

PCT

 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

 Internationales Büro

 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE

 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H05B 37/03, 37/02, B64F 1/20	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/24275 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. Juni 1998 (04.06.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/02788 (22) Internationales Anmeldedatum: 28. November 1997 (28.11.97) (30) Prioritätsdaten: 196 49 371.4 28. November 1996 (28.11.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHMIDT, Helmut [DE/DE]; Waldstrasse 10 D, D-91341 Röttenbach (DE). OTTO, Hans, Werner [DE/DE]; Spenglerstrasse 4, D-23556 Lübeck (DE). WOOCK, Henning [DE/DE]; Brinkweg 18, D-23568 Lübeck (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CN, ID, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: DEVICE FOR THE MONITORING, CONTROL AND REGULATION OF FLUSH LIGHTS OF A STREET LIGHTING SYSTEM

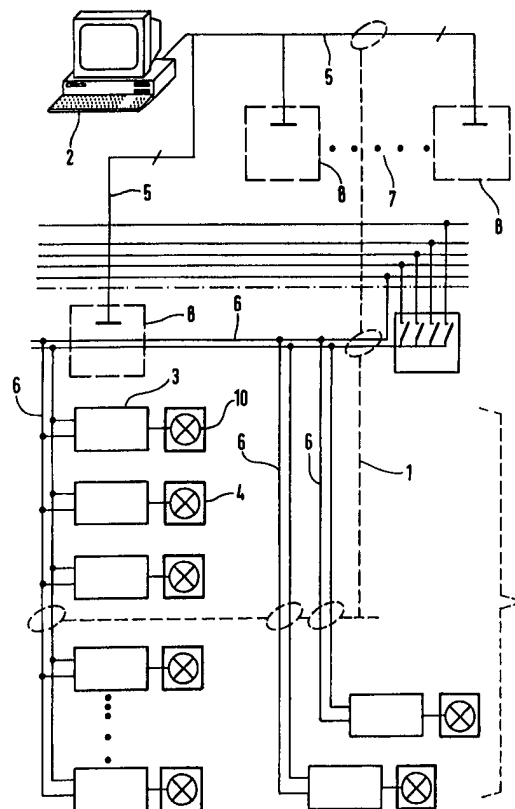
(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUR ÜBERWACHUNG, STEUERUNG UND REGELUNG VON UNTERFLURFEUERN EINER STRASSENBEFEUERUNGSANLAGE

(57) Abstract

In an appliance for the monitoring, control and regulation of flush lights of a street lighting system, each flush light has at least one lamp (10). The flush light has a transmitter-receiver device (3) with a microcontroller, which is connected, via a power supply line (6) and a router (8), with a control centre (2) which has a transmitter-receiver section and a control computer. The transmitter-receiver device (3) can receive control commands from the control centre. In order to configure such a street lighting system and/or its device for the monitoring, control and regulation of flush lights with minimum technical-constructive and economic expenditure, the microcontroller of each flush light is part of a local operating network (LON) (1), which, furthermore, has application specific components, e.g. switch and monitoring elements.

(57) Zusammenfassung

Bei einer Einrichtung zur Überwachung, Steuerung und Regelung von Unterflurfeuern einer Straßenbefeuersanlage weist jedes Unterflurfeuer zumindest eine Lampe (10) auf. Das Unterflurfeuer hat eine Sender/Empfängereinrichtung (3) mit einem Microcontroller, die über eine Energieversorgungsleitung (6) und einen Router (8) an eine Zentrale (2), die eine Sende/Empfangsteil und einen Steuerrechner aufweist, angeschlossen ist; von der Zentrale ist die Sender/Empfängereinrichtung (3) mit Steuerungsbefehlen beaufschlagbar. Um eine derartige Straßenbefeuersanlage bzw. deren Einrichtung zur Überwachung, Steuerung und Regelung der Unterflurfeuer mit möglichst geringem technisch-konstruktiven und wirtschaftlichen Aufwand auszugestalten, ist der Microcontroller jedes Unterflurfeuers Bestandteil eines LON (1), das darüber hinaus applikationsspezifische Komponenten, z.B. Schalt- und Überwachungselemente, aufweist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Einrichtung zur Überwachung, Steuerung und Regelung von Unterflurfeuern einer Straßenbefeuerungsanlage

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Überwachung, Steuerung und Regelung von Unterflurfeuern einer Straßenbefeuerungsanlage, bei der jedes Unterflurfeuer zumindest eine Lampe aufweist, der jeweils eine Sender/Empfängereinrichtung mit einem Microcontroller zugeordnet ist, die über eine Energieversorgungsleitung und einen Router an eine Zentrale, die ein Sende/Empfangsteil und einen Steuerrechner aufweist, angeschlossen und von dort mit Steuerungsbefehlen beaufschlagbar ist.

15

Der vorliegenden Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, unter Zugrundelegung des vorstehend angegebenen Standes der Technik eine Einrichtung zur Überwachung, Steuerung und Regelung von Unterflurfeuern einer Straßenbefeuerungsanlage zur Verfügung zu stellen, mittels der eine große Anzahl von Lampen in Unterflurfeuern in besonders günstiger Weise, aber dennoch zentral unter Verzicht auf zusätzliche Leitungen gesteuert, überwacht und geregelt werden kann, wobei ein hoher Anspruch an die sicherheitsrelevante Übertragungstechnik und die hardwaremäßige Baugleichheit der dezentral eingesetzten Komponenten gestellt wird.

20

25

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Microcontroller der Unterflurfeuer Bestandteile eines LON (lokal operierendes Netz) sind, das applikationsspezifische Komponenten, z.B. Schalt- und Überwachungselemente, aufweist.

30

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Microcontroller als One-Chip-Controller ausgebildet, was zu

erheblichen Einsparungen hinsichtlich des technisch-konstruktiven sowie des wirtschaftlichen Aufwands führt.

Der Microcontroller weist vorteilhafterweise einen EEPROM,
5 einen RAM, drei CPU, einen Clocking- und Control-Block mit Clock/Timer-Elementen, einen Applikations-Input/Output-Block und einen Kommunikationsport auf, wobei der EEPROM, der RAM, die drei CPU, der Applikations-Input/Output-Block und der Kommunikationsport mittels eines internen Adreßbusses und ei-
10 nes internen Datenbusses und der EEPROM, der RAM, die drei CPU, der Applikations-Input/Output-Block, der Kommunikationsport und der Clocking- und Control-Block mittels einer Timing- und Steuerleitung miteinander verbunden sind.

15 Zweckmäßigerweise hat der EEPROM des Microcontrollers 512 Bytes, wobei in ihm Netzwerkparameter und Applikationsprogramme abspeicherbar sind.

Die drei CPU des Microcontrollers sollten vorteilhaft jeweils
20 als 8-Bit-CPU ausgebildet sein.

Hierdurch ist es möglich, eine der drei CPU des Microcontrollers für Applikationsprogramme einzusetzen.

25 Die beiden anderen CPU des Microcontrollers können zur LONTALK-Protokollverarbeitung eingesetzt werden, wobei die verarbeitbaren Protokolle alle sieben Schichten des Referenzmodells nach ISO/OSI aufweisen.

30 Der Applikations-Input/Output-Block ist vorteilhafterweise als Parallelinterface zu einem externen Mikroprozessor mit acht Daten- und drei Steuerleitungen einsetzbar.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung hat der Applikati-
35 ons-Input/Output-Block des Microcontrollers ein 16-Bit-

Laderegister, eine Zähleinrichtung, einen Zwischenspeicher (Latch), eine Taktquelle (Clock Source), vier 20 mA-Sink Current-Stifte vier, einen programmierbare Pull-ups und ggf. weitere Elemente.

5

Der Kommunikationsport des Microcontrollers hat vorteilhafterweise fünf Netzwerkinterfacestifte, mittels denen er an ein Grundbandmedium, z.B. an eine verdrehte Zweileiterleitung, oder an einen externen Transceiver angeschlossen werden kann.

10

Der Microcontroller kann einen Niederspannungsdetektor und -resetkreis aufweisen, mittels dem ein fehlerhafter Betrieb oder Störungen des EEPROM verhindert werden können, falls die angelegte Spannung kleiner als 4,1 VDL +/- 300mV Toleranz ist.

15

Sofern der Microcontroller keinen ROM aufweist, ist es zweckmäßig, wenn er ein externes Speicherinterface hat. Der RAM des Microcontrollers kann dann vorteilhafte 2048 Bytes aufweisen.

20

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung hat der Microcontroller einen RAM mit 1024 oder 2048 Bytes und einen ROM mit 10240 Bytes.

25

Jeder Microcontroller hat eine eindeutige, unverlierbar abgelegte Identifikationsnummer, mittels der der jeweilige Lampenfunktionszustand mit einer Adresse verknüpfbar ist, die vorzugsweise 48 Bit hat und für die 6 Bytes des EEPROM einsetzbar sind.

30

Zweckmäßigerweise sollte der Microcontroller einen Servicestift aufweisen, so daß eine wirksame Netzwerkeinrichtung möglich ist.

35

Jedes Unterflurfeuer sollte eine Lampenhelligkeits-Regelschaltung aufweisen, die einen vorgegebenen Lampenstrom-Sollwert über ein Pulsweitenmodulationselement einstellt und den sich einstellenden Istwert nachregelt.

5

Vorteilhafterweise ist diese Lampenhelligkeits-Regelschaltung zur Lastabhängigkeits- und Leitungslängenkompensation der Abfallspannung oder des Spannungsabfalls ausgebildet.

10 Vorteilhafterweise ist ein Schaltnetzteil vorgesehen, das als Trennelement einen Ringkernübertrager aufweist, der im Zusammenwirken mit dem Pulsweitenmodulationselement die übertragene Leistung bestimmt.

