



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.05.2005 Patentblatt 2005/21

(51) Int Cl.⁷: **F25D 27/00**

(21) Anmeldenummer: **04027051.4**

(22) Anmeldetag: 13.11.2004

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

(72) Erfinder:

- **Rosenbaum, Günter**
73434 Aalen (DE)
- **Blanc, Ulrich**
75038 Oberdingen-Grossvillars (DE)

(30) Priorität: 21.11.2003 DE 20318059 U
10.12.2003 DE 10358071

(74) Vertreter:
Sawodny, Michael-Wolfgang, Dr. Dipl.-Phys.
Adolf - Lünen - Höflich - Sawodny
Dreiköniggasse 10
89073 Ulm (DE)

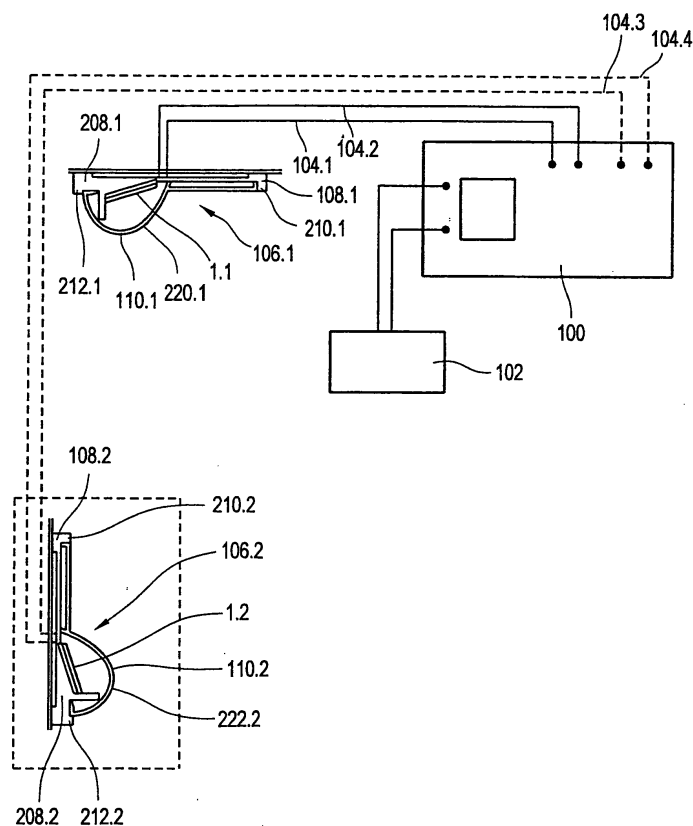
(71) Anmelder: **Hugo Görner GmbH**
73430 Aalen (DE)

(54) **Innenbeleuchtung für ein Temperiergerät mit einer Leuchtdiode als Lichtquelle**

(57) Die Erfindung betrifft eine Innenbeleuchtung für Haushaltsgeräte, insbesondere Temperiergeräte, bevorzugt Kühlgeräte,

dadurch gekennzeichnet, dass die Innenbeleuchtung wenigstens ein Leuchtmittel umfasst, wobei das Leuchtmittel eine Leuchtdiode (1.1, 1.2) ist, die im Wesentlichen Weißlicht emittiert.

Fig.4



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Innenbeleuchtung für Haushaltsgeräte, insbesondere ein Temperiergerät mit einer Leuchtdiode als Lichtquelle und einer Kühleinrichtung mit einer derartigen Lichtquelle, des weiteren Abluftsysteme wie Abzugshauben für Küchen mit einer derartigen Innenbeleuchtung.

[0002] Bisher werden Innenbeleuchtungen für Haushaltsgeräte, insbesondere Temperiereinrichtungen mit einer Glühbirne oder einer Neonröhre ausgestaltet. Nachteilig an den bislang verwendeten Leuchtkörpern für die Innenbeleuchtung von Haushaltsgeräten, insbesondere Kühlgeräten, war, dass die 230 Volt-Zuleitungen für die Leuchtkörper in das Innere der Haushaltsgeräte, insbesondere der Kühlgeräte, geführt werden mussten.

[0003] Dies stellte für Personen, die das Haushaltsgerät insbesondere den Kühlschrank bedienen, eine Gefahrenquelle hinsichtlich eines Stromschlagrisikos dar.

[0004] Des weiteren nachteilig waren die hohe Wärmeentwicklung der Leuchtkörper im Betrieb, d. h. bei Aktivierung und die sehr schlechte Ausleuchtung des Innenraumes des Haushaltsgerätes, insbesondere des Kühlgerätes.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es somit, die oben aufgezeigten Nachteile des Standes der Technik bei Innenbeleuchtungen für Haushaltsgeräte, insbesondere Temperiereinrichtungen zu vermeiden und eine Innenbeleuchtung zur Verfügung zu stellen, die zuverlässig ist, eine bessere Lichtstärke abgibt, wartungsarm ist sowie das Risiko eines elektrischen Stromschlages minimiert.

[0006] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, dass bei einer Innenbeleuchtung für Haushaltsgeräte, bevorzugt Temperiergeräte, insbesondere Kühlgeräte, vorgesehen wird, die Innenbeleuchtung mit wenigstens einem Leuchtmittel auszugestalten, wobei das Leuchtmittel eine Leuchtdiode ist, die im Wesentlichen Weißlicht emittiert.

[0007] Die Verwendung einer Leuchtdiode anstelle der bisher eingesetzten Leuchtmittel, wie beispielsweise einer Glühbirne, hat den Vorteil, dass Schwachstromleitungen von beispielsweise einem außen liegenden Netzteil in das Innere des Haushaltsgerätes, insbesondere des Kühlschranks gezogen werden können, um die Leuchtdiode mit Strom zu versorgen. Ein Hineinführen von 230 Volt-Leitungen beispielsweise in den Kühlschrankinnenraum ist bei Verwendung einer Leuchtdiode als Leuchtmittel zur Beleuchtung eines Kühlschrankinnenraumes dann nicht mehr erforderlich.

[0008] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Innenbeleuchtung eine Schalteinrichtung umfasst, mit der die Beleuchtung beispielsweise beim Öffnen der Kühlschranktür eingeschaltet werden kann. Hierfür können die derzeit in Kühlschrankinnenräumen vorgesehenen kontaktlosen

bzw. berührungslosen Schalter in den Stromkreis der Innenbeleuchtung integriert werden.

[0009] Gegenüber den bisher verwandten Leuchtmitteln, wie beispielsweise einer Glühbirne, hat die Verwendung einer Leuchtdiode den weiteren Vorteil, dass ein Ein- und Ausschalten des Leuchtmittels nicht nur mit einem mechanischen Schalter wie bislang erfolgen kann, sondern auch mit Hilfe von an verschiedenen Stellen angeordneten Sensoreinrichtungen. Diese Sensoreinrichtungen sind wiederum elektrisch mit der Leuchtdiode verbunden. Als Sensoreinrichtung kommen beispielsweise Wegesensoren, Helligkeitssensoren oder auch Rüttelsensoren in Betracht.

[0010] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird eine Schaltkreisanordnung für eine Innenbeleuchtung von Innenräumen von Haushaltsgeräten, bevorzugt Temperiergeräten, insbesondere Kühlschränken, zur Verfügung gestellt, die ein Netzteil, das bevorzugt entfernt von der Leuchtquelle, insbesondere außerhalb des Innenraumes eines Haushaltsgerätes angeordnet ist, umfasst. Die Schaltungsanordnung kann in einer bevorzugten Ausführungsform eine Schaltungsanordnung mit einer Stromregelung umfassen, in der die Helligkeit des Leuchtmittels durch Verändern des zur Verfügung gestellten Stromes an der Leuchtdiode eingestellt werden kann.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist es möglich, dass die Schaltungsanordnung eine Umschaltvorrichtung umfasst, die einen ersten Strom für eine hohe Helligkeit der Leuchtdiode und einen zweiten Strom für eine niedrige Leuchtstärke der Leuchtdiode zur Verfügung stellt.

