



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.2004 Patentblatt 2004/49

(51) Int Cl.7: **A24C 5/00, A24C 5/31**

(21) Anmeldenummer: **04090206.6**

(22) Anmeldetag: **22.05.2004**

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

(71) Anmelder: **Hauni Maschinenbau AG**
21033 Hamburg (DE)

(72) Erfinder: **Grothaus, Frank**
22763 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **24.05.2003 EP 03090157**

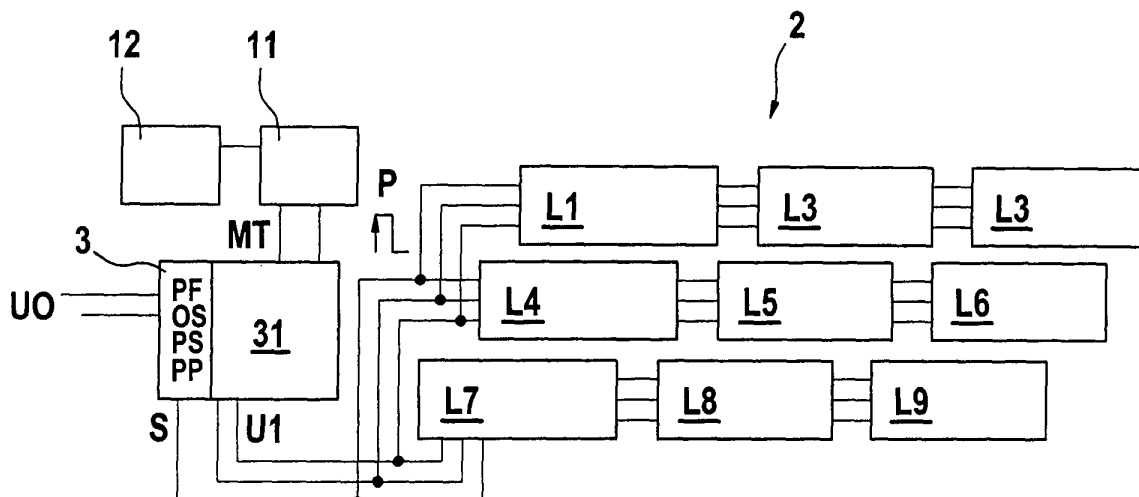
(74) Vertreter: **Patentanwälte Wenzel & Kalkoff**
Grubessallee 26
22143 Hamburg (DE)

(54) **Leuchteinrichtung an einer Produktionsmaschine zum Herstellen von Produkten der Tabak verarbeitenden Industrie sowie zugehörige Leuchte**

(57) Eine Leuchteinrichtung (2) an einer Hochgeschwindigkeits-Produktionsmaschine zum Herstellen von Produkten der Tabak verarbeitenden Industrie weist ein System von Leuchten (L1 - L9) auf, die im Bereich von Maschinenorganen ortsfest an der Maschine angeordnet sind, um jeweils entsprechend einem Maschinensteuertakt (MT) betriebene Maschinenorgane und/oder passierende Produkte zu beobachten. Jede Leuchte (L1 - L9) ist durch wenigstens eine sichtbares Licht emittierende Leistungs-Halbleiterlichtquelle wie eine Leuchtdiode od.dgl. Lichtquelle gebildet, und die

Einrichtung (2) umfaßt eine mit den Leuchten (L1 - L9) elektrisch verbundene elektronische Betriebs-Steereinheit (3) zum wahlweise einstellbaren Betrieb der Leuchten (L1 - L9), wobei einerseits Betrieb mit gleichmäßigem Dauerlicht zum Ausleuchten von Maschinenorganen und/oder Produkten sowie andererseits Betrieb mit entsprechend dem Maschinensteuertakt (MT) periodisch unterbrochenem Stroboskoplicht zum Erzeugen von scheinbaren Bildern, die Bewegungsabläufe von Maschinenorganen und/oder Produkten darstellen, einstellbar ist.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leuchteneinrichtung an Hochgeschwindigkeits-Produktionsmaschine zum Herstellen von Produkten der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei ein System von Leuchten vorgesehen ist, die im Bereich von Maschinenorganen ortsfest an der Maschine angeordnet sind, um jeweils entsprechend einem Maschinensteuertakt betriebene Maschinenorgane und/oder passierende Produkte zu beobachten. Die Erfindung bezieht sich auch auf eine besonders angepaßte Leuchte.

[0002] Eine bekannte Einrichtung zum Überwachen der Einstellung einzelner Maschinenorgane an Produktionsmaschinen zum Herstellen von Artikeln der Tabak verarbeitenden Industrie weist Stroboskoplampen auf, die an ausgewählten Stellen der Produktionsmaschine fest installiert sind (DE-A 1 100 24 284). Die Stroboskoplampen sind mittels elektronischer Triggersteuerung im Maschinentakt steuerbar. In der Praxis wird anstelle fest installierter Stroboskoplampen jedoch mit transportablen, von Hand zu haltenden Stroboskop-Blitzlampen gearbeitet. Eine solche Lampe kommt erst zum Einsatz, wenn Fehler auftreten, die die Beobachtung eines scheinbar stehenden Bildes des Prozesses bei laufender Maschine erfordern. Gründe dafür sind mannigfaltig. Eine besondere Anforderung besteht in einer Maschinenbeleuchtung mit besonders hellem Dauerlicht, um einerseits durch durchsichtige Schutzabdeckungen hindurch den Betrieb von Maschinenorganen zu beobachten. Andererseits soll Dauerausleuchtung mit maximaler Lichtstärke für Reinigung, Wartung und Fehlerbehebung gewährleistet sein. Für diese Zwecke kommen Leuchtstofflampen zum Einsatz, die an Maschinenorganen fest installiert werden. Man erreicht zwar eine gleichmäßige Ausleuchtung mit Dauerlicht, doch die Lampen beanspruchen beachtlichen Montageraum. Aus konstruktiven Gründen ist es praktisch nicht möglich, neben den Dauerlichtleuchten zusätzlich Stroboskoplampen vorzusehen. Gerade an Stellen, an denen Ausleuchtung mit Stroboskoplicht gewünscht wird, bestehen hinsichtlich Montage, Lichtqualität, Strahlungsrichtung und Montageraum erhebliche Probleme. Es kommt hinzu, daß der zusätzliche Einbau einer Mehrzahl von Stroboskoplampen unwirtschaftlich ist. Man begnügt sich daher mit der transportablen Handstroboskoplampe, um bei entfernter Schutzabdeckung durch Halten der Blitzlampe von Hand und versuchsweise Änderung ihrer Position eine geeignet erscheinende Ausleuchtposition zur Beobachtung eines fehlerhaften Prozesses zu finden. Abgesehen davon, daß diese Handhabung bei geöffneten Schutzabdeckungen an laufender Maschine erhebliche Gefährdung bedeutet, die in Kauf genommen wird, ist sie darüber hinaus umständlich und nicht ohne weiteres reproduzierbar. Es werden herkömmliche Gasentladungs-Blitzlampen verwendet, da deren Beleuchtungsstärke an sich relativ groß ist. Insofern stellt man auf sogar übermäßig hohe Lichtstärke

ab, um auch bei reduziertem Produktionstakt, mit dem die Lichtstärke einer taktgesteuerten Gasentladungs-Blitzlampe zwangsläufig zurückgeht, annehmbare Lichtverhältnisse zu erhalten. Die bezeichneten Hochgeschwindigkeits-Produktionsmaschinen weisen besondere Charakteristika auf, die besondere Anforderungen an spezifisch anzupassende Lichttechnik stellen. Bewegungsabläufe sind besonders sensibel und schnell. Maschinenorgane müssen störungsfrei Produktionsgeschwindigkeiten bewältigen, die durchaus bei 200 bis 400 Schritten/s liegen. Für die herzustellenden Artikel, Produkte oder Komponenten derselben muß eine Vielzahl von Organen mit höchster Geschwindigkeit präzise zusammenwirken, um Vorgänge des Förderns, Überführens und Bearbeitens an zahlreichen Positionen einer Herstellungslinie auszuführen. Entsprechend sind die Organe insbesondere in Form von Fördertrommeln, rotierenden Schneidorganen, Schiebe-, Ausricht-, Roll- und Wendemitteln, rotierenden Klee- und Druckorganen sowie Antriebsorganen für intermittierende Bewegungen unterschiedlich gestaltet. Insbesondere für den Hochleistungsbetrieb sind Abstimmung und Zusammenwirken aller genannten Elemente außerordentlich wichtig, um ungehinderten Produktionsfluß und ein fehlerfreies Produktionsergebnis zu erzielen. Zusätzlich zur Ausleuchtung mit Dauerlicht kommt dem Erzeugen stehender Bilder der sehr schnell ablaufenden Vorgänge in allen Geschwindigkeitsbereichen wesentliche Bedeutung zu. Mit dem Hochgeschwindigkeitsbetrieb sind besondere, gleichfalls zu erfassende Beschleunigungs- und Abbremsphasen verbunden. Dabei soll die Beleuchtungstechnik nicht nur Anforderungen der Betriebs- und Zustandsüberwachung sowie der Wartung genügen, sondern es sollen auch charakteristische Störungsmuster ermittelbar und Betriebseinstellungen durch Erfassen und Verändern charakteristischer Produktionsphasen durchführbar sein. Die bekannten Leuchteneinrichtungen für die genannten Spezialmaschinen der Tabak verarbeitenden Industrie werden der Summe der genannten Anforderungen nicht gerecht.