15 Desweiteren ist zweckmäßigerweise jedes Unterflurfeuer mit einer Trennschaltung versehen, die bei unzulässigen Strömen eine schnelle Trennung herbeiführt und nach Störungsbehebung, z.B. durch Lampenaustausch, diese Trennung aufhebt.

20 Es ist eine Meßschaltung vorgesehen, über die eine Trennung und eine Wiederanschaltung vom Microcontroller erfaßbar ist.

Vorteilhafterweise sind mittels der Meßschaltung alle Lampenfunktionen erfaßbar und in den Microcontroller einbaubar, in dem die Lampenistwerte mit den Lampensollwerten vergleichbar sind.

25 Sofern Niedervolt-Halogenlampen für die Unterflurfeuer eingesetzt werden, ist es zweckmäßig, wenn jedes Unterflurfeuer eine Versorgungsschaltung aufweist, mittels der der Lampenstrom an die Versorgungsspannung anpaßbar ist.

Vorteilhafterweise sollte jedes Unterflurfeuer eine Stellerschaltung aufweisen, mittels der ein Signal generierbar ist,

mittels dem der wahre Funktionszustand der Lampe, z.B. Lampendefekt, Leitungsbruch oder Kurzschluß, rückmeldbar ist.

5 Jedes Unterflurfeuer sollte desweiteren mit einer weiteren Versorgungsschaltung für den Microcontroller versehen sein, mittels der gewährleistet ist, daß bei Fehlern im Lampenkreis eine differenzierte Meldung an das LON abgesetzt werden kann.

10 Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind mittels des Microcontrollers Funktionsdaten über den Zustand der Einzelschaltungen an die Zentrale meldbar, was zu beträchtlichen Einsparungen bei Wartung und Reparatur führt.

15 Zur weiteren Erleichterung der Wartung und der Reparatur ist es vorteilhaft, wenn die einzelnen Unterflurfeuer über eine lösbare Verbindung, insbesondere über eine vorzugsweise als Schukosteckverbindung ausgebildete druckwassergeschützte erste Steckverbindung an einem Kabel mit der Hauptenergieversorgungslleitung verbunden sind.

20 Die Lampe des Unterflurfeuers kann eine interne zweite Steckverbindung aufweisen, die vorzugsweise als zweipolige FAA-Steckverbindung ausgebildet ist, und mittels dem sie an ihr vorgeschaltete Elemente des Unterflurfeuers angeschlossen
25 ist.

Die einzelnen Unterflurfeuer sind zweckmäßigerweise aus ihrem Sitz in der Straße heraushebbar und mittels der ersten Steckverbindung von der Hauptenergieversorgungsleitung trennbar.

30 Die Zugehörigkeit einzelner Unterflurfeuer zu vorgebbaren Unterflurfeuergruppen oder Unterflurfeuerketten, wobei die jeweilige Zugehörigkeit über die Energieversorgungsleitung konfigurierbar ist, sichert eine große Variabilität und Anpas-

sungsfähigkeit der Straßenbefeuerungsanlage an unterschiedliche Anforderungen.

Die Kommunikation auf der Energieversorgungsleitung sollte im
5 C-Band nach CENELEC durchführbar sein, so daß den in Europa geltenden Normen entsprochen werden kann.

Die Unterflurfeuer sind in vorteilhafter Weise parallel an der Energieversorgungsleitung angeschaltet.

10

Zur Vereinfachung des Aufbaus der Unterflurfeuer sind die Microcontroller sowie die weiteren der Lampe vorgeschalteten Schalt- und Überwachungskomponenten des Unterflurfeuers auf einer Platine angeordnet, die an die Form eines Gehäuses des
15 Unterflurfeuers angepaßt und stoß- und rüttelfest im Unterflurfeuer befestigt ist.

Vorteilhafterweise weist jedes Unterflurfeuer ein Modulteil auf, welches den Microcontroller und die der Lampe des Unterflurfeuers vorgeschalteten Schalt- und Überwachungskomponenten aufweist. Dieses Modulteil ermöglicht in Störungsfällen eine schnelle Wiederinstandsetzung, da es in einfacher Weise austauschbar ist.

25 Hierzu ist es vorteilhaft, wenn das Modulteil jedes Unterflurfeuers mittels der druckwassergeschützten ersten Steckverbindung an die Hauptenergieversorgungsleitung und mittels der internen zweiten Steckverbindung an die Lampe des Unterflurfeuers anschließbar ist.

30

Um Störungen hinsichtlich des empfangenen Signals zu unterdrücken, ist es zweckmäßig, wenn das Modulteil jedes Unterflurfeuers ein metallisches geerdetes Gehäuse aufweist.

Wenn die Platine sichelförmig ausgebildet ist, kann sie um die Lampe des Unterflurfeuers herum angeordnet werden, wodurch sich eine flache Ausgestaltung des Unterflurfeuers ergibt.

5

Um zu verhindern, daß Feuchtigkeit in das Modulteil eindringt und zu Störungen des Unterflurfeuers führt, ist es vorteilhaft, wenn das Modulteil wasserdicht eingegossen ist, wobei dann für die beiden Steckverbindungen jeweils ein Kabel-

10 schwanz vorgesehen ist.

Das Modulteil wird vorteilhafterweise neben bzw. um die Lampe des Unterflurfeuers herum angeordnet, wobei das Gehäuse an die sichelförmige Ausgestaltung der Platine angepaßt werden

15 kann.

Bei der vorstehend geschilderten Einrichtung können bei ausreichender Lichtausbeute 65-Watt-Lampen eingesetzt werden.

20 Die erfindungsgemäße Einrichtung führt dazu, daß ein nahezu potentialfreier Betrieb des Unterflurfeuers mit minimalem Energieverbrauch möglich ist, wobei im Standby-Betrieb ein sehr geringer Energieverbrauch auftritt.

25 Im folgenden wird die Erfindung an Hand von Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

FIG 1 eine prinzipielle Darstellung einer erfindungsgemäßen

30 Einrichtung zur Überwachung, Steuerung und Regelung von Unterflurfeuern einer Straßenbefeuerungsanlage;

FIG 2 ein Blockschaltbild eines Modulteils sowie einer Lampe eines Unterflurfeuers;

FIG 3 die räumliche Anordnung von Unterflurfeuern, wobei

35 mehrfach zugeordnete Unterflurfeuer vorgesehen sind;

FIG 4 einen Microcontroller eines Unterflurfeuers der erfindungsgemäßen Einrichtung;

FIG 5 eine Prinzipdarstellung des Unterflurfeuers sowie dessen Anschlusses an die Energieversorgungsleitung;

5 FIG 6 eine Draufsicht auf ein Modulteil der erfindungsgemäßen Einrichtung;

FIG 7 eine Unteransicht des in FIG 6 dargestellten Modulteils; und

10 FIG 8 eine Draufsicht auf ein Unterflurfeuer der erfindungsgemäßen Einrichtung.

Eine in Fig 1 prinzipiell dargestellte Einrichtung zur Überwachung, Steuerung und Regelung von Unterflurfeuern einer Straßebefeuerungsanlage gliedert sich auf in eine Datenkom-
15 munikation innerhalb eines LON (Lokal Operating Network) 1, in die Steuerung und Überwachung mittels einer im dargestellten Ausführungsbeispiel als PC 2 ausgebildeten Zentrale und die Funktion eines in FIG 2 im einzelnen dargestellten Modulteils 3, von denen jedes Unterflurfeuer 4 eines aufweist.

20 Die Datenkommunikation zwischen dem Modulteil 3 des Unterflurfeuers 4 und dem die Zentrale bildenden PC 2 wird im LON realisiert.

25 Alle sieben ISO/OSI-Protokollschichten werden erfüllt, da sie in den in der Einrichtung zur Überwachung, Steuerung und Regelung von Unterflurfeuern eingesetzten Mikroprozessoren hard- und softwaremäßig implementiert sind.

30 Es ist möglich, verschiedene miteinander kombinier- und mischbare Kommunikationsmedien zu wählen, wobei beispielsweise Lichtwellenleiter, verdrehte Zweidrahtleitungen (TWP) 5, das Energieversorgungsnetz 6 und Funkstrecken 7 als Kommunikationsmedien einsetzbar sind.

Dem Übertragungsverfahren liegt ein differentieller Manchester-Code mit einer Bit-Synchronisation, die an das jeweilige Kommunikationsmedium anpaßbar ist, zugrunde. Ein CSMA-Verfahren mit Zugriffsprioritäten realisiert die Kollisionsvermeidung. Für wichtige Meldungen können Prioritäten vergeben werden.

Der Übergang zwischen den unterschiedlichen eingesetzten Kommunikationsmedien wird mittels Routern 8 realisiert.

Während die Datenkommunikation innerhalb von Betriebsgebäuden bevorzugt über verdrehte Zweidrahtleitungen 5 erfolgt, da dort eine hohe Übertragungsrate benötigt wird, sind im Bereich der Niederspannungshauptverteilungen Router 8 installiert, mittels denen Datenprotokolle in ein oder mehrere Versorgungsnetze 6 einkoppelbar sind. Somit kann bei räumlich weitläufig angeordneten Niederspannungsnetzen mit evtl. zwischengeschalteten Mittelspannungstransformatoren eine sternförmige Einspeisung in die Verteilerebene erfolgen.

Im Modulteil 3 des Unterflurfeuers 4 vorgesehene, in FIG 2 dargestellte Übertrager 9 zur Energieversorgungsleitung 6 sowie die Router 8 über die verdrehten Zweidrahtleitungen 5 zum LON 1 arbeiten im für Europa zugelassenen C-Band nach CENELEC.

Der die Zentrale bildende PC 2 übernimmt die zentrale Konfiguration, Steuerung und Überwachung der unter Umständen mehrere Lampen 10 aufweisenden Leuchten der Unterflurfeuer 4 über die Modulteile 3 derselben. Es ist möglich, mehrere PC 2 ohne Hierarchie an verschiedenen Orten in das LON zu integrieren, die dann redundant arbeiten und sich gegenseitig überwachen können.