[0012] Besonders bevorzugt erfolgt die Stromversorgung der Leuchtdiode mit einer Konstantstromquelle. Eine Konstantstromquelle zeichnet sich durch eine konstante Stromabgabe aus und wird insbesondere durch eine stromgesteuerte Ansteuerschaltung erhalten, die eine Stromregelung umfasst, welche z. B. bei abnehmender Netzspannung den Strom nachregelt, so dass der Ansteuerstrom der Leuchtdiode immer konstant ist. Durch die Versorgung mit einem Konstantstrom ist die Leuchtkraft, das heißt die Strahlungsleistung der Leuchtdiode stets gleich. Der Strombedarf der Schaltung ist geringer als bei Innenbeleuchtungen gemäß dem Stand der Technik. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung ist, dass die Lichtausbeute um ein Vielfaches höher ist, als bei Systemen mit den bisher üblichen Leuchtmitteln wie beispielsweise einer Glühbirne.

[0013] Als Leuchtmittel wird beispielsweise bevorzugt eine Luxeon™ III Star-Leuchtdiode der Firma Lumi LEDs Lightening LLC, 370 Westremble Road, San Jose, CA 95131, USA verwandt. Dieses Leuchtmittel gibt eine Leistung von 1 bzw. 3 Watt ab.

[0014] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen mit Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert.

[0015] Die Figuren zeigen:

- Fig. 1: eine erfindungsgemäße Innenbeleuchtung eines Haushaltsgerätes, insbesondere eines Temperiergerätes mit einer Leuchtdiode
- Fig. 2: Anordnung einer erfindungsgemäßen Leuchtdiode im Innenraum eines Haushaltsgerätes, insbesondere eines Temperiergerätes
- Fig. 3: Anordnung von zwei Leuchtdioden gemäß der Erfindung im Innenraum eines Haushaltsgerätes, insbesondere eines Temperiergerätes
- Fig. 4: Schaltungsanordnung für eine erfindungsgemäße Innenbeleuchtung im Innenraum eines Haushaltsgerätes, insbesondere eines Temperiergerätes
- Fig. 5: detaillierte Ansicht eines erfindungsgemäßen Leuchtkörpers mit Leuchtdiode und Abdeckung
- Fig. 6A-6B: detaillierte Ansicht einer Schaltungsanordnung für das Netzteil (Figur 6A) und für die Versorgung der Weißlicht-Leuchtdiode (Figur 6B)
- Fig. 7A-8B: zeigen alternative Schaltungsanordnungen zur Versorgung von Weißlicht-Leuchtdioden

[0016] In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Leuchtmittel gezeigt. Das erfindungsgemäße Leuchtmittel ist eine Weißlicht-Leuchtdiode 1, die auf einem Träger 3 angeordnet ist. Der Träger 3 ist um einen Winkel α gegenüber beispielsweise einer Innenwand 5 eines Innenraumes eines Haushaltsgerätes, insbesondere Temperiergerätes geneigt. In vorliegendem Fall beträgt der Winkel $\alpha = 20^\circ$.

[0017] In Figur 2 ist die Anordnung einer erfindungsgemäßen Lichtquelle im Innenraum eines Haushaltsgerätes, insbesondere Temperiergerätes gezeigt. Der Innenraum ist mit Bezugsziffer 10 gekennzeichnet.

[0018] Die Rückwand ist mit Bezugsziffer 12 gekennzeichnet, die Vorderwand mit der Tür zum Öffnen mit 14, die Oberseite mit 16 und der Boden mit 18. Wie aus Figur 2 ersichtlich, ist der Leuchtkörper, der als Weißlicht-LED ausgebildet ist, auf einem Träger 3.1, unter einer Neigung von ungefähr 20° gegenüber der Deckelwand 16 angeordnet. Die Tiefe A des Innenraumes, beispielsweise eines Kühlschranks bei der dargestellten Ausführungsform liegt bevorzugt im Bereich 30 bis 50 cm, bevorzugt insbesondere bei 40 cm; die Höhe B bevorzugt im Bereich 60 bis 70 cm, bevorzugt insbesondere bei 66 cm.

[0019] In Figur 3 ist eine Ausführungsform der Erfin-

dung mit zwei Leuchtkörpern gezeigt. Die eine Leuchtdiode 1.1 ist die an der Decke 18 angeordnet, die an die Leuchtdiode 1.2 ist an der Vorderwand 14 angeordnet. Beide Leuchtdioden 1.1, 1.2 sind auf Träger 3.1, 3.2 unter einem Winkel α montiert. Gleiche Bauteile wie in Figur 2 sind mit denselben Bezugsziffern gekennzeichnet. Die Tiefe A liegt bevorzugt im Bereich 30 bis 50 cm., bevorzugt insbesondere bei 40 cm; die Höhe B bevorzugt im Bereich 120 bis 180 cm, bevorzugt insbesondere bei 140 cm. Mit einer derartigen Anordnung wird eine besonders gute Ausleuchtung des Innenraumes beispielsweise eines Kühlschranks mit einer Höhe größer 120 cm erzielt.

[0020] In Figur 4 ist in schematischer Darstellung eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung mit zwei Leuchtdioden 1.1, 1.2 als Leuchtkörper, einem Netzteil 100 und einer Schalteranordnung 102 gezeigt. Das Netzteil 100 ist an eine Netzspannung von 230 Volt angeschlossen und besitzt bevorzugt einen Transformator, der die Netzspannung beispielsweise auf eine Spannung von 3,5 Volt umformt. Das Netzteil 100 ist gemäß der Erfindung außerhalb des Innenraumes eines Haushaltsgerätes, beispielsweise des Kühlschranks Innenraums angeordnet, um die Verlegung von Netzleitungen in beispielsweise das Kühlschranksinnere zu vermeiden. An das Netz angeschlossen ist ein manueller Druckschalter, der elektrisch mit dem Netzteil verbunden ist, und diese an- bzw. ausschaltet, beispielsweise wenn die Kühlschranktür geöffnet oder geschlossen wird. Auf der Niederspannungsseite des Netzteils befinden sich elektrische Leitungen 104.1, 104.2, 104.3, 104.4, die die Leuchtdioden 1.1, 1.2 mit elektrischem Strom versorgen. Die Leuchtdiode ist in einem Leuchtkörpergehäuse 106.1, 106.2 untergebracht. Das Leuchtkörpergehäuse ist bevorzugt ein Kunststoffgehäuse aus Polycarbonat. Das Leuchtgehäuse umfasst ein Trägersubstrat 108.1, 108.2 für die Leuchtdiode 1.1, 1.2 sowie eine Abdeckung 110.1, 110.2 für die Leuchtdioden 1.1, 1.2. Das Trägersubstrat umfasst bevorzugt einen Kühlkörper, beispielsweise ein Metallblock, insbesondere ein Aluminiumblock oder ein Aluminiumsubstrat. Die Abdeckung 110.1, 110.2 ist aus einem Kunststoff gefertigt, insbesondere aus einem Polycarbonat. Das Trägersubstrat 108.1, 108.2 der jeweiligen Leuchtdioden 1.1, 1.2 umfassen einen schräg gestellten Abschnitt 208.1, 208.2 auf den die Leuchtdiode 1.1, 1.2 unter einem Winkel α auf dem Trägersubstrat 108.1, 108.2 angeordnet sind. Des weiteren umfasst das Trägersubstrat zwei Anschlüsse 210.1, 210.2 sowie 212.1, 212.2, die dazu dienen, die Abdeckung 110.1, 110.2 aufzunehmen.