[0003] Der Erfindung liegt das Hauptziel zugrunde, eine multifunktionelle Leuchteneinrichtung an genannten Produktionsmaschinen der Tabak verarbeitenden Industrie zu schaffen. Insbesondere sollen ein besonders hoher Integrationsgrad von Gerätefunktionen sowie eine maschinengerechte und angepaßte Bauform erreicht werden, um Licht ein und derselben Lichtquelle wahlweise als Dauerlicht oder Stroboskoplicht zur Beobachtung, Wartung, Fehlersuche, Störungsanalyse und/oder Maschineneinstellung zu nutzen. Dabei soll die Qualität des Lichts für alle Funktionsbereiche auch bei unterschiedlichsten Anforderungen gleichermaßen gut sein. Eine integrierte Leuchtenkonstruktion soll einfach und kostengünstig sein. Ziel ist es auch, eine Einrichtung mit langer Standzeit und hoher Funktionszuverlässigkeit zu erhalten. Solche multifunktionellen Leuchten sollen jeweils in engstem Raum montierbar

sowie einfach und wirksam auf die zu beleuchtende Stelle ausrichtbar sein.

[0004] Die Ziele der Erfindung werden in Verbindung mit den Merkmalen der eingangs genannten Leuchten-
einrichtung dadurch erzielt, daß jede Leuchte durch we-
nigstens eine sichtbares Licht emittierende Leistungs-
Halbleiterlichtquelle, insbesondere eine Leuchtdiode,
oder durch wenigstens ein entsprechendes pulssteuer-
bares Leuchtelement gebildet ist und die Einrichtung ei-
ne mit den Leuchten elektrisch verbundene elektronische
Betriebs-Steuereinheit zum wahlweise einstellbaren
Betrieb der Leuchten umfaßt, wobei einerseits Be-
trieb mit gleichmäßigem Dauerlicht zum Ausleuchten
von Maschinenorganen und/oder Produkten sowie an-
dererseits Betrieb mit entsprechend dem Maschinen-
steuertakt periodisch unterbrochenem Stroboskoplicht
zum Erzeugen von scheinbaren Bildern, die Bewe-
gungsabläufe von Maschinenorganen und/oder Pro-
dukten darstellen, einstellbar ist. Erfindungsgemäß wird
erreicht, daß das System von Leuchten, deren Halblei-
terlichtquellen mittels Pulsfolgen steuerbar sind, multi-
funktionell nutzbar ist. Es ist von besonderem Vorteil,
daß mit ein und demselben Mittel einerseits eine lang-
lebige Dauerbeleuchtung mit leistungsstarkem homo-
genem Licht zum Ausleuchten von Maschinenorganen
über weite Leuchtbereiche zur Verfügung steht und daß
andererseits in der Stroboskop-Betriebsart bisher nicht
gekannte Präzision sowie Flexibilität zur Fehlersuche,
Kontrolle, Nach- und Einstellung erzielt werden. Von
wesentlicher Bedeutung ist auch, daß jede Leuchte in
engstem Raum montierbar ist. Aufgrund von Leistungs-
betrieb in allen Betriebsarten werden maximale Licht-
stärken mit optimalen Ausleuchtbereichen erzielt. Mit
dem System der Mehrzahl von Leuchten in der Produk-
tionsmaschine lassen sich Meßergebnisse an unter-
schiedlichen Stellen in der Maschine vergleichen. Es
wird die Hochgeschwindigkeitstechnik der Spezialma-
schinen der Tabakindustrie beherrschbar. Man erreicht
besonders schnelle Fehlereingrenzung in Verbindung
mit erhöhter Maschinenverfügbarkeit. Typische Pro-
duktfehler wie zum Beispiel Abdrücke an Zigaretten las-
sen sich schnell, einfach und zuverlässig in bezug auf
eine verursachende Trommel in der Maschine lokalisie-
ren. Auch im Hochgeschwindigkeitsbetrieb lassen sich
Leimbildkontrollen und Korrekturen im Papierlauf vor-
nehmen. Zum Beispiel läßt sich auch das Leimbild zum
Schnitt an einer Rolltrommel präzise kontrollieren und
einstellen. Falsche Produktlagen auf einer Trommel
oder Bewegungen des Produktes auf der Trommel las-
sen sich schnell und zuverlässig feststellen. Mittels
Stroboskopüberwachung wird die Stabilität des Flusses
von Zigarettenfiltern gewährleistet. Im Stroboskopbe-
trieb lassen sich Baugruppen zum Beispiel zur Bänder-
rollung einfach einstellen. Allgemein ist die wirksame
Kontrolle und Nachstellung von Maschinenorganen im
Maschinenbetrieb hervorzuheben. Insbesondere läßt
sich eine Online-Nachstellung der Übergabe von Pro-
dukten zwischen Trommeln schnell und zuverlässig

durchführen. Zwischen Dauerlichtbetrieb und Strobo-
skoplichtbetrieb sind einfache und schnelle, maschi-
nenangepaßte Umschaltung und Bedienung erreicht.
Die in die Maschine integrierten Universalleuchten ver-
meiden für alle Betriebsarten Probe- oder Versuchsaus-
richtungen der Leuchtquellen. Reproduzierbarkeit be-
hindernde Einzelmessungen entfallen. Eine mit dem
Leuchtsystem ausgestattete Maschine läßt sich ge-
fährlos mit geschlossenen Schutzabdeckungen betrei-
ben. Es steht ein System von kostengünstigen und lang-
lebigen Halbleiterlichtquellen für die Maschinenbe-
leuchtung mit Dauerlicht sowie für das Erzeugen von
scheinbaren Bildern mit Stroboskoplicht zur Verfügung.
Im ganzen erhält man ein relativ einfaches, funktions-
vielfältiges und funktionszuverlässiges Beleuchtungs-
system, das kostengünstig und technisch einfach in ei-
ne Maschine zu integrieren ist und relativ lange Stand-
zeit gewährleistet.

[0005] Um vorteilhaft ein automatisches Umschalten
zwischen Stroboskopbetrieb bei laufender Maschine
und Dauerbeleuchtung bei Maschinenstillstand zu errei-
chen, ist die Betriebs-Steuereinheit für eine Dauerlicht-
Betriebsart zweckmäßig in einen Schaltzustand ver-
setzbar, in dem wenigstens eine Leuchte frei von An-
steuerung durch die Betriebs-Steuereinheit bleibt, wo-
bei die Leuchte direkt mit Versorgungsspannung, vor-
zugsweise Gleichspannung beaufschlagt wird. Zweck-
mäßig ist die Leuchte dann mit wenigstens einer elek-
tronischen Dioden-Steuerschaltung ausgestattet, die
selektiv in zwei Schaltzustände derart versetzbar ist,
daß sie in Abhängigkeit von dem Vorhandensein bzw.
Nicht-Vorhandensein eines Takt-Steuersignals der Be-
triebs-Steuereinheit zwischen getakteter und direkter
ungetakteter Leuchtdioden-Spannungsversorgung um-
schaltet.

[0006] Eine besondere Ausgestaltung besteht darin,
daß die Betriebssteuereinheit für eine Dauerlicht-Be-
triebsart in einen Schaltzustand versetzbar ist, in dem
sie wenigstens eine Leuchte mit einem eine Pulsfolge
aufweisenden Steuersignal beaufschlagt, dessen Puls-
frequenz zur Frequenz des Maschinentakts im Leucht-
bereich der Leuchte asynchron ist. Zweckmäßig werden
Pulsfrequenzen bei 450 bis 500 Hz eingestellt, um ge-
genüber einem Hochgeschwindigkeits-Produktionstakt
in der Größenordnung von z.B. 200 bis 400 Hz ausge-
prägte Asynchronität zu erzielen.