Ein Fernzugriff über Modemverbindungen oder ISDN ist möglich.

Nach der wahllosen Installation der Modulteile 3 wird mit dem PC 2 jedes Modulteil 3 bezüglich seiner Zugehörigkeit zu in FIG 3 dargestellten Unterflurfeuerketten 11, 12, 13, 14, 15, 16 konfiguriert. Die entsprechenden Daten werden in die jeweiligen Modulteile 3 der Unterflurfeuer 4 geladen, wo sie unverlierbar gespeichert werden. Wie sich aus FIG 3 ergibt, bilden die Unterflurfeuerketten 11 und 13 eine Überleitung von einer Fahrbahn 17 auf eine daneben angeordnete Fahrbahn 18, und somit eine Unterflurfeuerkettengruppe 11, 13. Die Unterflurfeuerketten 12 und 14 bilden eine Überleitung von der Fahrbahn 18 auf die Fahrbahn 17 und damit eine Unterflurfeuerkettengruppe 12, 14. Aufgrund der einander überschneidenden Unterflurfeuerketten 11, 12, 13, 14 sind Unterflurfeuer 4A vorgesehen, die unterschiedlichen Unterflurfeuerketten sowie Unterflurfeuerkettengruppen zugehörig sind.

Eine grafische Oberfläche auf dem PC 2 übernimmt die Darstellung der Modulteile 3, wobei verschiedene Farben der Symbole der Modulteile 3 die unterschiedlichen Betriebs- und Fehlerzustände der Modulteile 3 mit ihren angeschlossenen Lampen 10 signalisieren.

Eine Historienfunktion ermöglicht die Erfassung der Einschaltdauer aller Modulteile 3 und der ihnen zugeordneten Lampen 10 und gibt automatisch Wartungshinweise zum Austausch von Leuchtmitteln. Hierbei wird die Lampenarbeit zugrundegelegt, da sich bei Betrieb unterhalb der Nenndaten eine Lebensdauererlängerung ergibt. Alle Historien- und Wartungsdaten werden in einer aus dem System der Einrichtung ausgebbaren Datei abgelegt. Betriebszeiten, Stör- und Auswahlmeldungen der Modulteile 3 lassen sich mit einem PC 2 frei in Gruppen und nach Prioritäten geordnet zusammenfassen; diese können über Datenverkehr mit anderen Leitwartenrechnern weiterverarbeitet und den Wartungsbetrieben automatisch zugeleitet werden.

Mit einem PC 2 kann von jedem Modulteil 3 das Montagedatum der jeweiligen Lampe 10 und die aufgelaufene Gesamtbetriebszeit nach der Arbeitshistorie ermittelt werden.

- 5 Zum Austausch von defekten Modulteil 3 steht eine „Service-Terminal“-Funktion zur Verfügung, mit der dem neuen Modulteil 3 von einem PC 2 die Daten des defekten Modulteils 3 zugewiesen werden, so daß die Arbeit innerhalb der Straßenbeleuchtungsanlage sich ausschließlich auf das Wechseln des Modulteil 3 beschränkt.

Alle Modulteile 3 lassen sich durch den PC 2 zu Testzwecken mit variablen Beleuchtungsstärken einzeln ansteuern.

- 15 Ein Verkehrsleitrechner kann über einen PC 2 frei programmierbare Szenarien bezüglich der Ansteuerung der Unterflurfeuerketten 11, 12, 13, 14, 15, 16 abrufen; der PC 2 kann jedoch gleichzeitig als Verkehrsleitrechner fungieren. Die Rechnerkopplung zu Fremdsystemen wird beispielsweise durch
20 eine RS 232-Schnittstelle realisiert.

Das in FIG 2 in seinem Blockschaltbild dargestellte Modulteil 3 dient zur Steuerung und Überwachung jeweils einer Leuchte bzw. Lampe 10 eines Unterflurfeuers 4.

- 25 Im Serienlampenkreis mit der Lampe 10 ist eine Trennschaltung 17 vorgesehen, die bei unzulässigen Strömen eine schnelle Trennung des ihr nachgeordneten Lampenkreisteils und der ihr ebenfalls nachgeordneten Lampe 10 des Unterflurfeuers 4 sicherstellt. Die Trennschaltung 17 schaltet nach einer Störungsbehebung, z.B. mittels eines Lampenaustausches, den Lampenkreis wieder zu.

- Die Abtrennung des der Trennschaltung 17 nachgeordneten Lampenkreises wird über eine Meßschaltung 18 von einem Microcon-
- 35

troller 19 erfaßt, da eine unzulässige Abweichung des Istwertes vom Sollwert über eine Verbindungsleitung 20 im Microcontroller 19 vorliegt. Mittels des Übertragers 9 steht diese unzulässige Abweichung in der Energieversorgungsleitung 6 bzw. im LON 1 zur Verfügung. Die gleiche Funktion gilt für die Rückkehr des Lampenkreises aus der Störung, z.B. nach Be-

5 endigung des Lampenaustausches.

Eine Versorgungsschaltung 21 paßt die Lampenspannung beim Einsatz von Niedervolt-Halogenlampen an die Versorgungsspan-

10 nung an. In einem derartigen Lampenkreis kann dann eine Potentialtrennung vorgesehen sein.

Eine Stellerschaltung 22 ermöglicht eine Einflußnahme auf das Niveau des durch den Ausgang fließenden Stromes bei Abschluß

15 des Lampenkreises durch die Lampe 10. Die Stellerschaltung 22 erhält ihre Stellgröße über eine Verbindungsleitung 23 vom Microcontroller 19, in dem ein ständiger Vergleich des anstehenden Sollwertes mit dem Lampenstromistwert durchgeführt

20 wird. Bei dieser Vorgehensweise wird nicht nur der rückgeführte Lampenstromistwert kontrolliert, sondern auch der wahre Funktionszustand der Lampe 10 wird über den Übertrager 9 in die Energieversorgungsleitung 6 bzw. das LON 1 gemeldet.

Der Microcontroller 19 enthält die unverlierbar abgelegte Netzwerkadresse des Modulteils 3; der Lampenfunktionszustand wird dort mit dieser versehen, so daß eine Identifikation in dem die Zentrale bildenden PC 2 ermöglicht ist.

25

Eine von dem durch die Trennschaltung 17, die Versorgungsschaltung 21, die Stellerschaltung 22 und die Meßschaltung 18 gebildeten Lampenserienkreis getrennt arbeitende zweite Versorgungsschaltung 24 dient zur Energieversorgung des Micro-

30 controllers 19 sowie des Übertragers 9 und stellt somit sicher, daß bei Fehlern im Lampenserienkreis, also auch bei ei-

35

ner Trennung desselben, eine differenzierte Meldung an das LON 1 bzw. an die Energieversorgungsleitung 6 abgesetzt wird.

Der Soll-Funktionsbetriebszustand, den der Microcontroller 19 vom Übertrager 9 aus dem Versorgungsnetz 6 bzw. dem LON 1, z.B. vom PC 2, als Anweisung erhält, kann der Microcontroller 19 über eine Verbindungsleitung 26 zu quittieren, er muß die Anweisung ausführen und den wahren Zustand der Funktionsdaten dann über eine Verbindungsleitung 25 und den Übertrager 9 in das LON 1 mit Adresse zu melden.

Das in FIG 2 prinzipiell dargestellte Modulteil 3 dient im Falle der erfindungsgemäßen Straßenbefeuerungsanlage als Sender/Empfängereinrichtung des Unterflurfeuers 4 und steht über das LON 1, Router 8 sowie die verdrehten Zweidrahtleitungen 5 mit dem als Zentrale fungierenden PC 2, der ein entsprechendes Sende/Empfangsteil und einen Steuerrechner aufweist, in Verbindung.

Der Microcontroller 19 des Modulteils 3 ist als One-Chip-Controller ausgebildet. Der Microcontroller 19 hat einen EEPROM 27, einen RAM 28, drei CPU 29, 30, 31, einen Clocking- und Control-Block 32, einen Applikations-Input/Output-Block 33 und einen Kommunikationsport 34, welcher über den in FIG 2 beschriebenen Übertrager 9 mit dem LON in Verbindung treten kann.

Der EEPROM 27, der RAM 28, die drei CPU 29, 30, 31, der Applikations-Input/Output-Block und der Kommunikationsport 34 sind mittels eines internen 16-Bit-Adreßbusses 35 und mittels eines internen 8-Bit-Datenbusses 36 aneinander angeschlossen.

Der EEPROM 27, der RAM 28, die drei CPU 29, 30, 31, der Applikations-Input/Output-Block 33, der Kommunikationsport 34

und der Clocking- und Control-Block 32 sind mittels einer Timing- und Steuerleitung 37 miteinander verbunden.

Der EEPROM 27 des Microcontrollers 19 weist mindestens 512
5 Bytes auf. In ihm sind Netzwerkparameter und Applikationsprogramme abspeicherbar.

Die drei CPU 29, 30, 31 des Microcontrollers 19 sind jeweils als 8-Bit-CPU ausgebildet. Die erste CPU 29 wird für Applika-
10 tionsprogramme eingesetzt.

Die beiden anderen CPU 30, 31 des Microcontrollers 19 dienen zur LONTALK-Protokollverarbeitung.

15 Der Applikations-Input/Output-Block 33 des Microcontrollers 19 hat elf Input/Output-Anschlüsse 38 bis 45 bzw. 46, 47, 48, von denen acht 38 bis 45 als Daten- und drei 46, 47, 48 als Steuerleitungen einsetzbar sind, wenn der Applikations-Input/Output-Block 33 als Parallelinterface zu einem externen
20 Mikroprozessor eingesetzt wird.