[0021] Die Abdeckung seinerseits besitzt einen sogenannten optischen Bereich 220.1, 220.2 für die Lichtverteilung des von der Leuchtdiode 1.1, 1.2 abgestrahlten Weißlichtes. Bei Ausgestaltungen der Erfindung mit sogenannten Sensoreinrichtungen zur Betätigung der Innenbeleuchtung, kann der manuelle Druckschalter durch entsprechende Sensoren, beispielsweise einen

Helligkeitssensor ersetzt werden, ohne dass der Gedanke der Erfindung verlassen wird. Selbstverständlich ist es auch möglich, anstelle der dargestellten zwei Leuchtkörper bzw. zwei Leuchtdioden 1.1, 1.2 an mehr als zwei unterschiedlichen Stellen im Kühlschrank einen derartigen Leuchtkörper vorzusehen. Auch eine Ausgestaltung mit nur einem Leuchtkörper wäre denkbar. Hierzu muss lediglich das Netzteil entsprechend ausgelegt werden.

[0022] In Figur 5 ist ein erfindungsgemäßes Leuchtkörpergehäuse 106.1, 106.2 mit Leuchtdiode 1.1, 1.2 in der Draufsicht sowie umgebender Abdeckung 110.1, 110.2 detaillierter gezeigt. Der optische Bereich für die Lichtverteilung ist mit 220.1 gekennzeichnet. Die Leuchtdiode ist mit 1.1 gekennzeichnet. Der optische Bereich 110.1 beschreibt den Bereich, in den das Licht der Leuchtdiode 1.1 abgestrahlt und beispielsweise in das Innere des Kühlschrankinnenraumes geleitet wird. Der nicht optische Bereich für die Lichtverteilung der Abdeckung 110.1 ist mit 222.1 gekennzeichnet. In diesem Bereich ist die Abdeckung 110.1 beispielsweise mattiert, so dass keinerlei Weißlicht nach außen dringen kann. Dies ist lediglich im optischen Bereich 220.1 möglich, der lichtdurchlässig ausgestaltet ist.

[0023] In Figur 6A ist die Schaltungsanordnung für das Netzteil, das außerhalb des Kühlschrankinnenraumes angeordnet ist, gezeigt. An den Netzanschlüssen 500.1, 500.2 liegt die Netzspannung von 230 Volt an. Im Transformator 502 wird die Netzspannung auf eine Spannung von 8,48 Volt am Ausgang 504 gegenüber Erde umgespannt. An den Transformator 502 schließt sich eine Gleichrichterschaltung 506 an.

[0024] Die an der Klemme 504 gegenüber Erde anliegende Spannung von 8,48 Volt wird an die im Innenraum des Kühlschranks liegende Schaltungsanordnung, die in Figur 6b gezeigt ist, angelegt. Die Schaltung 508 dient dazu, die Leuchtdiode 510.1, 510.2 mit einem konstanten Strom bei vorliegender konstanter Spannung zu versorgen, so dass die Leuchtdioden 510.1, 510.2 stets Weißlicht gleicher Helligkeit abstrahlen.

[0025] Während es sich bei den in den Figuren 6A und 6B gezeigten Schaltungen um Schaltungen handelt, die eine LED-Leuchtdiode mit einer Leistung von einem Watt mit einem konstanten Strom versorgen, ist es auch möglich eine Schaltungsanordnung zur Stromversorgung einer Weißlicht-Leuchtdiode mit hoher Leistung die eine Dimmung, d.h. eine stufenlose Leistungseinstellung der Leuchtdiode ermöglicht, auszugeben. Dies ist insbesondere für Weinschränke von Bedeutung, da Weinkühlschränke eine transparente Glastür aufweisen, und dort ein stufenloses Abdimmen des Lichtes ermöglicht werden soll.

[0026] In Figur 7A ist ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform einer Schaltung gezeigt. Hierbei bezeichnet 602 den Netzanschluss, 604 den Netzfilter sowie 606 den Gleichrichter. An den Gleichrichter ist bevorzugt außerhalb des Kühlschrankinnenraumes ein Transformator 608 angeschlossen. Der Transformator,

der auch als Übertrager bezeichnet wird, wird selbst wieder durch einen sogenannten Simple Switcher 610 gesteuert. Bei dem in Fig. 7A als simple Switcher 610 bezeichneten Bauteil handelt es sich bevorzugt um einen Schaltregler TNY254 der Fa. Power Integrations, der zu einer Schaltreglerfamilien die Ausgangsleistung bis zu einer Gesamtlast von max. 10 Watt erzielen können, gehört. Der im vorliegenden Ausführungsbeispiel eingesetzte TNY254 kann eine Ausgangsleistung von bis zu 4 Watt erzielen und ist somit bei dem Betrieb einer 3 Watt Power - LED noch nicht bis an seine Leistungsgrenze betrieben. Der Schaltregler TNY254 besitzt einen leistungsstarken, internen Power MOSFET - Schalttransistor der eine Spannungsfestigkeit von bis zu 700V DC (Gleichspannung) aufweist. Bei dem Schaltregler TNY254 handelt es sich um einen Klein - Leistungs - Schaltregler, der in direktem Netzbetrieb mit einem weiten Eingangs-Spannungsbereich von 85V bis 265 V AC (Wechselspannung) versorgt werden kann. Der Spannungsregler TNY254 wird von einem internen 44KHz - Oszillator getaktet und arbeitet somit äußerst netzstörungsfrei hinsichtlich EMV (elektromagnetische Verträglichkeit), was nur kostengünstige Netzfiltermaßnahmen erforderlich macht. Im Gegensatz zu Schaltreglern gemäß dem Stand der Technik werden die erforderlichen Ausgangskennwerte durch einfaches EIN- und AUS - Schalten erzielt. Dadurch entfällt beim Übertrager, d. h. beim Transformator 608 eine weitere, sog. Bias - Windung. Die Eigenleistungsaufnahme des Schaltreglers ist äußerst energieeffizient; sie beträgt nur 60 / 30 mW bei 110 VAC / 230 VAC (Wechselspannung).

[0027] Weiterhin besitzt der Schaltregler TNY 254 eine interne Strombegrenzung, eine thermische Überlastungseinrichtung und eine Unterspannungserkennung. Der Schaltregler wird bevorzugt mit einem speziell hierauf abgestimmten Übertrager KNY254-5-3 des Herstellers Azurri verwandt.

[0028] Der Schaltregler TNY254 bildet zusammen mit dem Übertrager 608 im Speziellen den Übertrager KNY254-5-3 eine sogenannte "Sicherheits-Einheit".

[0029] Der Schaltregler 610 wird auch in den Figuren 7B, 8A und 8B mit derselben Bezugsziffer gekennzeichnet. Auch bei den in den Figuren 7B, 8A und 8B verwandten Schaltreglern 610 handelt es sich ohne hierauf beschränkt zu sein, um solche vom Typ TNY254. Je nach Leistung der LED können beispielsweise Schaltregler von ähnlichem Typ, z. B. Schaltregler TNY253, TNY 255 der Fa. Power Integrations zum Einsatz kommen. Die durch den Übertrager bzw. den Transformator 608 auf eine Netzspannung von ungefähr 4 Volt herabtransformierte Spannung wird auf der anderen Seite des Transformators 608 in einer Schaltung 612 gleichgerichtet und geglättet. In den in Figur 7A gezeigten Ausführungsbeispielen wird eine Leuchtdioden 614. mit elektrischem Strom versorgt. Die Leistung der Leuchtdioden beträgt 3 Watt. Der Strom- bzw. Spannungsbegrenzer ist mit 615 bezeichnet, der Optokoppler mit 616.