[0007] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Betriebs-
Steuereinheit der Leuchteneinrichtung besteht weiter-
hin darin, daß die Steuereinheit für eine Stroboskop-Be-
triebsart in einen Schaltzustand versetzbar ist, in dem
sie wenigstens eine Leuchte mit einem eine Pulsfolge
aufweisenden Steuersignal beaufschlagt, dessen Puls-
frequenz synchron mit dem Maschinen-Produktionstakt
im Leuchtbereich der Leuchte gehalten wird. In dieser
Einstellung wird an einem Maschinenorgan wie z.B. ei-
ner Trommel oder einer Mulde ein scheinbar stehendes
Bild des geförderten Produkts bzw. Zwischenprodukts
erzeugt. Zweckmäßig kann auch vorgesehen werden,

daß die Betriebs-Steuereinheit für eine Stroboskop-Betriebsart in einen Schaltzustand versetzbar ist, in dem sie ein wenigstens eine Leuchte beaufschlagendes, eine Pulsfolge aufweisendes Steuersignal hervorbringt, das mit einem von Takt-Synchronität des Steuertakts mit dem Maschinentakt im Leuchtbereich der Leuchte abweichenden, einstellbaren Takt-Offset erzeugt wird. Diese geringfügig von Synchronität abweichende Frequenzverschiebung kann positiv oder negativ sein, um eine in der Produktionslinie in Richtung nach vom oder zurück scheinbar verlangsamte Bewegung des Maschinenorgans und/oder Produkts zu erzeugen.

[0008] Gemäß weiterer Ausgestaltung ist die Betriebs-Steuereinheit in einer Stroboskop-Betriebsart zweckmäßig in einen Schaltzustand versetzbar, in dem sie ein wenigstens eine Leuchte beaufschlagendes, eine Pulsfolge aufweisendes Steuersignal hervorbringt, das mit einstellbarer Phasenverschiebung zwischen dem Steuertakt und dem Maschinentakt im Leuchtbereich der Leuchte erzeugt wird. Mittels einer solchen Phasenverschiebung, die negativ oder positiv sein kann, wird ein stehend erscheinendes Objekt oder Produkt in seiner Bewegungsposition um ein der Einstellung entsprechendes Maß in Vorwärtsoder Rückwärtsrichtung verschoben.

[0009] In besonders bevorzugter Gestaltung ist die Betriebs-Steuereinheit so ausgebildet, daß sie ein wenigstens eine Leuchte ansteuerndes Steuersignal mit einem Puls/Pausen-Verhältnis einer Pulsfolge erzeugt, das bei im Leuchtbereich der Leuchte sich ändernden Maschinentakt unabhängig von einer solchen Änderung konstant gehalten wird. Man erreicht damit, daß die Lichtstärke der Leuchte bei unterschiedlichen bzw. sich auch in großem Maß ändernden Maschinengeschwindigkeiten, z.B. beim Abbremsen oder Beschleunigen, konstant bleibt.

[0010] Um zweckmäßig und vorteilhaft die Lichtstärke von Stroboskoplicht und/oder Dauerlicht in einem vorgegebenen Bereich variabel einstellbar zu machen, wird die Betriebs-Steuereinheit in erfindungsgemäßer Ausgestaltung so geschaltet, daß sie ein wenigstens eine Leuchte ansteuerndes Steuersignal mit einem Puls/Pausen-Verhältnis einer Pulsfolge erzeugt, das in einem vorgegebenen Bereich variabel einstellbar ist.

[0011] Besonders zweckmäßig und vorteilhaft wird die Betriebs-Steuereinheit der Leuchteneinrichtung in elektrischer Schaltung mit einer zentralen Antriebssteuerung einer mit den Leuchten ausgestatteten Produktionsmaschine verbunden, um die Leuchten nach Maßgabe und/oder in Abhängigkeit von Betriebszuständen der Produktionsmaschine zu steuern. Die Betriebs-Steuereinheit ist dann mit einer elektronischen Trigger-Schaltung ausgestattet, mit der wenigstens eine und vorzugsweise jede Leuchte in Stroboskop-Betriebsart selbsttätig mit dem der jeweiligen Beleuchtungsstelle zugeordneten Maschinentakt angesteuert wird. Mit den an den Systemtakt des Antriebssystems und an die damit möglichen Taktuntersetzungen gekoppelten Leuch-

ten lassen sich Einzelantriebe mit zugehörigen Maschinenorganen individuell beobachten und einstellen. Es werden unbeeinflusst bzw. unabhängig von einer Änderung der jeweiligen Maschinengeschwindigkeit stehende Bilder erzeugt. Zeitgleich lassen sich Bewegungsvorgänge an mehreren Stellen einer Produktionsmaschine besonders gut sowohl in Beschleunigungsphase als auch in Bremsphase beobachten.

[0012] Zweckmäßig kann die Betriebs-Steuereinheit der Leuchteneinrichtung in elektrischer Schaltung auch mit Bedienelementen einer Bedienstation einer Produktionsmaschine zum individuellen Steuern der Leuchten verbunden sein. Zum Beispiel kann zur besonderen Einstellung in einer Stroboskop-Betriebsart ein Mulden- oder Trommeltakt sowie die zu beobachtende Baugruppe bzw. Trommel angewählt werden. In einer Zigaretenstrangmaschine wird zum Beispiel ein vorderer oder hinterer Strang angewählt, um ein stehendes Bild der Zigareten eines Stranges bei einer Doppelstrangmaschine zu erhalten. Eine Produktionsmaschine wird zweckmäßig mit einem Handrad als Bedienelement ausgestattet, um im Bedarfsfall den Stroboskoplichtbetrieb mit einer Maschinen-Betriebsvisualisierung einzuschalten und Einstellungen komfortabel durchzuführen.

[0013] Eine für die Zwecke der erfindungsgemäßen Leuchteneinrichtung besonders angepaßte und vorteilhafte Leuchte umfaßt wenigstens einen stabförmigen, sich lang erstreckenden Sockel, dessen der Leuchten-Abstrahlseite zugewandte Oberfläche als eine eine Schrägung aufweisende Befestigungsfläche ausgebildet ist, an der mehrere Leuchtdioden in Reihe längs des Sockels mit der Schrägung entsprechender Abstrahl- ausrichtung angeordnet sind. Diese Leuchte baut besonders kompakt, wobei sie eine optimale Ausleuchtung längs eines zu beleuchtenden Maschinenorgans gewährleistet. Besonders vorteilhaft kann die Leuchte ein stabförmiges, sich lang erstreckendes Gehäuse mit wenigstens einem in dessen Längsrichtung sich erstreckenden Montageraum umfassen, der in einen den Dioden-Befestigungssockel aufnehmenden Raum und einen längs mit diesem sich erstreckenden Raum unterteilt ist, in dem wenigstens eine elektronische Einheit zur Leuchtensteuerung angeordnet werden kann.

[0014] Im ganzen steht erfindungsgemäß eine Leuchteneinrichtung an einer Hochgeschwindigkeits-Produktionsmaschine zum Herstellen von Produkten der Tabak verarbeitenden Industrie zur Verfügung, die mit einer besonderen, mit den Halbleiterlichtquellen aufweisenden Leuchten elektrisch verbundenen, als elektronischer Lichtschalter arbeitenden Betriebs-Steuereinheit ausgestattet ist, die die Leuchten ansteuernde, Pulssignale umfassende Steuersignale hervorbringt. Mittels der Pulssignale werden ausgewählte Leuchten in wahlweise einstellbaren Betrieb mit Dauerlicht und entsprechend dem Maschinensteuertakt periodisch unterbrochenem Stroboskoplicht zum Erzeugen von scheinbaren, die Bewegungsabläufe von Maschinenorganen und/oder Produkten darstellenden Bildern versetzt.

Zweckmäßig und vorteilhaft ist in wenigstens einer Betriebsart das Puls/Pausen-Verhältnis des jeweils ansteuernden Steuersignals zur Steuerung der Lichtstärke veränderbar. Als Licht emittierende Leuchtelemente sind nicht nur Leistungs-Halbleiterlichtquellen, sondern auch zum Dauerlichtbetrieb und in Verbindung mit Pulssteuerung entsprechend betreibbare Lichtquellen geeignet.