Der Applikations/Input/Output-Block 33 hat ein 16-Bit-Laderegister, eine Zähleinrichtung, einen Zwischenspeicher (Latch), eine Taktquelle (Clock Source), vier 20mA Sink Current-Stifte, vier programmierbare Pull-ups und ggf. weitere
25 Elemente.

Der Kommunikationsport 34 des Microcontrollers 19 weist fünf Netzwerkinterfacestifte 49 auf, mittels denen er an ein
30 Grundbandmedium, z.B. eine verdrehte Zweidrahtleitung, oder an einen externen Transceiver anschließbar ist.

Der Clocking- und Control-Block 32 hat einen Kontrollblock 50, einen Clock/Timer-Block 51; der Microcontroller kann des-

15

weiteren einen Niederspannungsdetektor- und -resetkreis 52 aufweisen.

Der letztere verhindert einen fehlerbehafteten Betrieb oder
5 falsche EEPROM-Werte, falls die angelegte Spannung unterhalb einer Mindestspannung liegt.

Der Kontrollblock 50 des Serviceblocks 32 hat einen Reset- und einen Service-Anschluß.

10

Der Clock/Timer-Block 51 hat einen Anschluß, über den Standardtakteingaben in Höhe von 20 MHz, 10 MHz, 5 MHz, 2,5 MHz, 1,25 MHz und 625 kHz möglich sind.

15 Es sind zwei programmierbare 16-Bit-Zähler bzw. -Timer vorgesehen.

Bei der dargestellten Ausführungsform des Microcontrollers 19 ist dieser an ein externes Speicherinterface 53, welches in
20 der FIG 4 lediglich durch das entsprechende Referenzzeichen dargestellt ist, anschließbar. Bei dieser Ausführungsform weist der RAM 28 des Microcontrollers 19 2048 Bytes auf.

Bei einer weiteren, in FIG 4 nicht dargestellten Ausführungsform des Microcontrollers 19 ist kein Anschluß an ein externes Speicherinterface vorgesehen; der RAM 28 des Microcontrollers 19 weist 1024 Bytes und ein zusätzlich im Microcontroller 19 vorgesehener ROM weist 10240 Bytes auf.

30 Im Microcontroller 19 jedes Modulteils 3 ist eine eindeutige unverlierbar abgelegte Identifikationsnummer vorhanden, mittels der eine Netzwerk-Adresse der jeweiligen Lampe 10 des Unterflurfeuers 4 verknüpfbar ist; die Identifikationsnummer hat 48 Bit; hierfür sind 6 Bytes des EEPROM 27 einsetzbar.

35

Der Microcontroller 19 verfügt darüber hinaus über einen Servicestift.

In FIG 5 ist der Anschluß eines Unterflurfeuers 4 an die
5 Energieversorgungsleitung 6 dargestellt. An der Energieversorgungsleitung 6 ist eine Muffe bzw. ein Abzweig 54 vorgesehen, dessen abzweigender Kabelabschnitt 55 über eine als Schukosteckverbindung ausgebildete druckwassergeschützte erste Steckverbindung 56 mit dem Modulteil 3 des Unterflurfeuers 4 verbunden ist. Hierzu weist das Modulteil 3 einen Kabelabschnitt 57 auf, an dessen freiem Ende der modulteilseitige erste Stecker 56 vorgesehen ist.
10

An seiner der Lampe 10 des Unterflurfeuers 4 zugewandten Seite weist das Modulteil 3 ebenfalls einen Kabelabschnitt 58
15 auf, an dessen freiem Ende eine unterflurfeuerinterne zweite Steckverbindung 59 vorgesehen ist, mittels der das Modulteil 3 an die Lampe 10 anschließbar ist. Die zweite Steckverbindung 59 ist als zweipolige FAA-Steckverbindung ausgebildet.
20

Aufgrund der in einfacher Weise lösbaren Steckverbindungen 56, 59, mittels denen das Modulteil 3 einerseits an die Energieversorgungsleitung 6 und andererseits an die Lampe 10 des Unterflurfeuers 4 angeschlossen ist, ist bei etwaigen Wartungs-, Reparatur- oder Austauscharbeiten in leichter Weise
25 eine Trennung des Modulteils 3 bzw. der Lampe 10 aus dem Unterflurfeuer 4 möglich.

In den FIG 6 und 7 sind eine Draufsicht und eine Unteransicht
30 einer die Funktionselemente des Modulteils 3 aufweisenden Platine 60 dargestellt. Die Platine 60 hat eine gekrümmte Ausgestaltung, so daß sie, wie sich aus den FIG 6 und 7 ergibt, mehr oder weniger sichelförmig ausgebildet ist. Aufgrund dieser sichelförmigen Ausbildung der Platine 60 kann
35 das Modulteil 3 praktisch im gleichen Niveau wie die Lampe 10

des Unterflurfeuers 4 um die Lampe 10 herum angeordnet werden. Hierdurch ergibt sich eine insgesamt besonders flache Ausgestaltung des Unterflurfeuers 4, mit der Folge, daß dieses im Fahrbahndecken- und Bitumenbereich einer Straße angeordnet werden kann, wohingegen darunterliegende Fundamentelemente der Straße nicht für die Anordnung des Unterflurfeuers 4 benötigt werden.

Die Platine 60 mit den auf ihr angeordneten Funktionselementen ist vorteilhafterweise mit einem metallischen Gehäuse 61 versehen, welches in FIG 8 lediglich prinzipiell durch die gestrichelte Linie dargestellt ist. Darüber hinaus kann die Platine 60 mit den an ihr angeordneten Funktionselementen in Kunststoff eingegossen sein, um jedwede Störungen aufgrund von Feuchtigkeit o.dgl. sicher auszuschließen.

Aus dem metallischen Gehäuse 61 der Platine 60 bzw. des Modulteils 3 stehen die Kabelenden 57, 58 vor, mittels denen das Modulteil 3 einerseits an die Lampe 10 des in FIG 8 dargestellten Unterflurfeuers 4 und andererseits an die in FIG 8 nicht dargestellte Energieversorgungsleitung 6 anschließbar ist.

Das Unterflurfeuer 4 hat ein Gehäuse 62, welches aus seinem Sitz in der Straße heraushebbar und durch die erste Steckverbindung 56 von der Energieversorgungsleitung 6 trennbar ist.

Als Lampe 10 kann z.B. eine 65-Watt-Lampe eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Überwachung, Steuerung und Regelung von Unterflurfeuern (4) einer Straßenbefeuerungsanlage, bei der
5 jedes Unterflurfeuer (4) zumindest eine Lampe (10) aufweist, der jeweils eine Sender/Empfängereinrichtung (3) mit einem Microcontroller (19) zugeordnet ist, die über eine Energieversorgungsleitung (6) und einen Router (8) an eine Zentrale (2), die ein Sende/Empfangsteil und einen Steuerrechner auf-
10 weist, angeschlossen und von dort mit Steuerungsbefehlen beaufschlagbar ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Microcontroller (19) der Unterflurfeuer (4) Bestandteile eines LON (1) sind, das applikationsspezifische Komponenten, z.B. Schalt- und Überwachungselemente, aufweist.
15
2. Einrichtung nach Anspruch 1, bei der der Microcontroller (19) als One-Chip-Controller ausgebildet ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der der Microcontroller (19) einen EEPROM (27), einen RAM (28), drei CPU (29,
20 30,31), einen Clocking- und Control-Block (32) mit einem Controllblock (50) und einem Clock/Timer-Block (51), einen Applikations-Input/Output-Block (33) und einen Kommunikationsport (34) aufweist, wobei der EEPROM (27), der RAM (28),
25 die drei CPU (29,30,31), der Applikations-Input/Output-Block (33) und der Kommunikationsport (34) mittels eines internen Adreßbusses (35) und eines internen Datenbusses (36) und der EEPROM (27), der RAM (28), die drei CPU (29,30,31), der Applikations-Input/Output-Block (33), der Kommunikationsport
30 (34) und der Clocking- und Control-Block (32) mittels einer Timing- und Steuerleitung (37) miteinander verbunden sind.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, bei der der EEPROM (27) des Microcontrollers (19) mindestens 512 Bytes aufweist und in

ihm Netzwerkparameter und Applikationsprogramme abspeicherbar sind.

- 5 5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, bei der die drei CPU (29, 30, 31) des Microcontrollers (19) jeweils als 8-Bit-CPU ausgebildet sind.
- 10 6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei der eine CPU (29) des Microcontrollers (19) für Applikationsprogramme eingesetzt ist.
- 15 7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, bei der die beiden anderen CPU (30, 31) des Microcontrollers (19) zur LONTALK-Protokollverarbeitung eingesetzt sind.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, bei der der Applikations-Input/Output-Block (33) des Microcontrollers (19) elf Input/Output-Anschlüsse (38-45,46,47,48) aufweist.
- 20 9. Einrichtung nach Anspruch 8, bei der der Applikations-Input/Output-Block (33) als Parallelinterface zu einem externen Microprozessor mit acht Daten- und drei Steuerleitungen einsetzbar ist.
- 25 10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, bei der der Applikations-Input/Output-Block (33) des Microcontrollers (19) ein 16-Bit-Laderegister, eine Zähleinrichtung, einen Zwischenspeicher, eine Taktquelle, vier 20 mA-Sink Current-Stifte, vier programmierbare Pull-ups und ggf. weitere Elemente aufweist.
- 30 11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, bei der der Kommunikationsport (34) des Microcontrollers (19) fünf Netzwerkinterfacestifte (49) aufweist, mittels denen er an

ein Grundbandmedium oder an einen externen Transceiver anschließbar ist.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, bei der
5 der Microcontroller (19) einen Niederspannungsdetektor- und
-resetkreis (52) aufweist.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 12, bei der
der Microcontroller (19) an ein externes Speicherinterface
10 (53) anschließbar ist.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 13, bei der
der RAM (28) des Microcontrollers (19) 2048 Bytes aufweist.

