



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 14 102 T2** 2008.01.24

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 486 099 B1**

(51) Int Cl.⁸: **H05B 37/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 14 102.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB03/00891**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 704 920.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/077610**

(86) PCT-Anmeldetag: **12.03.2003**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **18.09.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.12.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **30.05.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.01.2008**

(30) Unionspriorität:

| | | |
|-----------------|-------------------|-----------|
| 363916 P | 13.03.2002 | US |
| 323414 | 19.12.2002 | US |

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR**

(73) Patentinhaber:

**Koninklijke Philips Electronics N.V., Eindhoven,
NL**

(72) Erfinder:

WANG, Ling, NL-5656 AA Eindhoven, NL

(74) Vertreter:

Volmer, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 52066 Aachen

(54) Bezeichnung: **INITIALISIERUNG EINES DRAHTLOS GESTEUERTEN BELEUCHTUNGSSYSTEMS**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine drahtlose Steuerung von Beleuchtungssystemen und insbesondere auf eine solche Steuerung, welche ohne weiteres auf Änderungen in dem System anpassbar ist.

2. Beschreibung des verwandten Standes der Technik

[0002] Eine drahtlose Steuerung eines Beleuchtungssystems sieht neben der Fähigkeit der Fernschaltung und -dimmung von Beleuchtungskörpern des Systems viele Vorteile vor. Zum Beispiel ermöglicht eine solche Steuerung eine bequeme Art und Weise der Einstellung und Durchführung von Änderungen eines Beleuchtungssystems sowie der Verbesserung der Energieausnutzung. Merkmale, wie z.B. Notbeleuchtungssteuerung, können zusätzlich vorgesehen werden, ohne irgendwelche Verdrahtungsänderungen vorzunehmen. Die Energieausnutzung durch das System kann von einem Programm geregelt werden, welches auf einfache Weise modifiziert werden kann, um sich ändernde Anforderungen zu erfüllen. Damit ein drahtlos gesteuertes Beleuchtungssystem jedoch von Benutzern ohne weiteres angenommen wird, müssen zahlreiche Überlegungen angestellt werden. Zum Beispiel sollte das System vorzugsweise mit Beleuchtungssteuernormen kompatibel sein, welche bereits angewandt werden, wie z.B. DALI (Digital Addressable Lighting Interface), bei welchem es sich um einen weit akzeptierten Standard für fest verdrahtete Steuerung von Beleuchtungssystemen handelt. Darüber hinaus sollte der Energieverbrauch von batteriegespeisten Einrichtungen in dem System (wie z.B. Fernsteuerungen) gering sein, um die Lebensdauer der Batterie zu maximieren. Des Weiteren muss das System imstande sein, ausgewählte Beleuchtungskörper in dem System eindeutig zu steuern und Beleuchtungskörper zu integrieren, welche später zu dem System hinzugefügt werden.

[0003] Im Allgemeinen umfassen drahtlos gesteuerte Beleuchtungssysteme Sende-Empfangs-Geräte in einer Fernsteuerung und in gesteuerten Beleuchtungskörpern, um Übertragungen zwischen Benutzern und einem Beleuchtungssystem zu ermöglichen.

[0004] Solche Übertragungen (typischerweise über IR- oder RF-Signale) werden eingesetzt, um die Beleuchtungssysteme und die Fernsteuerung für ein Drahtlosnetz zu konfigurieren. Wird die Fernsteuerung als eine Master-Steuervorrichtung verwendet,

wird diese so eingesetzt, dass das System konfiguriert wird, indem zum Beispiel jeder der Beleuchtungskörper an eine jeweilige Taste auf der Fernsteuerung gebunden wird. In einem bekannten Verfahren zur Durchführung einer solchen Bindung

- übermittelt die Fernsteuerung ein Befehlssignal, um sämtliche Beleuchtungskörper in einen Lernmodus zu versetzen,
- übertragen die Beleuchtungskörper zuvor zugeordnete Identifizierungs-(ID)-Nummern zu der Fernsteuerung,
- übermittelt die Fernsteuerung jede der ID-Nummern sukzessiv, wodurch bewirkt wird, dass die Beleuchtungskörper leuchten, und der Benutzer ordnet jeden neu durch Licht aktivierten Beleuchtungskörper einer jeweiligen Taste auf der Fernsteuerung zu.

[0005] Dieses System ist relativ einfach, wobei jedoch das gesamte System mit einer Ersatzfernsteuerung neu konfiguriert werden muss, wenn die Fernsteuerung verloren geht oder nicht mehr betriebsfähig ist. Ebenso nutzt das System ein herstellerspezifisches Kommunikationsprotokoll und verlangt, dass jeder Beleuchtungskörper eine zuvor zugeordnete ID-Nummer hat. Hierdurch sind neue und Ersatz-Beleuchtungskörper, welche in das System integriert werden können, vom Typ her begrenzt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Der Erfindung liegt als Aufgabe zugrunde, ein Verfahren vorzusehen, bei dem die zuvor erwähnten Nachteile behoben sind.