[0015] Unteransprüche sind auf die genannten Ausgestaltungen der Erfindung gerichtet. Besonders zweckmäßig und vorteilhafte Ausbildungsformen oder -möglichkeiten der Erfindung werden anhand der folgenden Beschreibung der in der schematischen Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 in axonometrischer Ansicht eine mit Leuchten einer erfindungsgemäßen Leuchteneinrichtung ausgestattete Zigarettenstrangmaschine mit angedeutetem Übergabebereich zum Überführen von Tabakstrangabschnitten an eine Produktionsmaschine für Filterzigaretten,

Fig. 2 im Blockschaltbild den allgemeinen Aufbau einer erfindungsgemäßen Leuchteneinrichtung und

Fig. 3 und 4 in axonometrischer Ansicht eine erfindungsgemäße Leuchte einer erfindungsgemäßen Leuchteneinrichtung.

[0016] Eine erfindungsgemäße Leuchteneinrichtung 2, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist, umfaßt ein System von Leuchten L1 bis L9, von denen drei Leuchten L1 bis L3 an einer Zigarettenstrangmaschine 1 gemäß Fig. 1 ortsfest angeordnet sind. Die Leuchte L1 ist an einem Druckwerk 1.23, die Leuchte L2 an einem Messerapparat 1.31 und die Leuchte L3 an einer Schnittstelle 1.35 zwischen der Zigarettenstrangmaschine 1 und einer Filteransetzmaschine 1.37 vorgesehen. Die Leuchteneinrichtung 2 weist eine Betriebs-Steuereinheit (Ansteuer-einheit) 3 auf. Bestandteil der Steuereinheit 3 ist eine in Fig. 1 dargestellte, zweckmäßig mikroprozessor-gesteuerte Ansteuerelektronik in Form einer Triggersteuerung 31, die mit einem oder mehreren Maschinen-geschwindigkeitsabhängigen Signalen einer Maschinen-Antriebssteuerung 11 versorgt wird. So werden die Leuchten L1 bis L9 mit zugeordneten, eine Pulsfolge aufweisenden Steuersignalen S1 bis S9 entsprechend dem Maschinentakt bzw. entsprechend dem die Maschine steuernden Takt MT beaufschlagt.

[0017] Gemäß Ausführungsbeispiel der Fig. 3 und 4 ist jede Leuchte L1 bis L9 durch eine Gruppe von zehn lichtemittierenden Leistungs-Leuchtdioden LED gebildet. Solche Dioden sind handelsüblich und z.B. mit einer Leistung von einem Watt erhältlich. Wie aus Fig. 4 er-

sichtlich, ist jede Leuchtdiode auf einer kleinen rechteckförmigen Platine 6 angeordnet, die auch eine Dioden-zugehörige elektronische Dioden-Steuerschaltung 4 aufnimmt. Jede Diode erzeugt homogenes und farbloses (neutrales) Licht.

[0018] Üblicherweise ist eine Produktionslinie zum Herstellen von Zigaretten durch eine Zigarettenstrangmaschine, eine Filteransetzmaschine und eine anschließende Verpackungsmaschine bestimmt. Solche taktgesteuerten, kontinuierlich arbeitenden Produktionsmaschinen sind bekannt und zum Beispiel in DE 100 24 284 näher beschrieben. Hier wird im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Leuchteneinrichtung 2 nur die Zigarettenstrangmaschine 1 näher beschrieben. Ein Vorverteiler 1.2 wird portionsweise mit Tabak beschickt. Eine Entnahmewalze 1.3 des Vorverteilers 1.2 ergänzt gesteuert einen Vorratsbehälter 1.4 mit Tabak, aus dem ein Steilförderer 1.5 Tabak entnimmt und einen Stauschacht 1.6 gesteuert beschickt. Aus dem Stauschacht 1.6 entnimmt eine Stiftwalze 1.7 einen gleichförmigen Tabakstrom, der von einer Ausschlagwalze 1.8 aus den Stiften der Stiftwalze 1.7 herausgeschlagen und auf ein mit konstanter Geschwindigkeit umlaufendes Streutuch 1.9 geschleudert wird. Ein auf dem Streutuch 1.9 gebildetes Tabakvlies wird in eine Sichteinrichtung 1.11 geschleudert, die im wesentlichen aus einem Luftvorhang besteht, den größere bzw. schwerere Tabakteile passieren, während alle anderen Tabakteilchen von der Luft in einen von einer Stiftwalze 1.12 und einer Wand 1.13 gebildeten Trichter 1.14 gelenkt werden. Von der Stiftwalze 1.12 wird der Tabak in einen Tabakkanal 1.16 gegen einen Strangförderer 1.17 geschleudert, an dem der Tabak mittels in eine Unterdruckkammer 1.18 gesaugter Luft gehalten und ein Tabakstrang aufgeschauert wird. Ein Egalisator 1.19 entfernt überschüssigen Tabak von dem Tabakstrang, der dann auf einen im Gleichlauf geführten Zigarettenspapierstreifen 1.21 gelegt wird. Der Zigarettenspapierstreifen 1.21 wird von einer Bobine 1.22 abgezogen, durch ein Druckwerk 1.23 geführt und auf ein angetriebenes Formatband 1.24 gelegt. Das Formatband 1.24 transportiert den Tabakstrang und den Zigarettenspapierstreifen 1.21 durch einen Former 1.26, in dem der Zigarettenspapierstreifen 1.21 um den Tabakstrang gefaltet wird, so daß noch eine Kante absteht, die von einem nicht dargestellten Leimapparat in bekannter Weise be-
leimt wird. Darauf wird die Klebnaht geschlossen und von einer Tandemnahtplatte 1.27 getrocknet. Ein so gebildeter Zigarettenstrang 1.28 durchläuft ein Strangdichtemeßgerät 1.29, das den Egalisator 1.19 steuert, und wird von einem Messerapparat 1.31 in doppelt lange Zigaretten 1.32 geschnitten. Die doppelt langen Zigaretten 1.32 werden von einer gesteuerte Arme 1.33 aufweisenden Übergabevorrichtung 1.34 im Bereich einer Schnittstelle 1.35 einer Übernahmetrommel 1.36 der Filteransetzmaschine 1.37 übergeben, auf deren Schneidtrommel 1.38 sie mit einem Kreismesser in Einzelzigaretten geteilt werden. Förderbänder 1.39, 1.41

fördern überschüssigen Tabak in einen unter dem Vorratsbehälter 1.4 angeordneten Behälter 1.42, aus dem der rückgeführte Tabak von dem Steilförderer 1.54 entnommen wird.

[0019] Mit den fest an der Maschine 1 installierten Leuchten L1, L2 und L3 werden wahlweise das Druckwerk 1.23, der Messerapparat 1.31 und die Übergabestelle 1.35 zwischen den Maschinen 1 und 1.37 mit Dauerlicht beleuchtet. Andererseits sind ein und dieselben Leuchten L1 bis L3 mittels der erfindungsgemäßen Einrichtung wahlweise auf Stroboskop-Betriebsarten umschaltbar, um besonders einfach und präzise eine exakte Einhaltung des Druckbildes, des Trennschnitts sowie eine einwandfreie Übergabe von Zigaretten 1.32 auf die Filteransetzmaschine 1.37 nicht nur zu überwachen, sondern auch einzustellen. Dabei bleiben Schutzabdeckungen an der Maschine 1 geschlossen.

[0020] Die Betriebs-Steuereinheit 3 gemäß Fig. 2 ermöglicht für sämtliche Leuchten L1 bis L9 universellen und multifunktionellen Betrieb. Die Steuereinheit 3, die mit einer Gleichspannung U0 von z.B. 24 V versorgt wird, arbeitet als Betriebsarten einstellender bzw. bestimmender elektronischer Lichtschalter sowie als elektronische Triggerschaltung. Jede Leuchte L1 bis L9 wird über einen Spannungsausgang der Steuereinheit 3 mit Gleichspannung U1 von z.B. 24 V versorgt, und die Spannung bzw. Leistung jeder Leuchte L1 bis L9 ist mit individuellem Takt-Steuersignal S1 bis S9 steuerbar, das die Steuereinheit 3 in Abhängigkeit von gewählter und eingestellter Licht-Betriebsart hervorbringt. Als Ausgangstreiber wird ein handelsüblicher Differenztreiber verwendet.