15 15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 12, bei der
der Microcontroller (19) einen RAM mit 1024 oder 2048 Bytes
und einen ROM mit 10240 Bytes aufweist.

16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 15, deren
20 Microcontroller (19) jeweils eine eindeutige, unverlierbar
abgelegte Identifikationsnummer aufweisen, mittels der der
jeweilige Lampenfunktionszustand mit einer Adresse verknüpf-
bar ist, die vorzugsweise 48 Bit hat und für die 6 Bytes des
EEPROM (27) einsetzbar sind.

25

17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 16, deren
Microcontroller (19) einen Servicestift aufweist.

18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, die eine
30 Lampenhelligkeits-Regelschaltung aufweist, die einen vorgege-
benen Lampenstrom-Sollwert über ein Pulsweitenmodulationsele-
ment einstellt und den sich einstellenden Istwert nachregelt.

19. Einrichtung nach Anspruch 18, deren Lampenhelligkeits-Regelschaltung zur Lastabhängigkeits- und Leitungslängenkompensation der Spannung ausgebildet ist.
- 5 20. Einrichtung nach Anspruch 18 oder 19, die ein Schaltnetzteil aufweist, das als Trennelement einen Ringkernübertrager aufweist, der im Zusammenwirken mit dem Pulsweitenmodulationselement die übertragene Leistung bestimmt.
- 10 21. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, die eine Trennschaltung (17) aufweist, die bei unzulässigen Strömen eine schnelle Trennung herbeiführt und nach Störungsbehebung, z.B. durch Lampenaustausch, die Trennung aufhebt.
- 15 22. Einrichtung nach Anspruch 21, die eine Meßschaltung (18) aufweist, über die eine Trennung und eine Wiederanschaltung vom Microcontroller (19) erfaßbar ist.
- 20 23. Einrichtung nach Anspruch 22, mittels deren Meßschaltung (18) alle Lampenfunktionen erfaßbar und in den Microcontroller (19) eingebbar sind, in dem die Lampenistwerte mit den Lampensollwerten vergleichbar sind.
- 25 24. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, die eine Versorgungsschaltung (21) aufweist, mittels der beim Einsatz von Niedervolt-Halogenlampen der Lampenstrom an die Versorgungsspannung anpaßbar ist.
- 30 25. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, die eine Stellerschaltung (22) aufweist, mittels der ein Signal generierbar ist, mittels dem der wahre Funktionszustand der Lampe (10), aber auch ein Leitungsbruch oder Kurzschluß, rückmeldbar ist.

26. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, die eine zweite Versorgungsschaltung (24), die dem Microcontroller (19) zugeordnet ist, aufweist, mittels der gewährleistet ist, daß bei Fehlern im Lampenkreis eine differenzierte Meldung an
5 das LON (1) absetzbar ist.

27. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, bei der mittels des Microcontrollers (19) Funktionsdaten über den Zustand der Einzelschaltungen an die Zentrale (2) meldbar sind.
10

28. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, bei der die einzelnen Unterflurfeuer (4) über eine lösbare Verbindung, insbesondere über eine vorzugsweise als Schukosteckverbindung ausgebildete druckwassergeschützte erste Steckverbin-
15 dung (56) an einem Kabelabschnitt (55) mit der Hauptenergieversorgungsleitung (6) verbunden sind.

29. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, bei der die Lampe (10) des Unterflurfeuers (4) mittels einer internen zweiten Steckverbindung (59), vorzugsweise einer zweipoligen FAA-Steckverbindung, an ihr vorgeschaltete Elemente des Unterflurfeuers (4) angeschlossen ist.
20

30. Einrichtung nach Anspruch 28 oder 29, bei der die einzelnen Unterflurfeuer (4) aus ihrem Sitz in der Straße heraushebbar und mittels der ersten Steckverbindung (56) von der Energieversorgungsleitung (6) trennbar sind.
25

31. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 30, bei der die Zugehörigkeit einzelner Unterflurfeuer (4;4A) zu vorgebaren Unterflurfeuergruppen oder Unterflurfeuerketten (11, 12,13,14,15,16) über die Energieversorgungsleitung (6) festlegbar ist.
30

32. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 31, bei der die Kommunikation auf der Energieversorgungsleitung (6) im C-Band nach CENELEC durchführbar ist.

5 33. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 32, deren Unterflurfeuer (4) an der Energieversorgungsleitung (6) angeordnet sind.

10 34. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 33, bei der der Microcontroller (19) sowie die weiteren der Lampe (10) vorgeschalteten Schalt- und Überwachungselemente (17,18,19, 21,22,24,9) des Unterflurfeuers (4) auf einer Platine (60) angeordnet sind, die an die Form eines Gehäuses (62) des Unterflurfeuers (4) angepaßt und stoß- und rüttelfest im Unterflurfeuer (4) befestigt ist.

15 35. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, bei der jedes Unterflurfeuer (4) ein Modulteil (3) aufweist, welches den Microcontroller (19) und die der Lampe (10) des Unterflurfeuers (4) vorgeschalteten Schalt- und Überwachungskomponenten (17,18,21,22,24,9) aufweist.

20 36. Einrichtung nach Anspruch 35, bei der das Modulteil (3) jedes Unterflurfeuers (4) mittels der druckwassergeschützten ersten Steckverbindung (56) an die Energieversorgungsleitung (6) und mittels der internen zweiten Steckverbindung (59) an die Lampe (10) des Unterflurfeuers (4) anschließbar ist.

25 37. Einrichtung nach Anspruch 35 oder 36, bei der das Modulteil (3) jedes Unterflurfeuers (4) ein metallisches geerdetes Gehäuse (61) aufweist.

30 38. Einrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 37, bei der die Platine (60) sichelförmig ausgebildet ist.

39. Einrichtung nach einem der Ansprüche 35 bis 38, bei der das Modulteil (3) wasserdicht eingegossen ist und für die beiden Steckverbindungen (56,59) jeweils ein Kabelschwanz bzw. Kabelabschnitt (57,58) vorgesehen ist.

5

40. Einrichtung nach einem der Ansprüche 35 bis 39, bei der das Modulteil (3) neben der bzw. um die Lampe (10) des Unterflurfeuers etwa in deren Niveau angeordnet ist.

10 41. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 40, bei der als Lampen (10) 65-Watt-Lampen eingesetzt werden.

