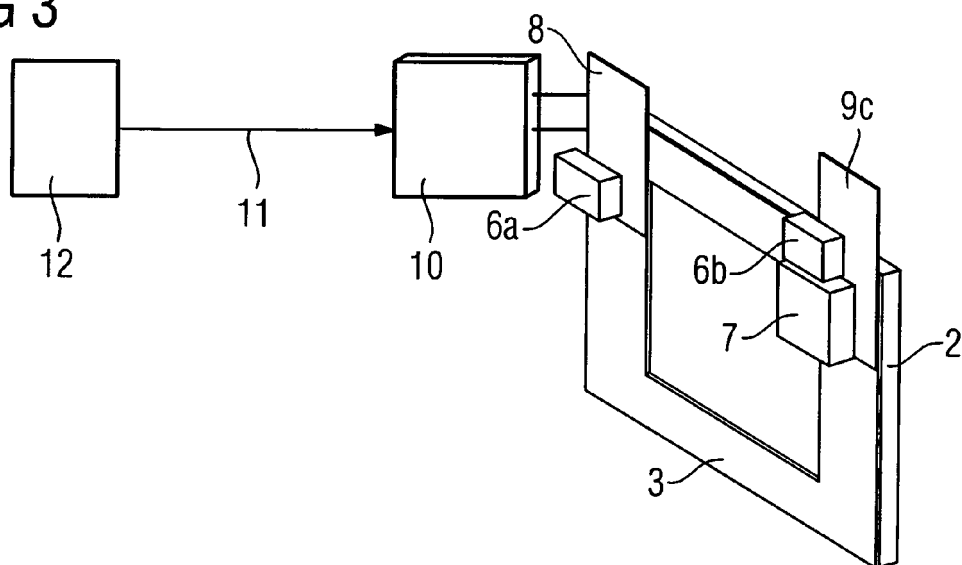


FIG 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 9944

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2005/029819 A (RITTO GMBH & CO KG [DE]; RITTINGHAUS OLAF [DE]; NEUMANN UDO [DE]) 31. März 2005 (2005-03-31) * Seite 4, Zeile 12 - Seite 5, Zeile 31; Abbildung 1 *	1-5	INV. H01H9/18
X	JP 2000 296058 A (ZOJIRUSHI CORP) 24. Oktober 2000 (2000-10-24) * Abbildung 1B *	1,2,6-8	
X	US 2007/126710 A1 (CHEN CHIN-FENG [CN] ET AL) 7. Juni 2007 (2007-06-07) * Absatz [0011]; Abbildungen 3,4 *	1,2,6	
X	US 2007/151836 A1 (OH SEUNG-JIN [KR]) 5. Juli 2007 (2007-07-05) * Abbildungen 3,5 *	1	
A	DE 198 10 329 A1 (PLATZ KARL OTTO [DE]) 16. September 1999 (1999-09-16) * Abbildung 9 *	1-5	
A	US 6 007 209 A (PELKA DAVID G [US]) 28. Dezember 1999 (1999-12-28) * das ganze Dokument *	1,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H G06F G09F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		14. April 2008	Overdijk, Jaco
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 01 9944

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-04-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005029819 A	31-03-2005	DE 10340758 A1	21-04-2005
JP 2000296058 A	24-10-2000	JP 3450218 B2	22-09-2003
US 2007126710 A1	07-06-2007	CN 1979397 A	13-06-2007
US 2007151836 A1	05-07-2007	DE 102006062020 A1	09-08-2007
		KR 20070073122 A	10-07-2007
DE 19810329 A1	16-09-1999	AU 3033499 A	27-09-1999
		WO 9946788 A1	16-09-1999
		EP 1062675 A1	27-12-2000
		US 6563435 B1	13-05-2003
US 6007209 A	28-12-1999	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- CA 2228057 A1 [0004]
- DE 20318656 U1 [0005]
- JP 10100303 A [0006]
- FR 2839578 A1 [0007]