[0021] Die Signale werden mit 5 V-Differenzsignal übertragen. In dem Diagramm der Fig. 2 wird die Signalübertragung mit einem Steuersignal S, wie es mit nebeneinander auftretenden Signalen S1 bis S9 für zugehörige Leuchten L1 bis L9 unterschiedlich hervorgebracht werden kann, über eine einzige Steuerleitung dargestellt. Unterschiedliche Signale S1 bis S9 können im Multiplex-Betrieb über mehrere logische Kanäle über eine einzige Leitung, oder, wie in Fig. 1 dargestellt, mit jeweils zugeordneten Leitungen übertragen werden. Das Steuersignal S bzw. die Steuersignale S1 bis S9 enthalten eine bzw. mehrere periodische Pulsfolgen mit Pulsfrequenz PF. Jede Dioden-Steuerschaltung 4 ist so vorbereitet und geschaltet, daß die Ansteuerung mit steigenden Flanken der Pulse P ausgelöst wird, um die Dioden der Leuchten L1 bis L9 mit entsprechend den Pulssignalen getakteter Spannung zu versorgen.

[0022] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 kann jede LED-Leuchte L1 bis L9 wahlweise in drei Grundbetriebsarten betrieben werden, und zwar zum Erzeugen von Dauerlicht ohne Ansteuerung, von Dauerlicht mit Ansteuerung sowie von Stroboskoplicht.

[0023] In der Dauerlicht-Betriebsart ohne Ansteuerung überträgt die Signalsteuerleitung kein Steuersignal S. Die Dioden-Steuerschaltung 4 jeder Leuchte L1 bis L9 diskriminiert das Vorhandensein bzw. Nicht-Vorhan-

densein eines Steuer-Taktsignals S und schaltet dementsprechend zwischen getakteter und direkter ungetakteter Leuchtdioden-Spannungsversorgung selbsttätig um. Jede Leuchte L1 bis L9 ist mit Diode und individueller Dioden-Steuerschaltung 4 so ausgelegt und geschaltet, daß sie bei Ausbleiben des Takts des Steuersignals S direkt mit Gleichspannung U1 von typischerweise 24 V betrieben wird.

[0024] In der Betriebsart "Dauerlicht mit Ansteuerung" wird die elektrische Leistung gesteuert, um die Leuchten-Lichtstärke zu ändern und einzustellen. Die Leuchte wird als Dimmer betrieben. Zu diesem Zweck wird ein Steuersignal S erzeugt, dessen Pulsfrequenz PF zur Frequenz des Maschinensteuertakts MT im Leuchtbereich der jeweils gesteuerten LED-Leuchte L1 bis L9 asynchron ist. Berücksichtigt man, daß der Hochgeschwindigkeits-Maschinentakt mit einer Frequenz in der Größenordnung von 200 Hz bis 400 Hz erzeugt wird, so wird zweckmäßig eine Pulsfrequenz PF oberhalb 450 Hz gewählt. Zur Steuerung der Lichtstärke wird das Puls/Pausen-Verhältnis P/P der Pulsfolge geändert und eingestellt; Änderung und Einstellung erfolgen zweckmäßig im Bereich $1/2 < P/P < 99/1$. So ist die Lichtstärke der angewählten Leuchte stufenlos einstellbar. Dies ist von besonderer Bedeutung, um Dauerlicht-Beleuchtung zur Vermeidung von Blendeffekten an zu beobachtende Objekte anzupassen.

[0025] In der dritten Betriebsart schaltet die Betriebs-Steuereinheit 3 auf Stroboskop-Betrieb um. Die entsprechend angesteuerte Leuchte strahlt periodisch unterbrochenes Licht ab. Um ein scheinbar stillstehendes Bild des zu messenden Vorgangs zu erzeugen, wird die Steuereinheit 3 in einen Schaltzustand versetzt, in dem sie ein Steuersignal S erzeugt, dessen Pulsfrequenz synchron mit dem Maschinen-Steuertakt MT im Leuchtbereich der angesteuerten LED-Leuchte gehalten wird. Um aus der Position des stehend erscheinenden Objekts eine langsame Bewegung des Objekts in oder gegen die Laufrichtung in der Maschine zu erhalten, läßt sich die Betriebs-Steuereinheit 3 in einen Schaltzustand versetzen, in dem sie ein Steuersignal S hervorbringt, das mit einem von Takt-Synchronität des Steuertakts mit dem Maschinensteuertakt MT im Leuchtbereich der angesteuerten LED-Leuchte abweichenden, einstellbaren Takt-Offset OS erzeugt wird. Gemäß der gewünschten Bewegungs-Beobachtungsrichtung wird ein geringfügiger Versatz der Frequenz von der Synchronität nach oben oder nach unten eingestellt.

[0026] Weiterhin ist die Betriebs-Steuereinheit 3 derart ausgebildet und geschaltet, daß die Pulsfolge des Steuersignals S in ihrer Phasenlage verschiebbar und einstellbar ist. Ausgehend von einem bei Frequenzsynchronität stehend erscheinenden Objekt kann dieses entsprechend einer Vor- oder Rückverstellung der Phase in seinem Lauf nach vorn oder hinten verschoben werden.

[0027] Während im Betrieb der Steuereinheit 3 mit in der Lichtstärke veränderbarem Dauerlicht das Puls/

Pausen-Verhältnis P/P zum Ausleuchten mit unterschiedlicher Lichtstärke geändert wird, ist die Steuereinheit 3 für den Stroboskoplichtbetrieb so vorbereitet und geschaltet, daß das Puls/Pausen-Verhältnis P/P, das sich an sich mit Änderung der Pulsfrequenz ändert, bei Pulsfrequenzänderung konstant gehalten wird. Auch dadurch erreicht man eine zusätzliche wesentliche Qualitätsverbesserung der Ausleuchtung bzw. Messung mit Stroboskoplicht. Eine weitere Eigenschaft der Betriebs-Steuereinheit 3 besteht darin, daß auch die Lichtstärke des Stroboskoplichts durch Ändern und Verstellen des Puls/Pausen-Verhältnisses P/P kontinuierlich veränderbar und einstellbar ist, wobei die Konstanthaltung in bezug auf sich ändernde Pulsfrequenz PF beibehalten bleibt. Zweckmäßig wird ein Puls/Pausen-Verhältnis P/P im Bereich von $1/99 < P/P < 1/2$ eingestellt. Dabei weist die Steuereinheit 3 die Eignung auf, daß Stroboskoplicht in einem weiten Frequenzspektrum von insbesondere 3 bis 400 Hz hervorbringbar ist.

[0028] Man erkennt, daß anhand der beschriebenen Betriebsarten ein Maximum an Einstellmöglichkeiten und Flexibilität zum Ausleuchten, Messen, Analysieren und/oder Einstellen des Produktlaufs bzw. der Maschinenorgane mit ein und demselben Leuchtmittel erreicht wird. Um die Einstellungs- und Beobachtungsbandbreite optimal zu nutzen, ist die Betriebs-Steuereinheit 3 mit der Antriebssteuerung 11 der mit dem Leuchtensystem ausgestatteten Produktionsmaschine elektrisch verbunden und geschaltet. Die Maschinen-Antriebssteuerung 11 ihrerseits wird üblicherweise durch eine Speicher-programmierbare Steuerung 12 verwaltet und betrieben. Gemäß installierter bzw. einstellbarer Programme werden insbesondere Zustände von Bedienelementen und/oder Maschinensensoren abgefragt und zugeordnete Vorgänge gesteuert. Insbesondere wird erfindungsgemäß erreicht, daß die multifunktionelle Leuchteneinrichtung 2 in Kombination mit einer Maschinenvisualisierung, also in Verbindung mit den Maschinenzustand und/oder -betrieb visualisierenden Bedienfeldern betrieben wird. Im Bedarfsfall kann mittels eines Maschinenbedienelements wie eines Handrades zusammen mit der Maschinenvisualisierung Dauerlichtbetrieb und Stroboskopbetrieb eingeschaltet und eingestellt werden. Unter Nutzung der mit der Steuereinheit 3 geschalteten Steuerungen 11, 12 kann dann zum Beispiel gezielt ein Mulden- oder Trommeltakt sowie die zugehörige zu beobachtende Baugruppe oder Trommel angewählt werden, also zum Beispiel in Fig. 1 der durch die Leuchte L3 ausgeleuchtete Bereich der Übernahmetrommel 1.36. Insbesondere kann der Lauf der Übernahmetrommel 1.36 durch Anwendung der beschriebenen Leuchten-Betriebsarten genau beobachtet, analysiert, eingestellt und/oder korrigiert werden. Diese Art der Analyse und Einstellung erlaubt es auch, die Art von Fehlern oder Störungen zuverlässig und schnell einzuordnen, nämlich insbesondere zwischen elektrischen Systemfehlern und Prozeßfehlern im Bereich von Einzelantrieben abzugrenzen und zu unter-

scheiden. Derartige Beobachtungen, Messungen und Einstellungen können aufgrund der systematischen Beleuchtung an mehreren Stellen in der Maschine in bezug aufeinander durchgeführt werden. Mittels der Steuereinheit 3 in Verbindung mit den Steuerungen 11, 12 sind die Leuchten L1 bis L9 im Stroboskopbetrieb an den Systemtakt MT des Maschinen-Antriebssystems, gegebenenfalls jeweils mit zugeordneter Taktuntersetzung gekoppelt. Die Steuereinheit 3 ist so eingerichtet, daß bei Stillstand der Produktionsmaschine automatisch von Stroboskopbetrieb auf Dauerbeleuchtung umgeschaltet wird. Dabei kann zunächst die Betriebsart "Dauerlicht ohne Ansteuerung" selbsttätig eingeschaltet werden und dann im Bedarfsfall in der Betriebsart "Dauerlicht mit Ansteuerung" die Lichtstärke verringert bzw. angepaßt werden, um an gewünschter Stelle eine reflexions- und blendfreie Beobachtung zu gewährleisten. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, während des Laufs der Produktionsmaschine auf Dauerlicht in den genannten Betriebsarten umzuschalten, um gewünschte Innenbereiche in der Maschine auszuleuchten.