1/8

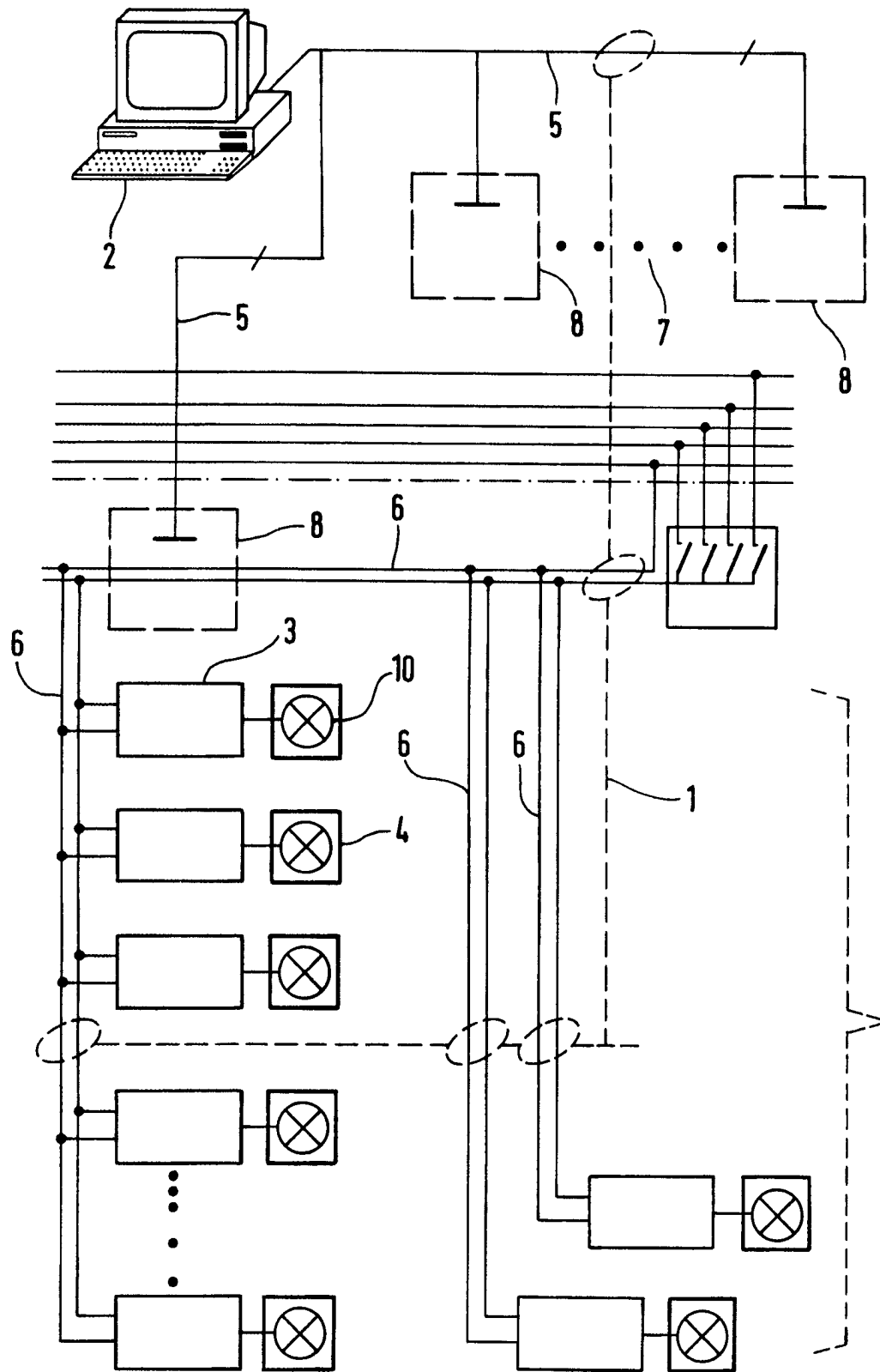
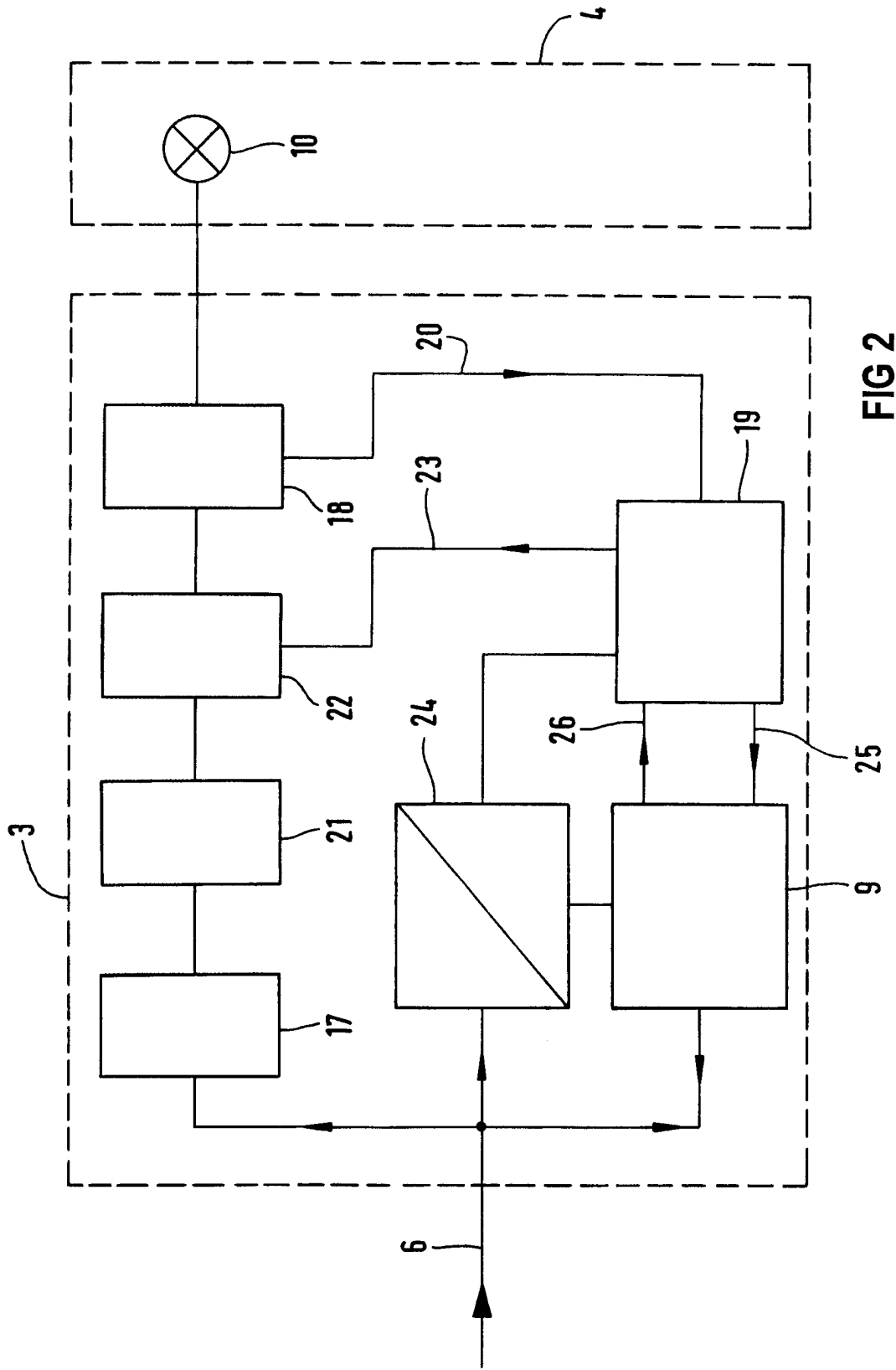


FIG 1



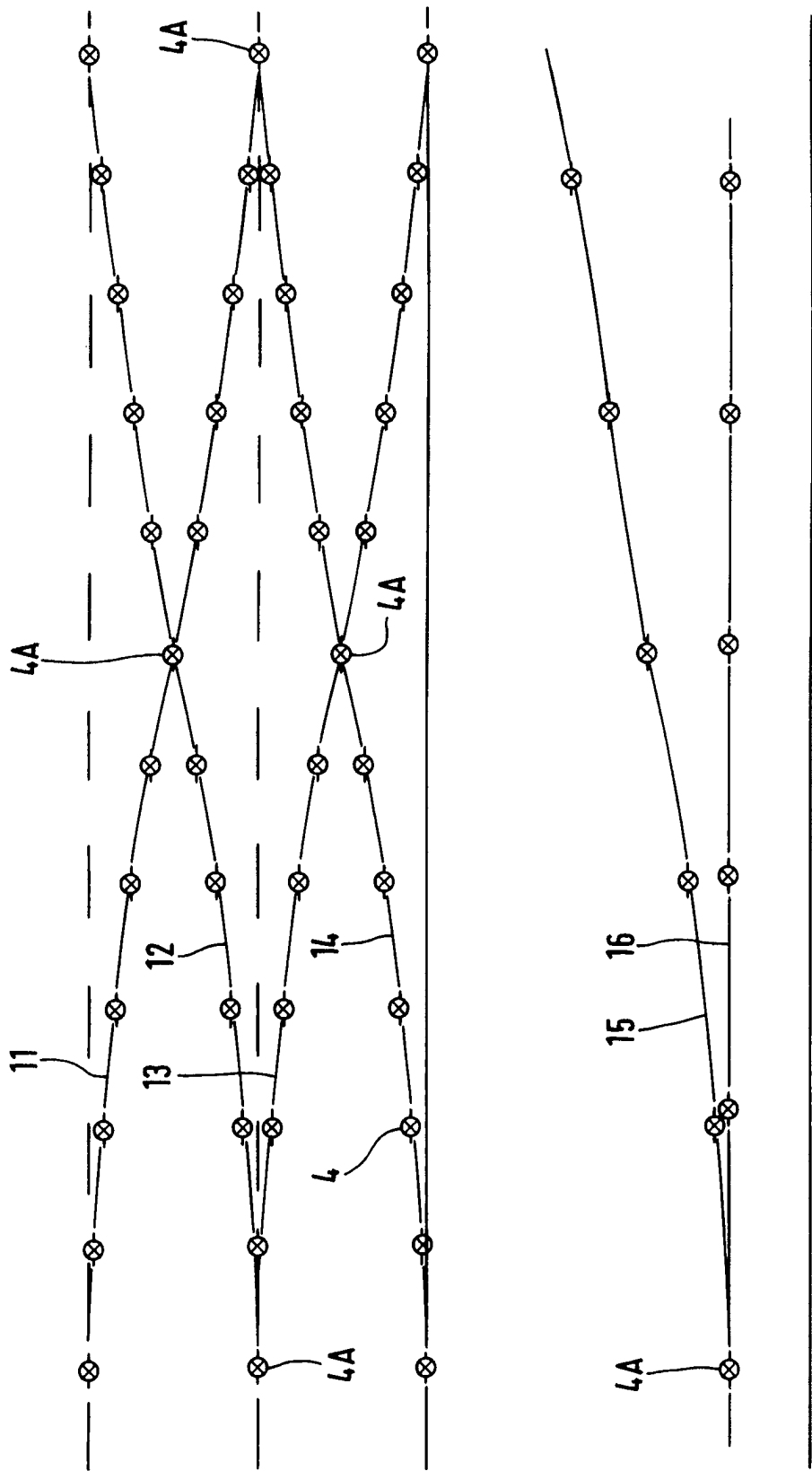
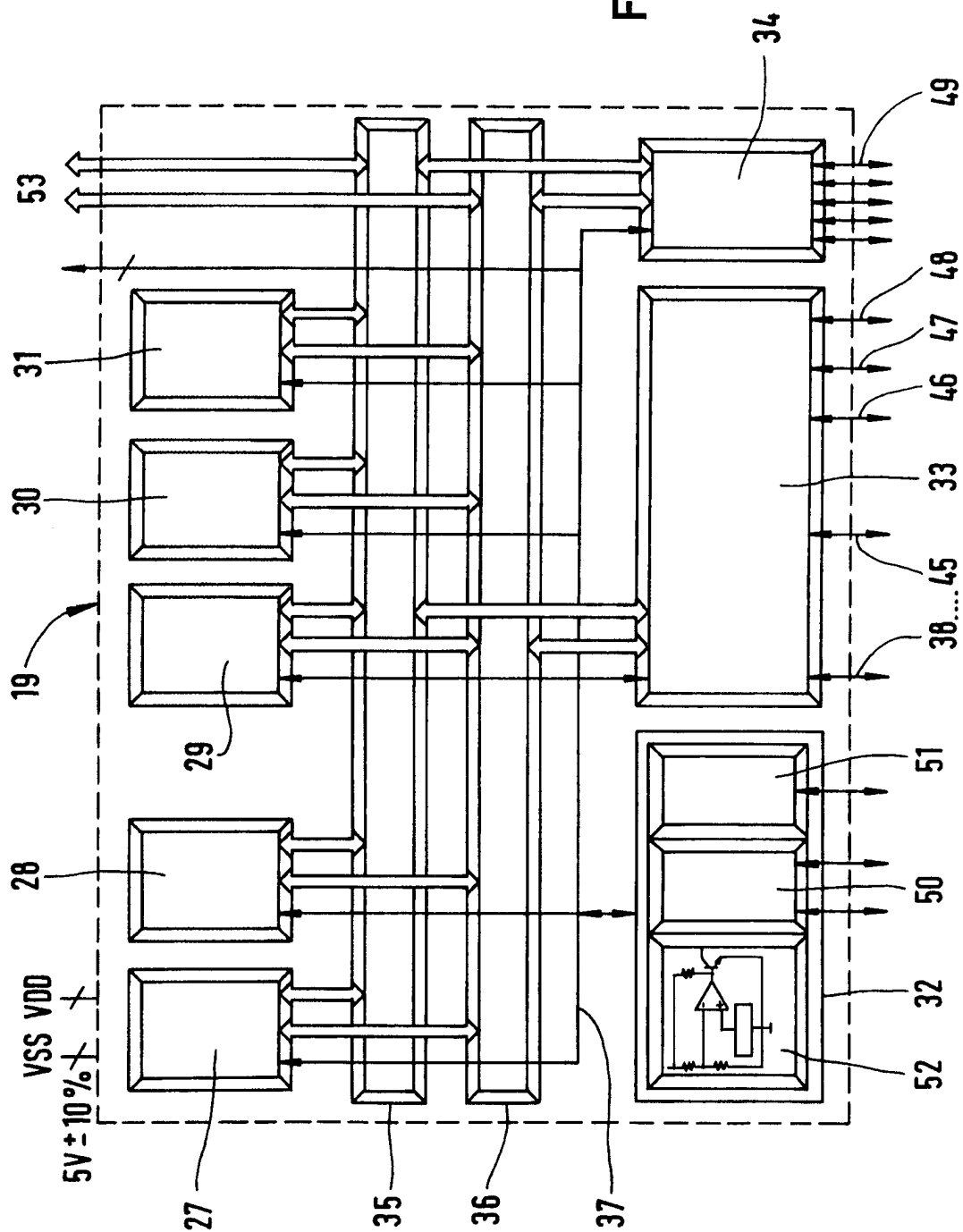