[0030] In Figur 8A ist die detaillierte Schaltung mit den

einzelnen elektronischen Bauelementen einer Schaltung aufbauend auf einem Blockschaltbild gemäß Figur 7A gezeigt. Hierbei bezeichnet 704 den Abschnitt der elektrischen Schaltung, der dem Netzfilter entspricht, 716 den primär gesteuerten Schaltregler, 718 die galvanische Trennung, 720 die Elemente der Strom- und Spannungsbegrenzung. Sowie 722 die Filterung bzw. Glättung der Spannung an der Leuchtdiode (LED). Nachfolgend soll die Schaltung detailliert beschrieben werden. Bei der in Figur 7 B gezeigten Schaltung wird die Netz - Eingangs - Spannung über einen Sicherungswiderstand 1000 sowie dem darauffolgenden Netzfilter für symmetrische Störungen, bestehend aus den Bauteilen Kondensator 1002, 1004 und die Drossel 1006 zugeführt. Bei den Kondensatoren handelt es sich um Sicherheits - Kondensatoren der X1 bzw. Y1 - Schutzklasse. Das sind besonders zugelassene Bauteile für diesen Anwendungsfall mit geprüfter DIN - Spannungsfestigkeit. Diese Bauteile schützen das Stromnetz gegen eventuell auftretende Störpulse des Schaltreglers. Der Sicherheitswiderstand 1000 zerstört sich selbst bei mehr als 10-fachem Überstrom.

[0031] Des weiteren vorgesehen ist ein sogenannter Varistor 1008, das ist ein spannungsabhängiger Widerstand, der die nachfolgende Schaltung von der Netzseite her vor Überspannungspulsen (z. B. Blitzschlag usw.) schützt. Danach wird die Netz - Wechselspannung mit dem Gleichrichter 1010 zu einer Gleichspannung von 325V DC beim Betrieb mit 230 VAC gleichgerichtet. Ein Elektrolyt - Kondensator 1012 (ELKO) glättet die "Ripples" der Wechselspannung zu einer reinen Gleichspannung. Damit der Elko nicht zu schnell geladen und damit beschädigt werden kann, ist der Vorwiderstand 1014 im Einsatz.

[0032] Der Schaltregler versorgt sich über die Primärwicklung des Übertragers 608 und über den Kondensator 1016 mit Spannung und schaltet nun mit seinem internen Power - FET die Gleichspannung im 44 KHz - Takt gegen seinen Massepunkt. Dabei entsteht in der Primärwicklung ein elektromagnetisches Wechselstromfeld, das über das Windungsverhältnis des Übertragers, das sind die Anzahl der Wicklungen primär- und sekundärseitig, eine galvanisch getrennte Wechselspannung auf die Ausgangsseite des Übertragers koppelt. In vorliegendem Ausführungsbeispiel kann der ausgewählte Übertrager 608 ca. 3.3 bis 6.0 VAC übertragen. Seine nötige Ausgangsleistung bezieht er aus der Parallelschaltung der beiden Sekundärwicklungen. Das ist für den Betrieb der LED ausreichend.

[0033] Bei diesem Schaltprozess entstehen Störspitzen auf der Primärseite, die mit den Bauteilen Diode 1018, Widerstand 1020 und Kondensator 1022 klein gehalten werden können. Die sekundärseitig entstandene Wechselspannung wird durch Schottky - Diode 1024 gleichgerichtet und durch den Elektrolytkondensator (Elko) 1026 geglättet. Die so erhaltene sogenannte Schutz - Kleinspannung versorgt über die Filterdrossel 1028 und einen weiteren "Stütz - Elko" 1030 die Power

- LED 614 und die Regelemente mit Spannung. Die maximale Ausgangsspannung bestimmen der Spannungsabfall an der Zener - Diode 1032, dem Widerstand 1034 und der Sendediode des Optokopplers 1036. Somit ändert die Sendediode des Optokopplers 1036 mit steigender Spannung ihr Helligkeit und sperrt durch den steigende Lichtstrom wieder galvanisch entkoppelt den Enable - Eingang des Schaltreglers 610, da ja nur mittels Licht eine Rückmeldung erfolgt. Durch den gesperrten Enable - Eingang des Schaltreglers setzt der Schaltregler einige Schaltakte aus, damit die zulässige Ausgangsspannung nicht überschritten wird.

Danach wird die Ausgangsspannung wieder kleiner, die Sendediode wieder dunkler und der Schaltregler wird freigegeben und taktet erneut, bis die zulässige Obergrenzung wieder erreicht ist. Der Regelmechanismus erfolgt von Neuem. In der erfindungsgemäßen Schaltung wird die LED aber nur auf den maximal zulässigen Strom und nicht auf die Spannung geregelt, deshalb kommen auch die sogenannten "Sens - Widerstände" 1038 und 1040 zum Einsatz. Sie befinden sich in Reihe zu der Power - LED und somit durchfließt sie derselbe Strom wie die LED. Beim Einreichen des max. zulässigen LED - Stromes von 750 mA steigt der Spannungsabfall am Widerstand 1038 auf ca. 0,6 Volt an und somit wird die Basis des Transistors 1042 über einen kleinen Vorwiderstand 1044 immer weiter aufgesteuert, bis dieser zu leiten beginnt. Sofort wird die Sendediode des Optokopplers 1036 über den Widerstand 1046 nach Masse gezogen und somit soweit aufgesteuert, dass der Schaltregler erneut stoppt und der Strom auf der Sekundärseite sofort wieder keiner wird. Die Sendediode wird dunkler und der Schaltregler beginnt erneut zu taktet. Dieser EIN - AUS - Regelmechanismus funktioniert in der Praxis so schnell, dass keinerlei Spannungs- bzw. Stromschwankungen auf der Sekundärseite messbar sind.

[0034] Der Kondensator 1043 sorgt für die Potentialbindung zwischen Primär- und Sekundärseite. Es muss dieselben Sicherheitsanforderungen wie die bereits beschriebenen Kondensatoren 1002 und 1004 erfüllen.

[0035] In Figur 7B ist das Blockschaltbild einer weiteren alternativen Ausführungsform der Erfindung gezeigt, die eine Dimmung, d. h. eine stufenlose Leistungseinstellung der Leuchtdiode ermöglicht. Dies ist insbesondere für Weinkühlschränke von Bedeutung, da diese oftmals eine Glastüre aufweisen und dort eine stufenlose Abdimmung des Lichtes ermöglicht werden soll. Gleiche Bauteile wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 7A sind mit denselben Bezugsziffern gekennzeichnet. Bei der Ausführungsform wird die Dimmung durch weitere Bauelemente vorgenommen. Im wesentlichen geschieht dies mit einem weiteren Feldeffekttransistor 1100 und einem Optokoppler 1102 sowie einem galvanisch getrennten PWM 1104 (Puls - weiten - Modulator) mit denen die Helligkeit des Power - LED stufenlos gedimmt werden kann.

[0036] In Figur 8B ist analog zu Figur 8A detailliert ei-

ne Schaltung zu der prinzipiell in Figur 7 B gezeigten Schaltung einer Leuchtdiode 614 (LED) mit Dimmung gezeigt. Gleiche Bauteile wie in Figur 8A sind mit denselben Bezugsziffern gekennzeichnet. Die Funktionsweise der Bauteile ist detailliert bei der Beschreibung zu Figur 8A beschrieben. Die zusätzlichen Bauteile sind mit den Bezugsziffern 1300, 1302, 1304, 1306, 1308 und 1310 gekennzeichnet. Sie dienen der stufenlosen Dimmung der Leuchtdiode 614.

[0037] Anstelle einer Leuchtdiode 614 wie in den Figuren 7A - 8B können auch mehrere Leuchtdioden beispielsweise zwei Leuchtdioden, die parallel oder in Reihe geschaltet sind, vorgesehen sein. Dies erschließt sich für den Fachmann ohne erfinderisches Zutun. Die Erfindung stellt erstmals eine verbesserte Innenbeleuchtung für Haushaltsgeräte, insbesondere Temperiergeräte, wie beispielsweise Kühlschränke, Gefrierschränke, Kühltruhen oder Weinkühlschränke zur Verfügung.