[0029] Der Einsatz der erfindungsgemäßen Leuchteneinrichtung an mit Hochgeschwindigkeit arbeitenden Maschinen der Tabak verarbeitenden Industrie ist grundsätzlich unbegrenzt. Insbesondere wird die erfindungsgemäße Leuchteneinrichtung auch an der beschriebenen Zigarettenstrangmaschine 1 nachfolgenden Filteransetzmaschine 1.37 angeordnet, und zwar dort ebenfalls an schwer zugänglichen, einstellkritischen Stellen, insbesondere über dem Bereich von Trommelübergabestellen, Schneidtrommeln, Filterstafeltrommeln, Filterschiebetrommeln, Beleimungseinrichtungen, Taumeltrommeln, Rolltrommeln, Roll- und Wendemitteln und Abbremstrommeln. Auch eine Zigarettenpackmaschine, die im Massenstrom Zigaretten von der Filteransetzmaschine 1.37 erhält, wird zweckmäßig mit der erfindungsgemäßen Leuchteneinrichtung ausgestattet. Insbesondere werden die Leimbildkontrolle im Papierlauf, der Schnitt an der Rolltrommel, die Lage und/oder Bewegung des Produkts auf den Trommeln und Mulden sowie der Filterlauf überwacht und eingestellt. Man erkennt, daß praktisch alle betriebs- und/oder einstellkritischen Stellen einer Zigaretten-Produktionslinie mittels erfindungsgemäßer Leuchteneinrichtung unter Nutzung der gesteuerten multifunktionellen oder hybriden Lichtfunktionen ein und derselben Lichtquellen eingesetzt werden können.

[0030] Wie aus Fig. 3 und 4 ersichtlich, umfaßt eine erfindungsgemäße Diodenleuchte L1 - die Leuchten L2 bis L9 sind entsprechend ausgebildet - jeweils ein stabförmiges, sich lang erstreckendes rechteckförmiges Gehäuse 5. Das Gehäuse 5 nimmt, getrennt durch einen mittleren Raum 52 zur Kabelaufnahme, zwei gleiche stabförmige Sockel 51 auf, die sich mit dem Gehäuse 5 lang erstrecken. Jeder Sockel 51 weist eine Oberfläche auf, die als der Leuchten-Abstrahlseite zugewandte Schrägfläche 510 ausgebildet ist. An dieser sind in Reihenanzordnung fünf jeweils die Diode LED, zuge-

hörige Dioden-Steuerschaltung 4 und Platine 6 aufweisende Leuchtdiodeneinheiten befestigt. Man erhält dadurch eine der Schrägung entsprechende Abstrahlaustrichtung. Jeder Schrägsockel 51 ist in einem in bezug auf die Gehäusebreite B oberen Raumbereich 53 des Gehäuses 5 angeordnet, während unterhalb des tieferen Teils des Schrägsockels 51 ein Gehäuseaum 54 zur Verfügung steht, der bei Bedarf zur Unterbringung einer elektronischen Schaltung genutzt werden kann. Die Sockelschräge ist mit 25° derart gewählt, daß man einen außermittigen Abstrahl- bzw. Lichtöffnungswinkel von wenigstens $\alpha = 110^\circ$ erhält. An der Gehäusevorderseite ist eine lichtdurchlässige Fenster-Schutzabdeckung angebracht. Die gemäß Fig. 3 und 4 in der beschriebenen Ausführungsform dargestellte Leuchte baut besonders klein und kann daher bequem in engem Raum an der zu beleuchtenden Stelle untergebracht werden. In der Gruppierung mit zweimal fünf Dioden erhält man, trotz Trennung durch den in der Stableuchte mittleren Montagebereich eine sowohl über die Länge der Leuchte als auch in dem Abstrahl-Raumwinkel von $\alpha = 110^\circ$ durchgehende, lichtintensive Ausleuchtung mit homogenem weißem Licht, das in den unterschiedlichen Betriebsarten jeder Leuchte für optimale orts- und funktionsangepaßte Beleuchtung sorgt.

Patentansprüche

1. Leuchteneinrichtung (2) an einer Hochgeschwindigkeits-Produktionsmaschine (1) zum Herstellen von Produkten der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei ein System von Leuchten (L1-L9) vorgesehen ist, die im Bereich von Maschinenorganen ortsfest an der Maschine (1) angeordnet sind, um jeweils entsprechend einem Maschinensteuertakt (MT) betriebene Maschinenorgane (1.23, 1.31, 1.35) und/oder passierende Produkte zu beobachten, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede Leuchte (L1-L9) durch wenigstens eine sichtbares Licht emittierende Leistungs-Halbleiterlichtquelle wie eine Leuchtdiode (LED) od.dgl. Lichtquelle gebildet ist und die Einrichtung (2) eine mit den Leuchten (L1-L9) elektrisch verbundene elektronische Betriebs-Steuereinheit (3) zum wahlweise einstellbaren Betrieb der Leuchten (L1-L9) umfaßt, wobei einerseits Betrieb mit gleichmäßigem Dauerlicht zum Ausleuchten von Maschinenorganen (1.23, 1.31, 1.35) und/oder Produkten sowie andererseits Betrieb mit entsprechend dem Maschinensteuertakt (MT) periodisch unterbrochenem Stroboskoplicht zum Erzeugen von scheinbaren Bildern, die Bewegungsabläufe von Maschinenorganen (1.23, 1.31, 1.35) und/oder Produkten darstellen, einstellbar ist.
2. Leuchteneinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betriebs-Steuereinheit (3) für eine Dauerlicht-Betriebsart in einen Schalt-

zustand versetzbar ist, in dem wenigstens eine Leuchte (L1-L9) frei von Ansteuerung durch die Betriebs-Steuereinheit bleibt, wobei die Leuchte (L1-L9) direkt mit Versorgungsspannung (U1), vorzugsweise Gleichspannung, beaufschlagt wird.

3. Leuchteneinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie wenigstens eine Leuchte (L1-L9) mit wenigstens einer der Betriebs-Steuereinheit (3) zugeordneten elektronischen Steuerschaltung (4) umfaßt, die selektiv in zwei Schaltzustände derart versetzbar ist, daß sie in Abhängigkeit von dem Vorhandensein bzw. Nicht-Vorhandensein eines Takt-Steuersignals (S) der Betriebs-Steuereinheit (3) zwischen getakteter und direkter ungetakteter Spannungsversorgung (U1) umgeschaltet.
4. Leuchteneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betriebs-Steuereinheit (3) für eine Dauerlicht-Betriebsart in einen Schaltzustand versetzbar ist, in dem sie wenigstens eine Leuchte (L1-L9) mit einem eine Pulsfolge aufweisenden Steuersignal (S) beaufschlagt, dessen Pulsfrequenz (PF) zur Frequenz des Maschinentakts im Leuchtbereich der Leuchte (L1-L9) asynchron ist.
5. Leuchteneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betriebs-Steuereinheit (3) für eine Stroboskop-Betriebsart in einen Schaltzustand versetzbar ist, in dem sie wenigstens eine Leuchte (L1-L9) mit einem eine Pulsfolge aufweisenden Steuersignal (S) beaufschlagt, dessen Pulsfrequenz synchron mit dem Maschinensteuertakt (MT) im Leuchtbereich der Leuchte (L1-L9) gehalten wird.
6. Leuchteneinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betriebs-Steuereinheit (3) ein wenigstens eine Leuchte (L1-L9) ansteuerndes Steuersignal (S) mit einem Puls/Pausen-Verhältnis (P/P) einer Pulsfolge erzeugt, das bei im Leuchtbereich der Leuchte (L1-L9) sich änderndem Maschinensteuertakt (MT) unabhängig von einer solchen Änderung konstant gehalten wird.
7. Leuchteneinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betriebs-Steuereinheit (3) ein wenigstens eine Leuchte (L1-L9) ansteuerndes Steuersignal (S) mit einem Puls/Pausen-Verhältnis (P/P) einer Pulsfolge erzeugt, das zum Verändern der Lichtstärke von Stroboskoplicht und/oder Dauerlicht in einem vorgegebenen Bereich variabel einstellbar ist.
8. Leuchteneinrichtung nach einem der Ansprüche 1

bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betriebs-Steuereinheit (3) für eine Stroboskop-Betriebsart in einen Schaltzustand versetzbar ist, in dem sie ein wenigstens eine Leuchte (L1-L9) beaufschlagendes, eine Pulsfolge aufweisendes Steuersignal (S) hervorbringt, das mit einem von Takt-Synchronität des Steuertakts mit dem Maschinensteuertakt (MT) im Leuchtbereich der Leuchte abweichenden, einstellbaren Takt-Offset erzeugt wird.