FIG 3

FIG 4



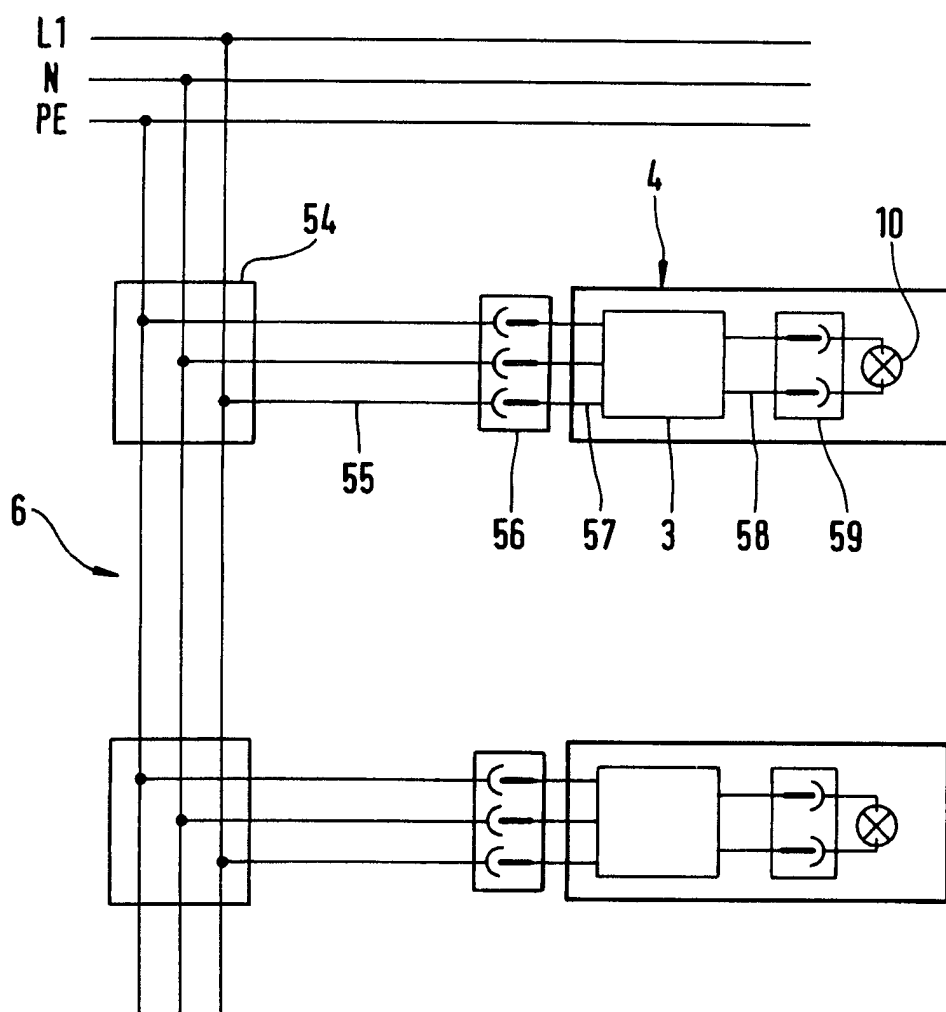


FIG 5

6/8

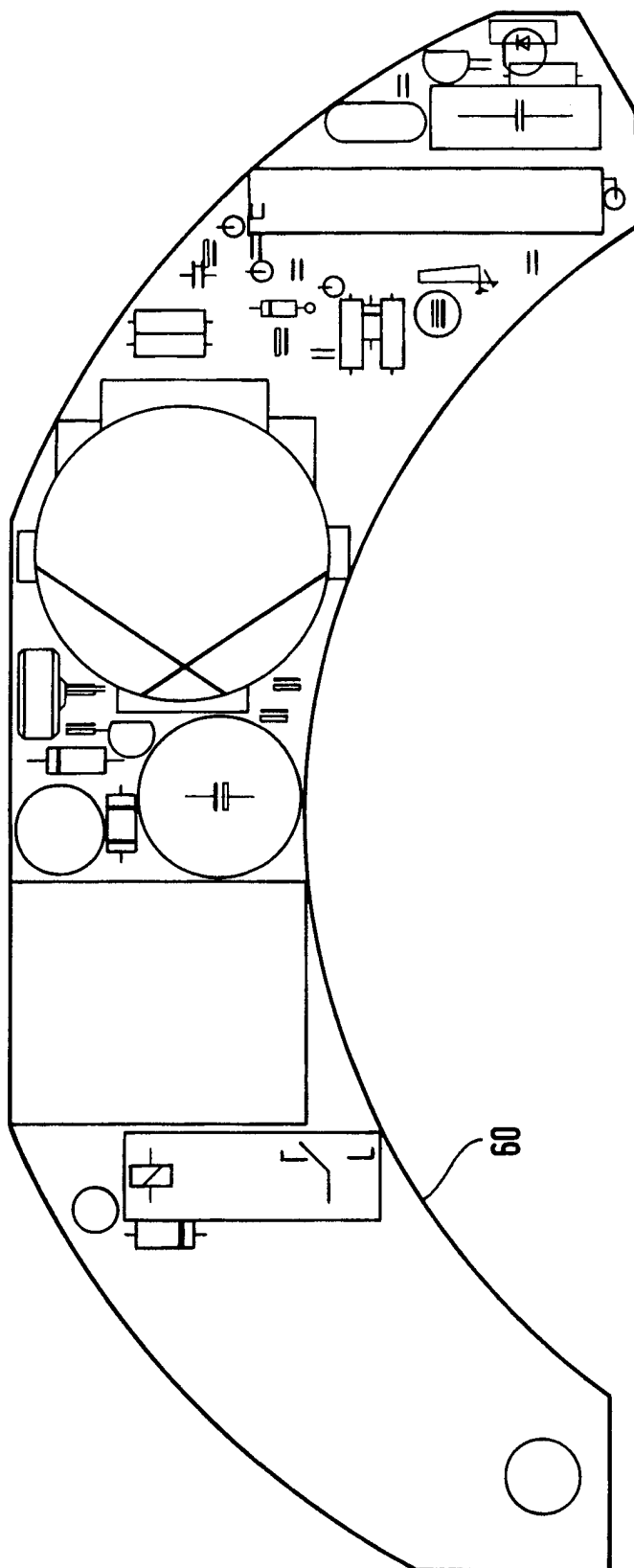


FIG 6

7/8

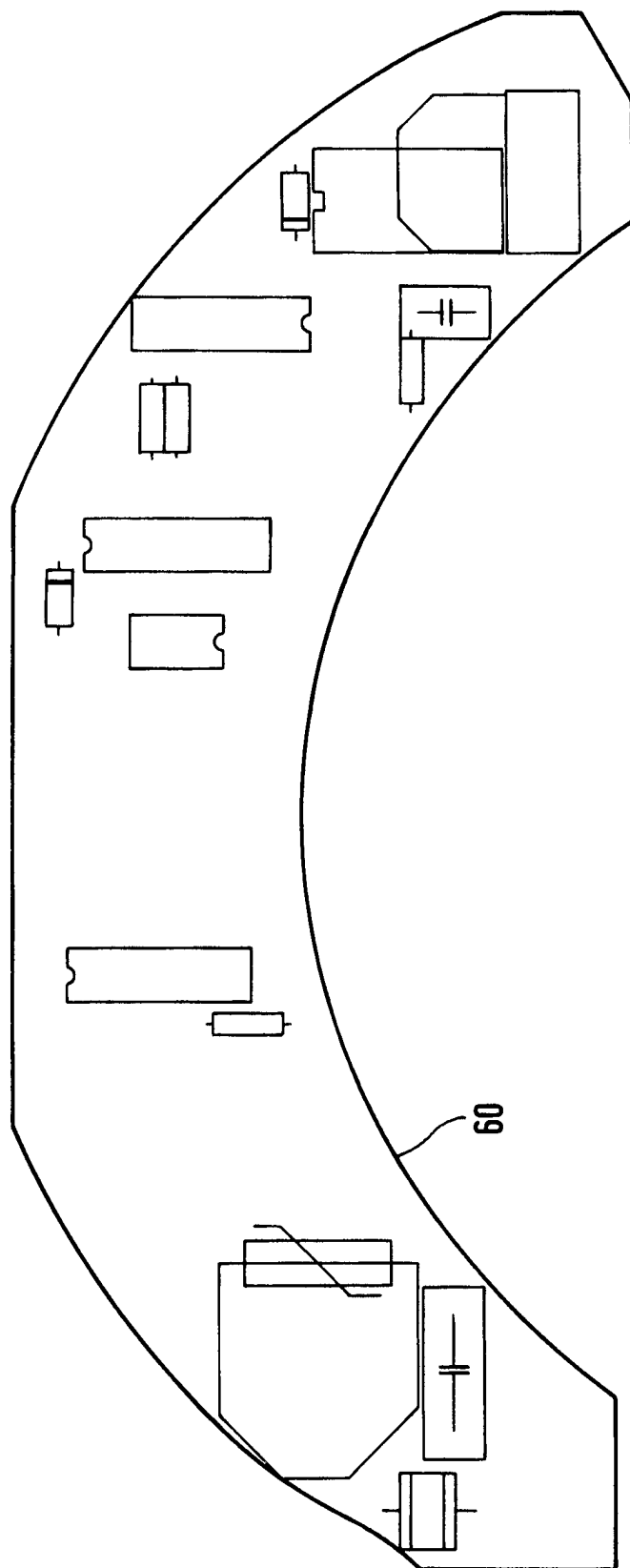


FIG 7

8/8

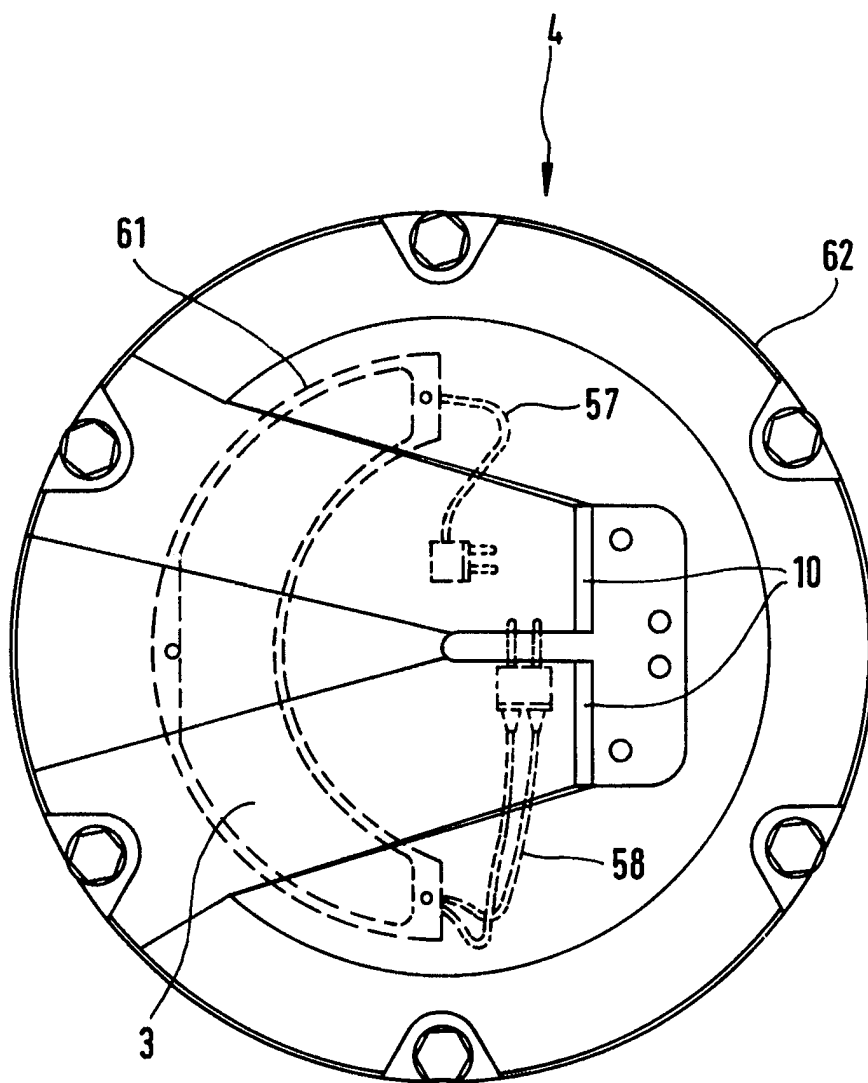


FIG 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/02788

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H05B37/03 H05B37/02 B64F1/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H05B B64F G08G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 723 384 A (AEG EWS STROMVERSORGUNGEN SOER) 24 July 1996 see column 2, line 30 - column 10, line 25; figures 1-3 ---	1, 2, 18, 19, 24, 25, 27, 31-35, 41
Y	DE 42 32 618 A (DEUTSCHE AEROSPACE) 31 March 1994 see column 1, line 36 - column 3, line 22; figure --- -/--	1, 2, 18, 19, 24, 25, 27, 31-35, 41

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 April 1998

Date of mailing of the international search report

09/04/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Albertsson, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. .onal Application No

PCT/DE 97/02788

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	HAPP H ET AL: "DIE ANWENDUNG AUSGELAGERT" ELEKTRONIK, vol. 45, no. 7, 2 April 1996, pages 62, 64-66, 68, XP000591971 see the whole document ---	1-17,26
A	EP 0 453 659 A (BONOMO MARIO ;POLLICE MARCO (IT); BARONI BRUNELLO (IT)) 30 October 1991 see abstract; figures 1,2 ---	20
A	GB 2 284 952 A (AMPY AUTOMATION DIGILOG) 21 June 1995 see page 5, line 1 - page 8, line 2; figure 1 ---	21-23
A	US 4 382 274 A (DE BACKER JEAN A ET AL) 3 May 1983 see column 1, line 26 - column 3, line 43; figures 1-3 ---	28-30, 36,37,39
A	TSANG P W M ET AL: "DEVELOPMENT OF A DISTRIBUTIVE LIGHTING CONTROL SYSTEM USING LOCAL OPERATING NETWORK" IEEE TRANSACTIONS ON CONSUMER ELECTRONICS, vol. 40, no. 4, 1 November 1994, pages 879-889, XP000495826 ---	
A	DE 44 25 876 A (REIMANN WOLFGANG DIPL JUR ;PAUL ANDREE DR (DE)) 11 January 1996 ---	
A	FR 2 369 159 A (BARBIER BENARD & TURENNE) 26 May 1978 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/02788

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0723384 A	24-07-96	DE 19501582 A	25-07-96
DE 4232618 A	31-03-94	NONE	
EP 0453659 A	30-10-91	NONE	
GB 2284952 A	21-06-95	NONE	
US 4382274 A	03-05-83	NONE	