[0038] Die Erfindung eignet sich aber auch für die Innenbeleuchtung von Herden, Getränkeaufbewahrungseinrichtungen, wie beispielsweise einer Getränkebar oder zum Einsatz in Dunstabzugshauben ohne hierauf beschränkt zu sein. Die Erfindung zeichnet sich zum einen durch eine sehr hohe Helligkeitsausbeute bei einer niedrigen Stromaufnahme aus, zum anderen werden Hochspannungsleitungen im Inneren des Temperiergerätes vollständig vermeiden und die Anordnung zeigt nur eine niedrige Wärmeabstrahlung bei eingeschaltetem Licht.

Patentansprüche

1. Innenbeleuchtung für Haushaltsgeräte, insbesondere Temperiergeräte, bevorzugt Kühlgeräte, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenbeleuchtung wenigstens ein Leuchtmittel umfasst, wobei das Leuchtmittel eine Leuchtdiode (1.1, 1.2) ist, die im Wesentlichen Weißlicht emittiert.
2. Innenbeleuchtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenbeleuchtung eine optische Einrichtung zum Sammeln und Bündeln von Licht umfasst.
3. Innenbeleuchtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optische Einrichtung ein Reflektor oder eine Linse ist.
4. Innenbeleuchtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von der Leuchtdiode (1.1, 1.2) abgegebene Weißlicht eine Leistung von mehr als 0,5 Watt, insbesondere mehr als 1 Watt aufweist.
5. Innenbeleuchtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenbeleuchtung eine Schalteinrichtung umfasst.
6. Innenbeleuchtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenbeleuchtung eine Sensoreinrichtung umfasst.
7. Innenbeleuchtung gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung einen oder mehrere der nachfolgenden Sensoren umfasst:
 - einen Wegesensor
 - einen Helligkeitssensor
 - einen Rüttelsensor.
8. Schaltungsanordnung für die Innenbeleuchtung von Haushaltsgeräten, insbesondere Temperiergeräten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltungsanordnung wenigstens ein Netzteil (100) sowie wenigstens eine Leuchtdiode (1.1, 1.2), die im Wesentlichen Weißlicht emittiert, umfasst, wobei das Netzteil mit der Leuchtdiode elektrisch verbunden ist.
9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Netzteil (100) entfernt von der Leuchtdiode (1.1, 1.2) angeordnet ist.
10. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltungsanordnung des Weiteren eine Schalteinrichtung (102) oder eine Sensoreinrichtung umfasst und die Schalteinrichtung (102) oder die Sensoreinrichtung mit der wenigstens einen Leuchtdiode verbunden ist.
11. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltungsanordnung des Weiteren eine Stromregleinrichtung umfasst, so dass die Lichtstärke, die von der wenigstens einen Leuchtdiode emittiert wird, regelbar ist.
12. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltungsanordnung des Weiteren eine Umschalteinrichtung umfasst, um die wenigstens eine

Leuchtdiode von einem ersten Betriebszustand, in dem die Leuchtdiode eine hohe Lichtintensität abgibt, in einen zweiten Betriebszustand, in dem die Leuchtdiode eine niedrige Lichtintensität abgibt, umzuschalten.

5

13. Haushaltsgerät, insbesondere Kühlschrank, mit einer Innenbeleuchtung,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Haushaltsgerät eine Innenbeleuchtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7 umfasst. 10

14. Haushaltsgerät nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Innenbeleuchtung wenigstens zwei Leuchtdioden (1.1, 1.2) umfasst, die an unterschiedlichen Orten im Innenraum angeordnet sind. 15

15. Haushaltsgerät nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine der Leuchtdioden (1.1) an der Decke (18) des Innenraums des Haushaltsgerätes angeordnet ist und die andere der beiden Leuchtdioden (1.2) an einer der Seitenwände (14) des Innenraums angeordnet ist. 20
25

16. Haushaltsgerät, insbesondere Kühlschrank, umfassend eine Schaltungsanordnung für eine Innenbeleuchtung,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schaltungsanordnung für die Innenbeleuchtung des Innenraums des Haushaltsgerätes eine Schaltungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 8 bis 12 ist. 30
35

17. Haushaltsgerät gemäß Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Netzteil (100) der Schaltungsanordnung außerhalb des Innenraumes des Haushaltsgerätes angeordnet ist. 40

18. Haushaltsgerät gemäß Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
das außerhalb des Innenraumes angeordnete Netzteil (100) über Schwachstromleitungen (104.1, 104.2, 104.3, 104.4) mit der wenigstens einen Leuchtdiode (1.1, 1.2) im Innenraum des Haushaltsgerätes elektrisch verbunden ist. 45

19. Verwendung einer Innenbeleuchtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 in einem der nachfolgenden Haushaltsgeräte: 50
 - einem Kühlschrank
 - einem Gefrierschrank
 - einem Weinkühlschrank
55