5

10

9. Leuchteneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betriebs-Steuereinheit (3) in einer Stroboskop-Betriebsart in einen Schaltzustand versetzbar, in dem sie ein wenigstens eine Leuchte (L1-L9) beaufschlagendes, eine Pulsfolge aufweisendes Steuersignal (S) hervorbringt, das mit einstellbarer Phasenverschiebung (PS) zwischen dem Steuertakt und dem Maschinensteuertakt (MT) im Leuchtbereich der Leuchte (L1-L9) erzeugt wird.

15

20

10. Leuchteneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betriebs-Steuereinheit (3) der Leuchteneinrichtung (2) in elektrischer Schaltung mit einer zentralen Antriebssteuerung (11) einer mit den Leuchten (L1-L9) ausgestatteten Produktionsmaschine (1) verbunden ist, um die Leuchten (L1-L9) in Abhängigkeit von Betriebszuständen der Produktionsmaschine (1) zu steuern.

25

30

11. Leuchteneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betriebs-Steuereinheit (3) der Leuchteneinrichtung (2) in elektrischer Schaltung mit Bedienelementen einer Bedienstation einer Produktionsmaschine zum individuellen Steuern der Leuchten (L1-L9) verbunden ist.

35

12. LED-Leuchte (L1-L9) für eine Leuchteneinrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die LED-Leuchte (L1-L9) wenigstens einen stabförmigen, sich lang erstreckenden Sockel (51) umfaßt, dessen der Leuchten-Abstrahlseite zugewandte Oberfläche als eine Schrägung aufweisende Befestigungsfläche (510) ausgebildet ist, an der mehrere Leuchtdioden in Reihe längs des Sockels (51) mit der Schrägung entsprechender Abstrahlausrichtung angeordnet sind.

40

45

50

13. LED-Leuchte (L1-L9) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie ein stabförmiges, sich lang erstreckendes Gehäuse (5) mit wenigstens einem in dessen Längsrichtung sich erstreckenden Montageraum umfaßt, der in ein den Dioden-Befestigungssockel (51) aufnehmenden Raum (53) und einen längs mit diesem sich erstreckenden Raum

55

(54) für wenigstens eine elektronische Einheit zur Leuchtensteuerung unterteilt ist.