DE 4425876 A	11-01-96	NONE	
FR 2369159 A	26-05-78	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02788

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H05B37/03 H05B37/02 B64F1/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H05B B64F G08G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 723 384 A (AEG EWS STROMVERSORGUNGEN SOER) 24.Juli 1996 siehe Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 10, Zeile 25; Abbildungen 1-3 ---	1,2,18, 19,24, 25,27, 31-35,41
Y	DE 42 32 618 A (DEUTSCHE AEROSPACE) 31.März 1994 siehe Spalte 1, Zeile 36 - Spalte 3, Zeile 22; Abbildung --- -/-	1,2,18, 19,24, 25,27, 31-35,41



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3.April 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/04/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Albertsson, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. onales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02788

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	HAPP H ET AL: "DIE ANWENDUNG AUSGELAGERT" ELEKTRONIK, Bd. 45, Nr. 7, 2.April 1996, Seiten 62, 64-66, 68, XP000591971 siehe das ganze Dokument ---	1-17,26
A	EP 0 453 659 A (BONOMO MARIO ;POLLICE MARCO (IT); BARONI BRUNELLO (IT)) 30.Oktober 1991 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 ---	20
A	GB 2 284 952 A (AMPY AUTOMATION DIGILOG) 21.Juni 1995 siehe Seite 5, Zeile 1 - Seite 8, Zeile 2; Abbildung 1 ---	21-23
A	US 4 382 274 A (DE BACKER JEAN A ET AL) 3.Mai 1983 siehe Spalte 1, Zeile 26 - Spalte 3, Zeile 43; Abbildungen 1-3 ---	28-30, 36,37,39
A	TSANG P W M ET AL: "DEVELOPMENT OF A DISTRIBUTIVE LIGHTING CONTROL SYSTEM USING LOCAL OPERATING NETWORK" IEEE TRANSACTIONS ON CONSUMER ELECTRONICS, Bd. 40, Nr. 4, 1.November 1994, Seiten 879-889, XP000495826 ---	
A	DE 44 25 876 A (REIMANN WOLFGANG DIPL JUR ;PAUL ANDREE DR (DE)) 11.Januar 1996 ---	
A	FR 2 369 159 A (BARBIER BENARD & TURENNE) 26.Mai 1978 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02788

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0723384 A	24-07-96	DE 19501582 A	25-07-96
DE 4232618 A	31-03-94	KEINE	
EP 0453659 A	30-10-91	KEINE	
GB 2284952 A	21-06-95	KEINE	
US 4382274 A	03-05-83	KEINE	
DE 4425876 A	11-01-96	KEINE	
FR 2369159 A	26-05-78	KEINE	