Fig.1

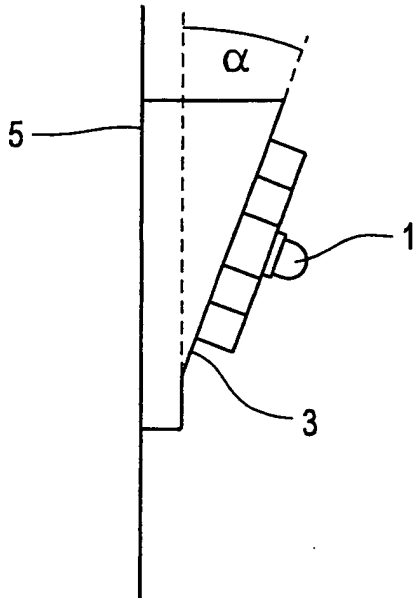


Fig.2

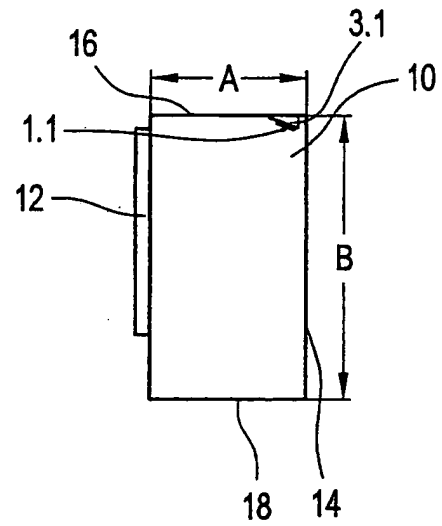


Fig.3

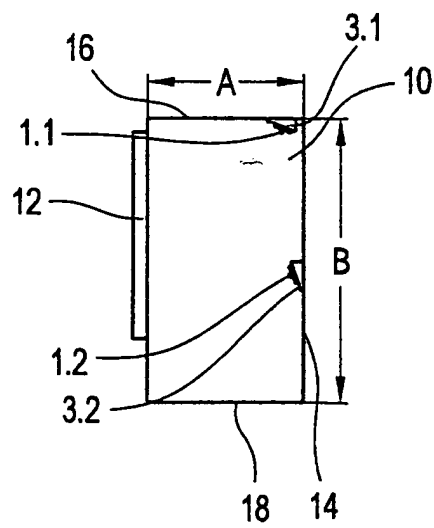


Fig.4

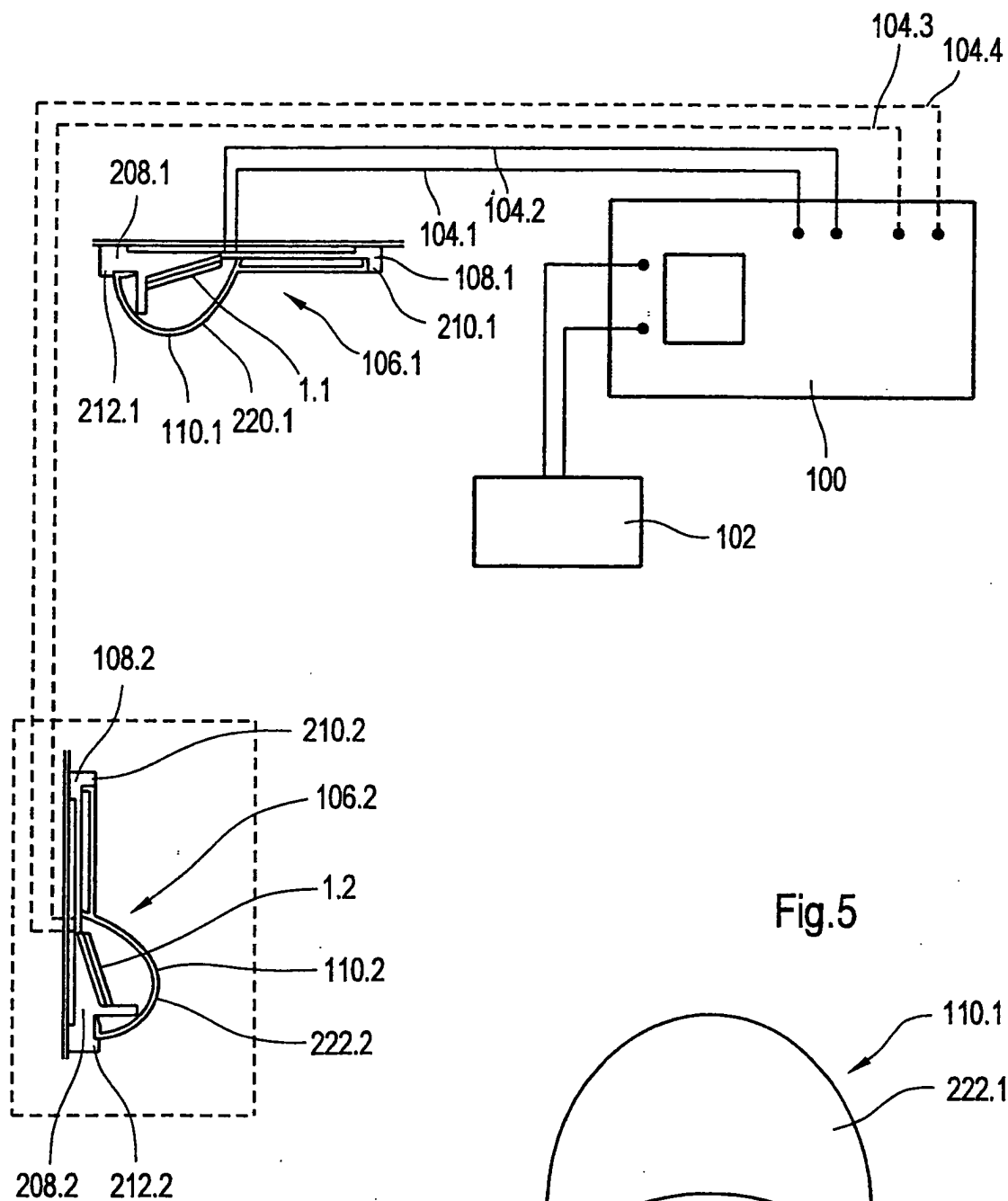
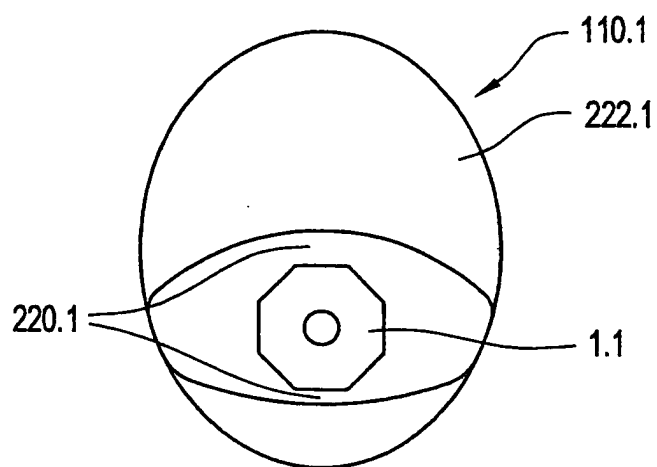