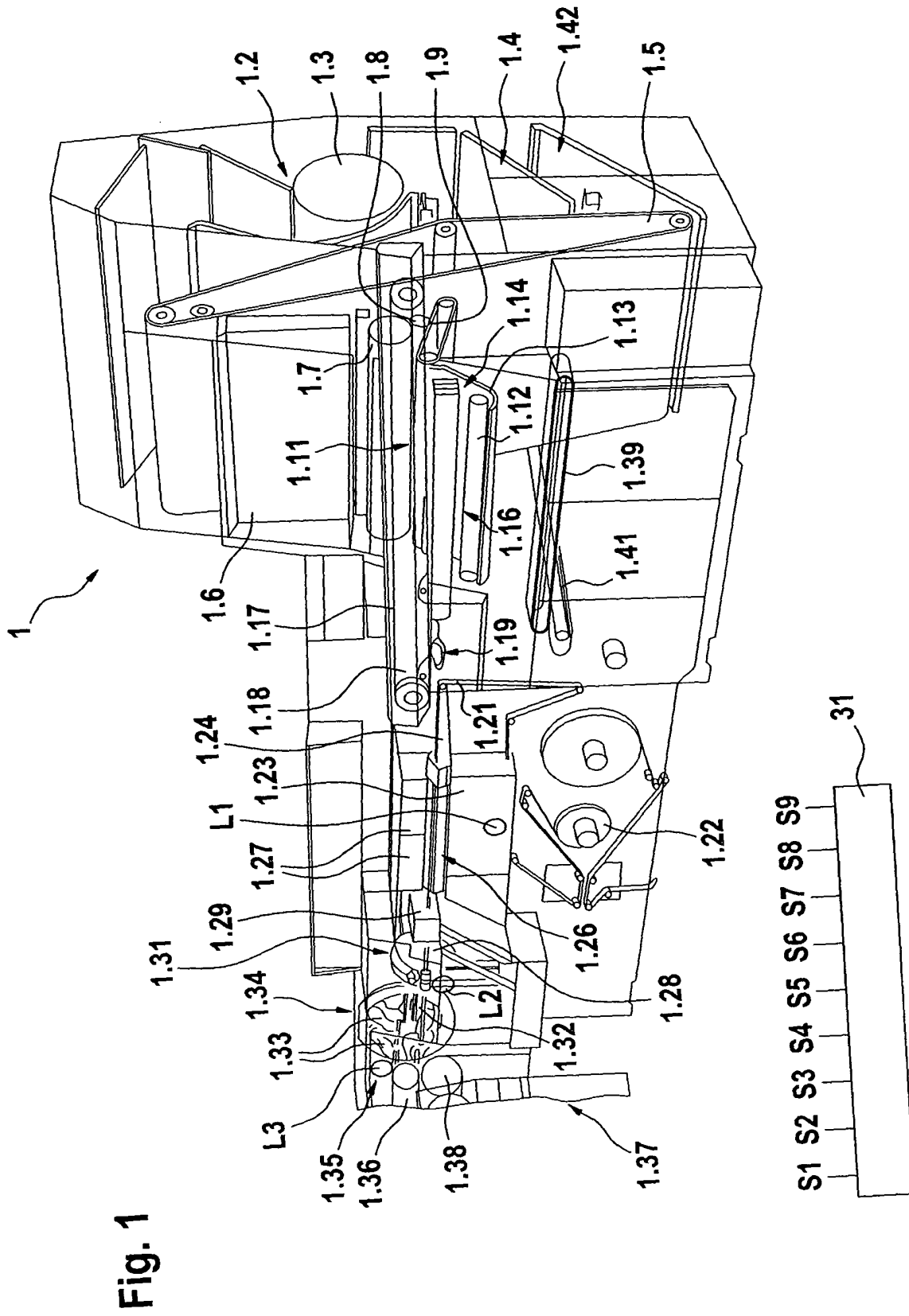


Fig. 2

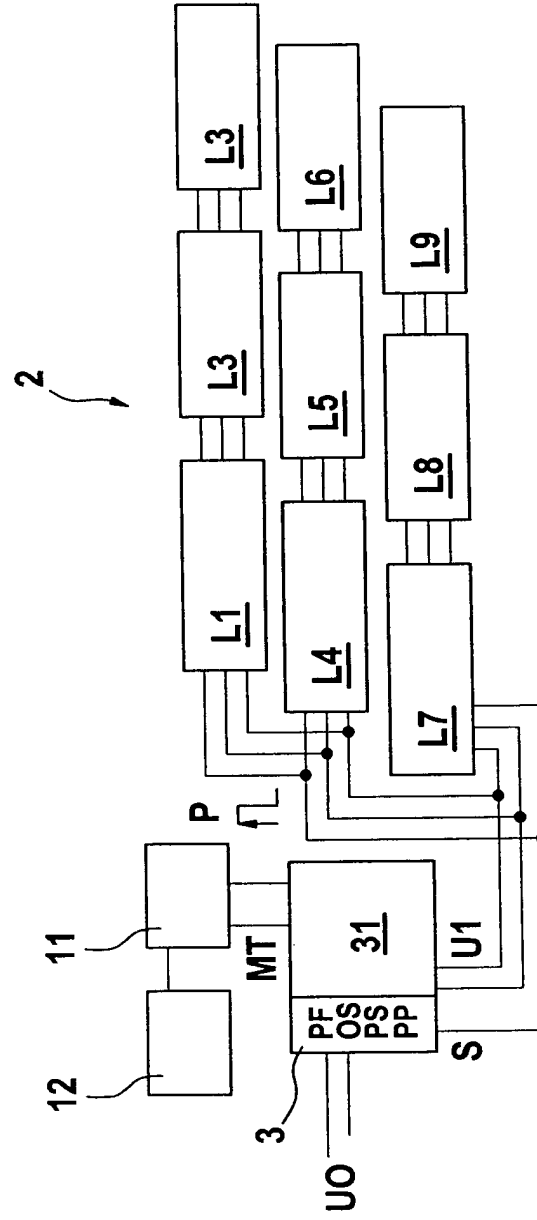


Fig. 3

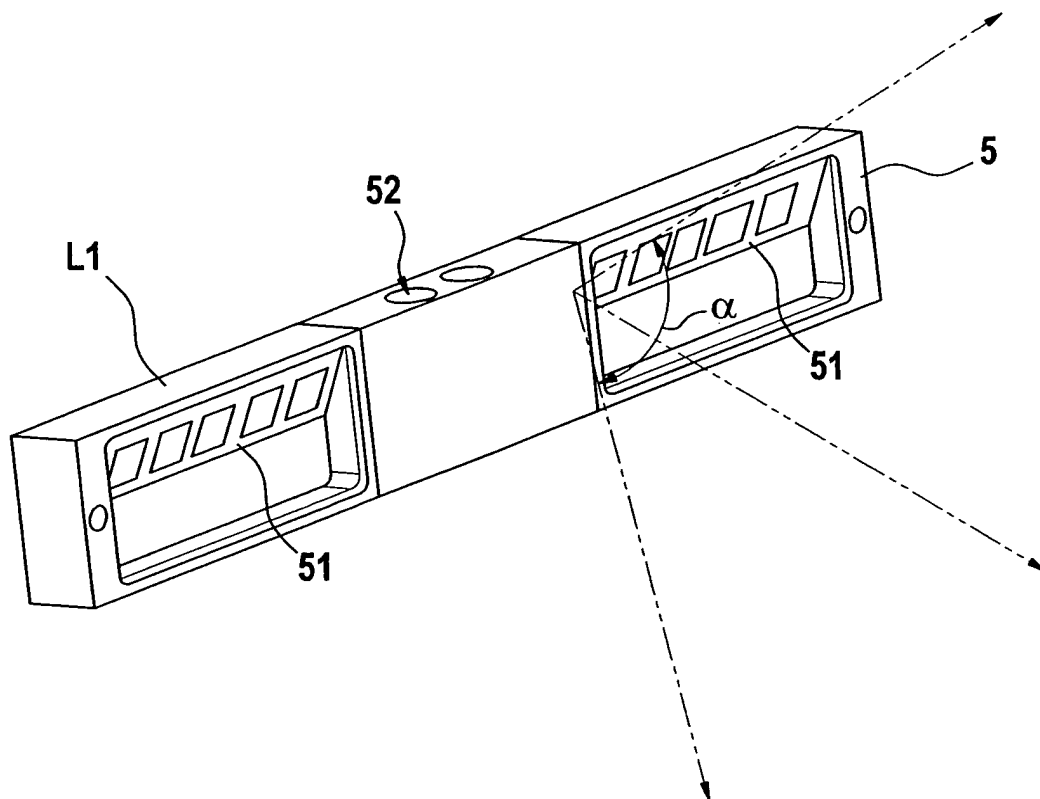
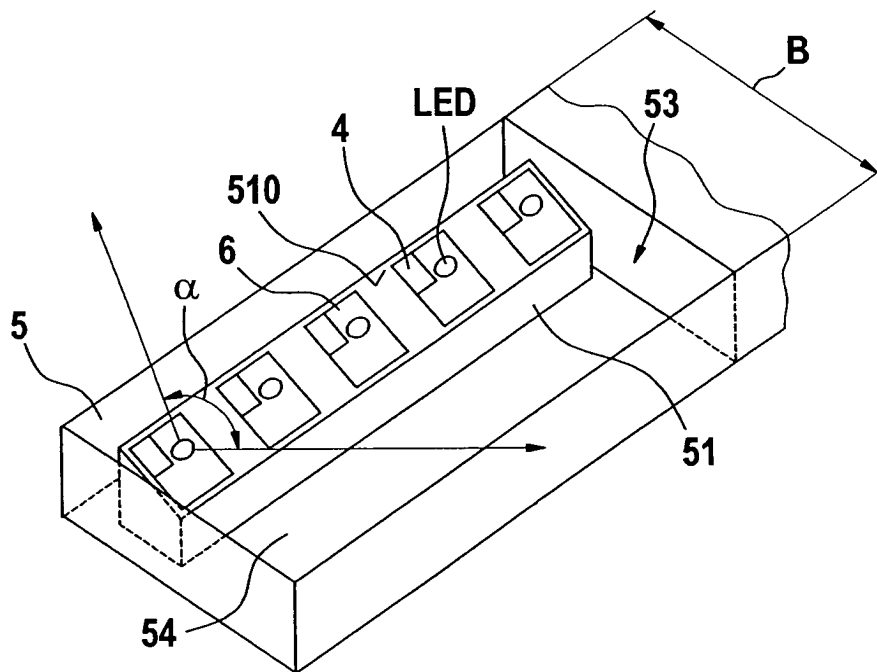


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 09 0206

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 4 373 806 A (TIPPER DERRICK W) 15. Februar 1983 (1983-02-15) * Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 5, Zeile 25 *	1	A24C5/00 A24C5/31

A	DE 100 24 284 A (HAUNI WERKE KOERBER & CO KG) 22. November 2001 (2001-11-22) * das ganze Dokument *	1	

X	US 6 116 748 A (GEORGE JAMES F) 12. September 2000 (2000-09-12) * Zusammenfassung; Abbildungen *	12,13	

X	DE 101 10 835 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 19. September 2002 (2002-09-19) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,12,13 *	12	

X	US 6 220 724 B1 (KROKEIDE GUNNAR) 24. April 2001 (2001-04-24) * Abbildungen *	12	

X	US 2002/006039 A1 (NAKAYAMA YUZO ET AL) 17. Januar 2002 (2002-01-17) * Abbildungen 11,12 *	12	

X	US 5 222 799 A (SEARS LAWRENCE A ET AL) 29. Juni 1993 (1993-06-29) * Zusammenfassung; Abbildungen *	12	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 14. September 2004	Prüfer MARZANO MONTEROSSO
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 Patentdokument, 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	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

Nummer der Anmeldung

EP 04 09 0206

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:



Europäisches
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 04 09 0206

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-11

Eine ein System von Leuchten umfassende Leuchteneinrichtung, die mit einer mit den Leuchten elektrisch verbundene elektronische Betriebs-Steuereinheit zum wahlweise einstellbaren Betrieb der Leuchten vorgesehen ist. Die Einrichtung ermöglicht die Einstellung einerseits eines Betriebs mit gleichmäßigem Dauerlicht und andererseits eines Betriebs mit entsprechend dem Maschinensteuertakt periodisch unterbrochenem Stroboskoplicht zum Erzeugung von scheinbaren Bildern, die Bewegungsabläufe von Maschinenorganen und/oder Produkten darstellen.

2. Ansprüche: 12-13

Die Struktur und konstruktiven Merkmale der LED-Leuchte, die für eine Leuchteneinrichtung nach Anspruch 1 geeignet sind.

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

EP 04 09 0206

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

14-09-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4373806 A	15-02-1983	GB 2060194 A ,B IE 50051 B1	29-04-1981 05-02-1986
DE 10024284 A	22-11-2001	DE 10024284 A1	22-11-2001
US 6116748 A	12-09-2000	KEINE	
DE 10110835 A	19-09-2002	DE 10110835 A1	19-09-2002
US 6220724 B1	24-04-2001	DE 29803477 U1 AU 3409199 A WO 9945313 A2 EP 0993578 A2	09-07-1998 20-09-1999 10-09-1999 19-04-2000
US 2002006039 A1	17-01-2002	JP 3481599 B2 JP 2002093227 A TW 568989 B	22-12-2003 29-03-2002 01-01-2004
US 5222799 A	29-06-1993	CA 2023699 A1	22-02-1992

EPO FORM P0481

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