Fig.5



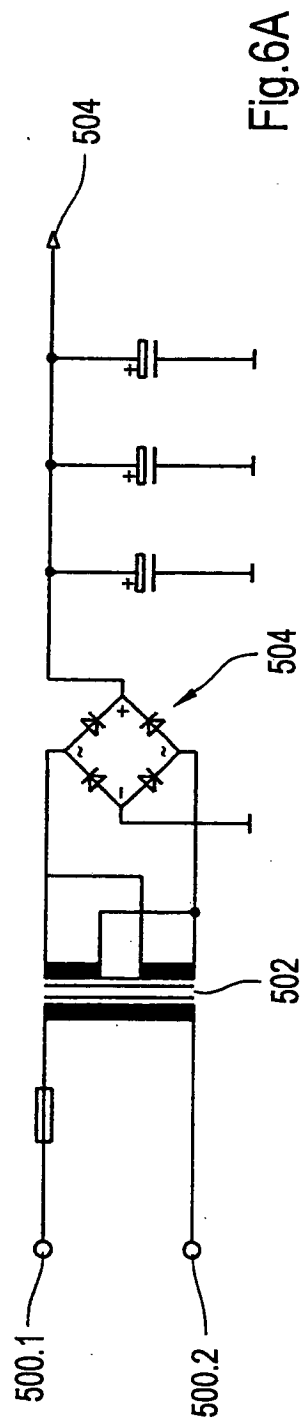


Fig. 6A

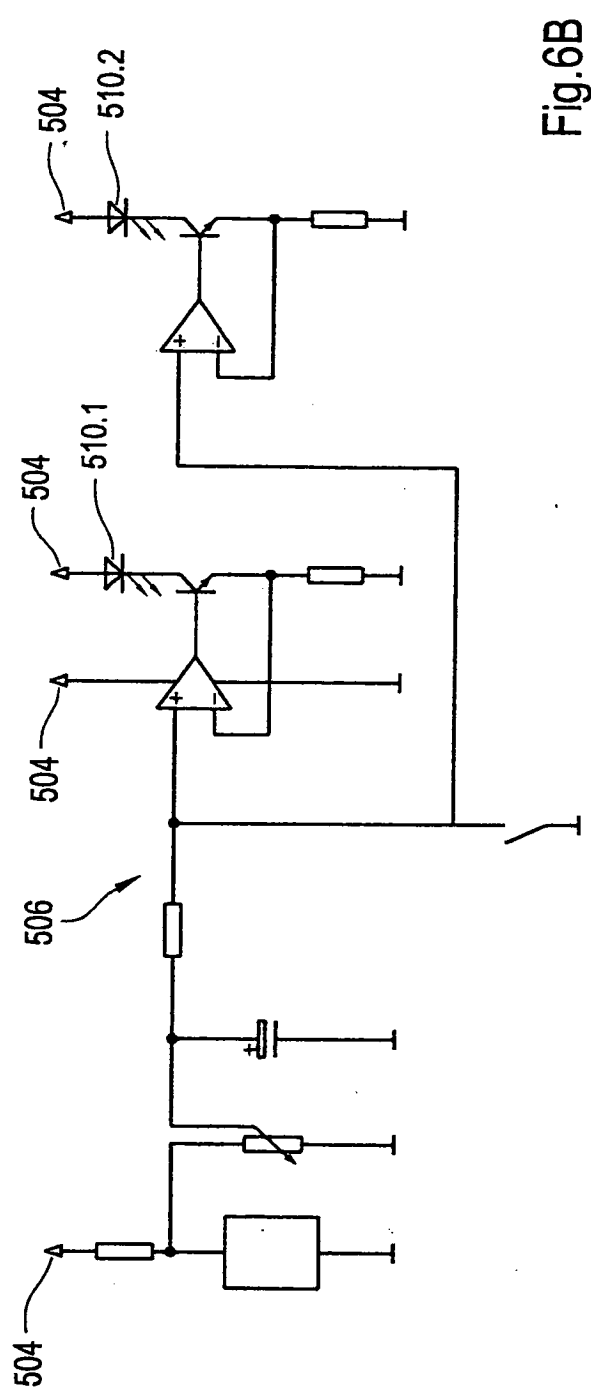
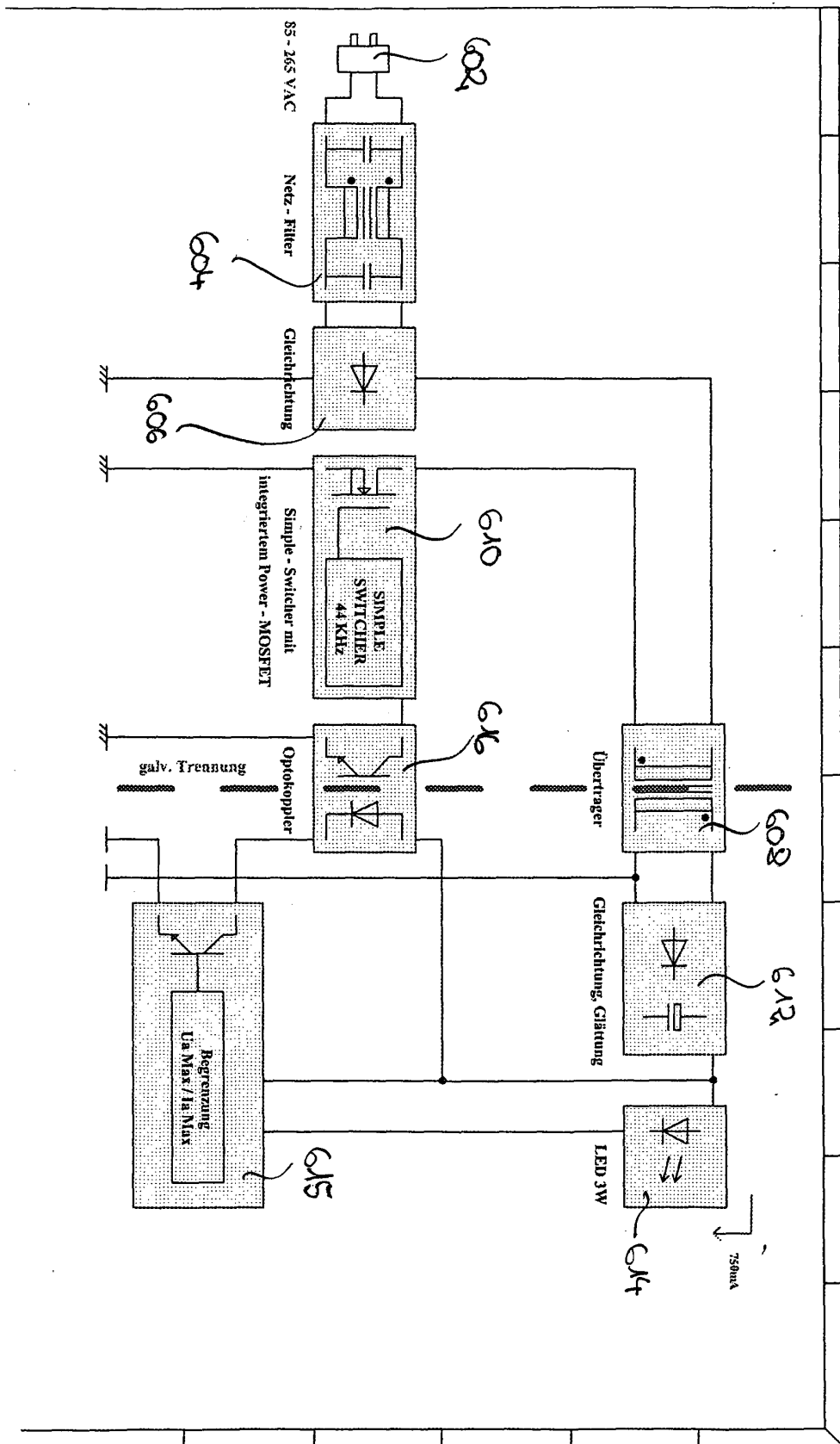
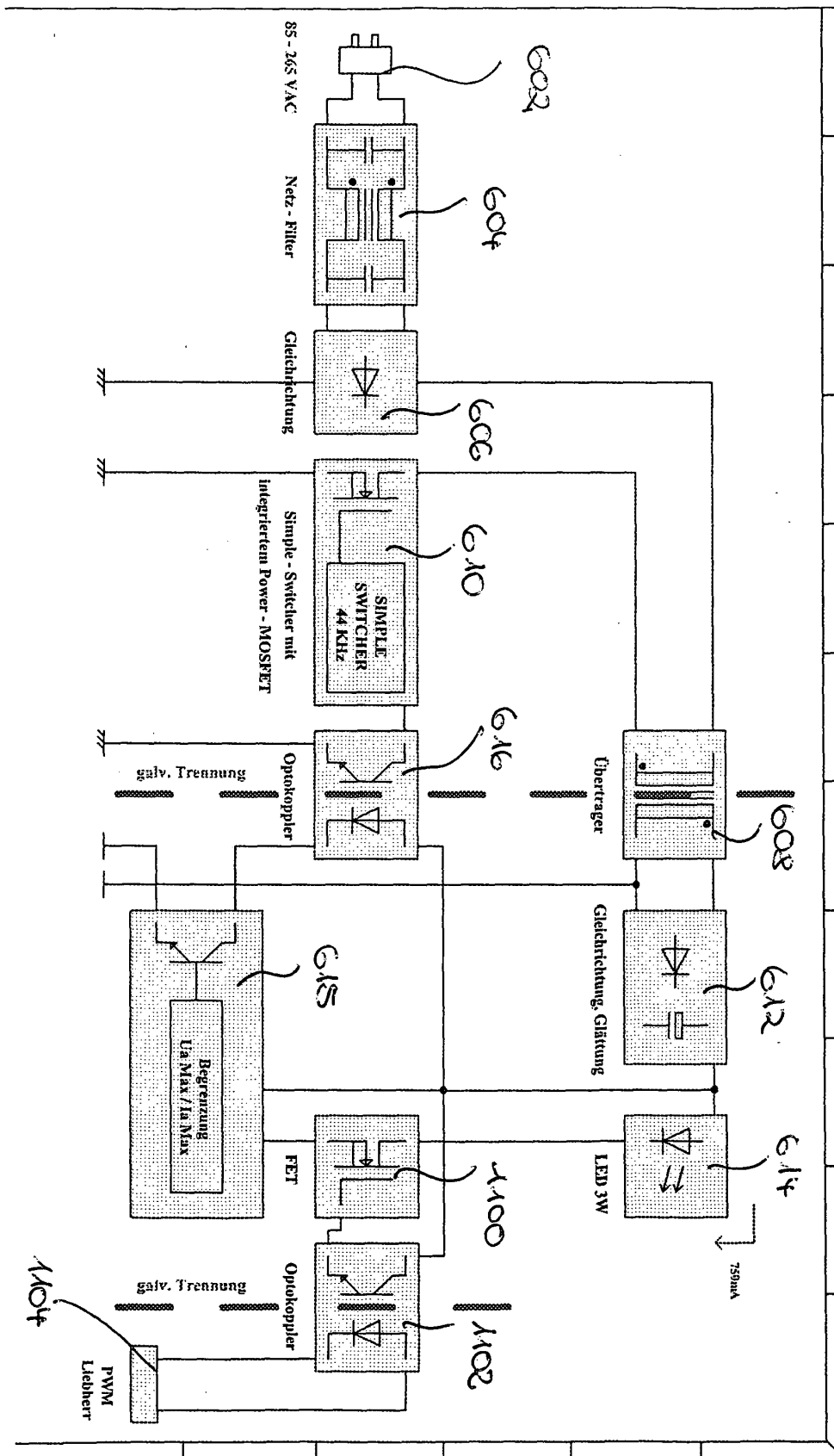
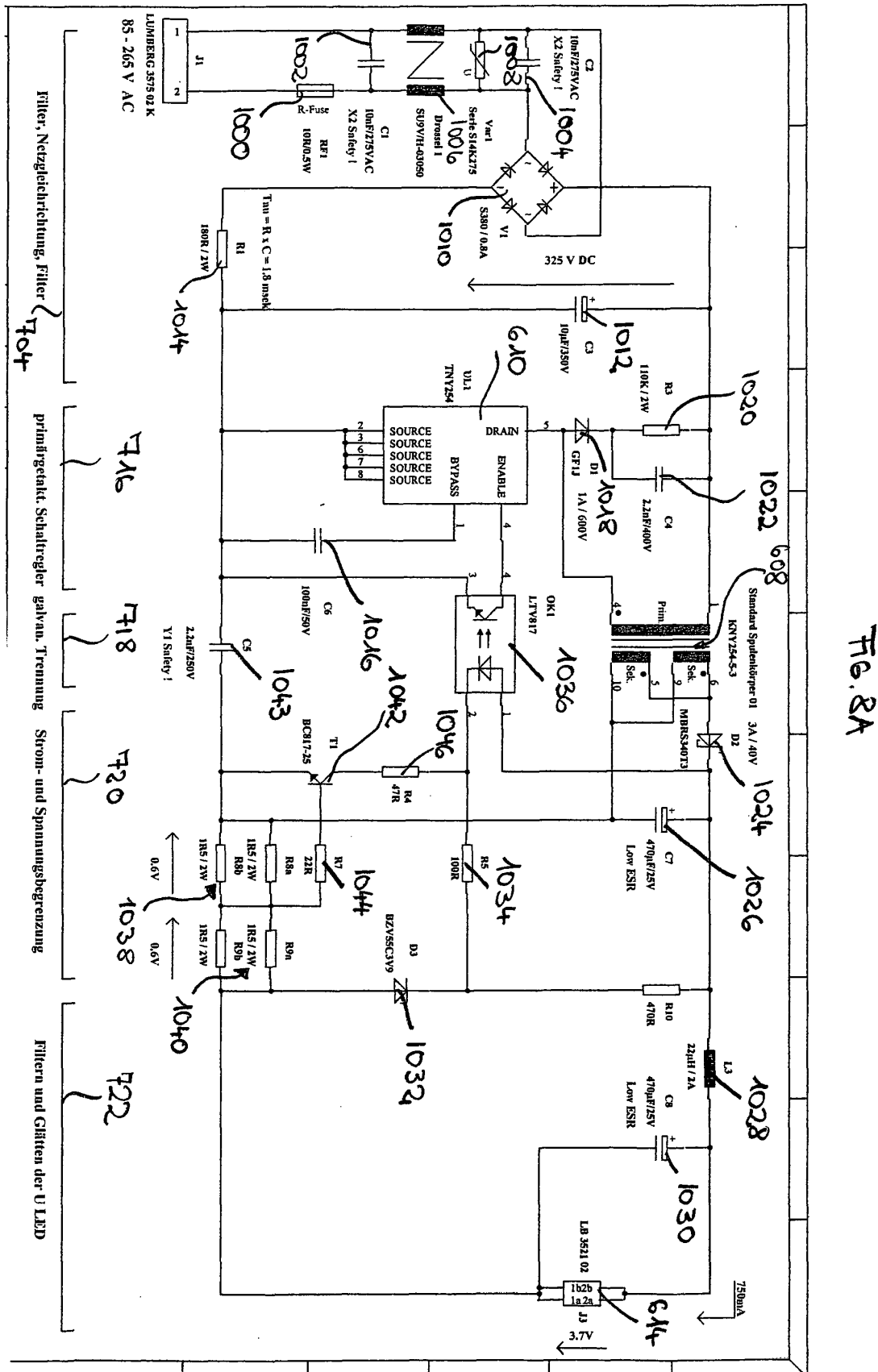


Fig. 6B

Fig. 7A







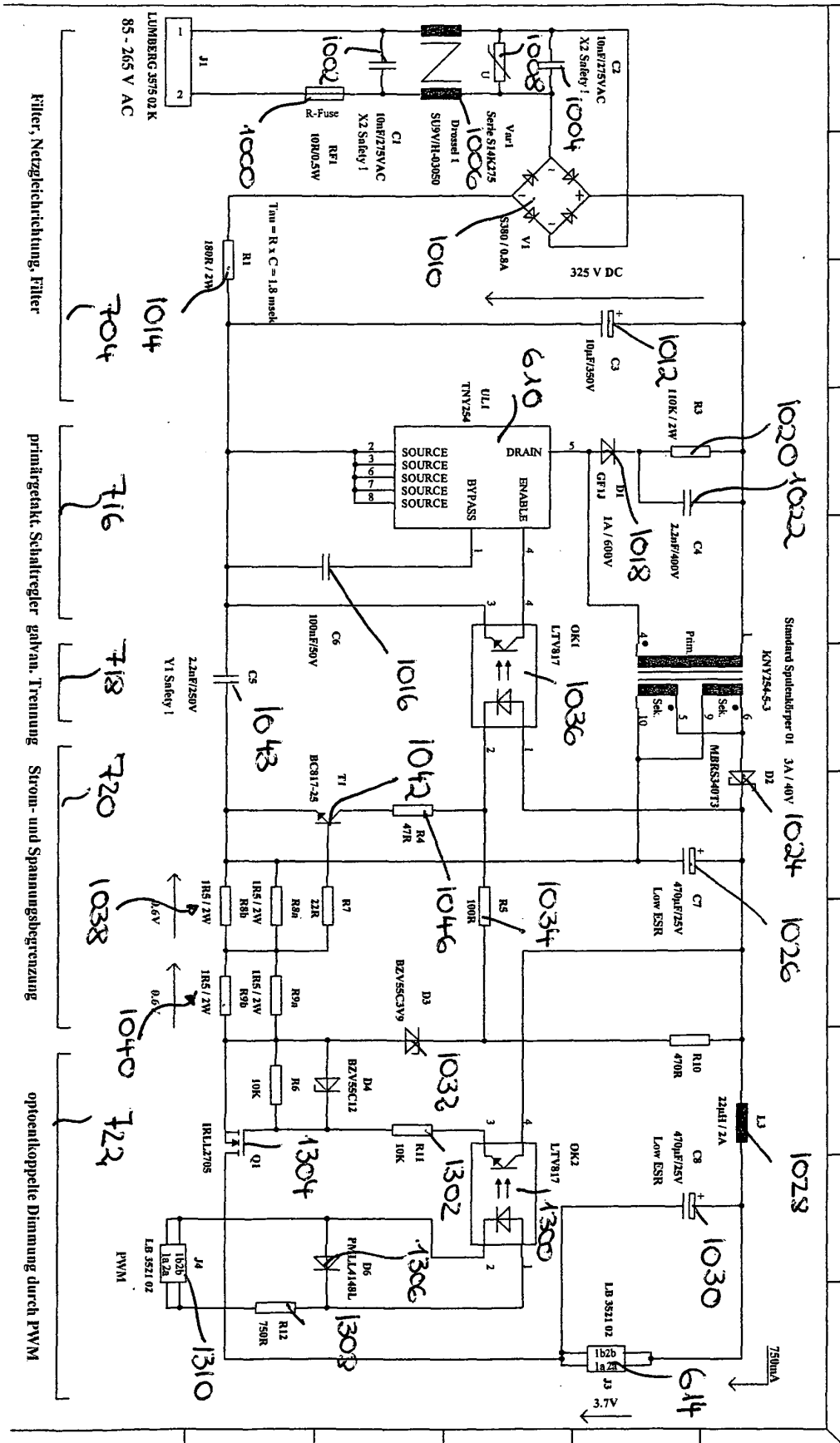


FIG. 83