[0007] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Initialisierung von Systemkomponenten in einem drahtlos gesteuerten Beleuchtungssystem vorgesehen wobei die Systemkomponenten und eine Master-Steuervorrichtung über gemeinsam empfangene, drahtlose Übertragungen in Verbindung stehen. Jede der Systemkomponenten überträgt eine Anforderung für Initialisierung. Bei Empfang einer Anforderung weist die Master-Steuervorrichtung der anfordernden Systemkomponente einen eindeutigen ID-Code zu und übermittelt diesen. Die Master-Steuervorrichtung übermittelt sodann ein Bestätigungssignal, welches meldet, dass der ID-Code übertragen wurde. Die anfordernde Systemkomponente übermittelt eine affirmative Antwort auf das Bestätigungssignal, wenn der übertragene ID-Code empfangen wurde. Sollte die affirmative Antwort von der Master-Steuervorrichtung nicht empfangen werden, übermittelt diese ein Signal, welches meldet, dass ein Fehler aufgetreten ist.

[0008] Wenn die affirmative Antwort von der Master-Steuervorrichtung empfangen wird, speichert diese den der anfordernden Systemkomponente zugewiesenen ID-Code.

[0009] Das Verfahren wird angewandt, um sowohl Fernsteuerungen als auch andere Systemkomponenten zu initialisieren. Da die den Systemkomponenten zugewiesenen ID-Codes in der Master-Steuervorrichtung gespeichert werden, wird eine Rekonfiguration des Systems vereinfacht, wenn die Fernsteuerung verloren geht oder nicht mehr betriebsfähig ist. Ebenso kann ein offener Standard, z.B. Zig-Bee, für das Kommunikationsprotokoll verwendet werden, womit der Bereich der Beleuchtungskörper, die in das System integriert werden können, erweitert werden kann.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

[0011] [Fig. 1](#) – eine schematische Zeichnung eines Beleuchtungssteuerungssystems, bei welchem ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung angewandt wird;

[0012] [Fig. 2](#) – ein Blockschaltbild einer in einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung eingesetzten Master- und Slave-Einrichtung;

[0013] [Fig. 3](#) bis [Fig. 6](#) – Ablaufdiagramme von in einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung durchgeführten, exemplarischen Routinen.

Beschreibung des (der) bevorzugten Ausführungsbeispiels (Ausführungsbeispiele)

[0014] [Fig. 1](#) zeigt ein exemplarisches Beleuchtungssteuerungssystem, bei welchem die vorliegende Erfindung angewandt wird. Das dargestellte System umfasst mehrere lokale Master-Steuervorrichtungen LCM, welche jeweils über eine verdrahtete oder drahtlose Verbindung L mit einer zentralen Master-Steuervorrichtung CM in Verbindung stehen. Die Wahl, welche Art der Verbindung zu verwenden ist, um jede einzelne lokale Master-Steuervorrichtung an die zentrale Master-Steuervorrichtung zu koppeln, ist optional und von verschiedenen Faktoren abhängig. Zum Beispiel werden verdrahtete Verbindungen im Allgemeinen bei neuen Beleuchtungsinstallationen verwendet, während drahtlose Verbindungen in der Regel sowohl zur Nachrüstung als auch bei neuen Installationen eingesetzt werden.

[0015] Die zentrale Master-Steuervorrichtung CM arbeitet so, dass sie eine zentrale Steuerung und Überwachung des gesamten Beleuchtungssystems (wie z.B. sämtlicher Räume eines Gebäudes oder Gebäudekomplexes) vorsieht, während jede lokale Master-Steuervorrichtung LCM so arbeitet, dass sie eine Steuerung und Überwachung innerhalb eines lokalen Bereichs (wie z.B. eines oder mehrerer Räume

eines Gebäudes) vorsieht. Die lokalen Master-Steuervorrichtungen LCM stehen über jeweilige drahtlose Verbindungen L_{WL} mit Komponenten des Beleuchtungssystems, einschließlich Beleuchtungskörpern B, Sensoren S und Fernsteuerungen R, in Verbindung. Die Beleuchtungskörper können z.B. durch Fluoreszenzlampen, Hochdruckentladungslampen, Licht emittierende Dioden (LEDs), Glühlampen usw. dargestellt sein.

[0016] Die Sensoren S besitzen die Fähigkeit, verschiedene Arten von Informationen, z.B. die Anwesenheit und/oder Bewegung einer Person sowie Umgebungsbedingungen, wie z.B. Lichtintensität und/oder Temperatur, zu ermitteln und zu melden. Jede Fernsteuerung R gibt einem Benutzer die Möglichkeit, den Betrieb von Beleuchtungskörpern innerhalb eines oder mehrerer lokaler Bereiche auszuwählen und zu steuern. An die lokalen Master-Steuervorrichtungen können ebenfalls weitere Arten von Systemkomponenten, z.B. Thermostate, Motorjalousien usw., angeschlossen werden.

[0017] Jede lokale Master-Steuervorrichtung LCM und die Systemkomponenten B, S und R, an welche diese angeschlossen ist, bilden zusammen ein lokales Datennetz (LAN). Zwischen jeder lokalen Master-Steuervorrichtung LCM und den Komponenten B, S und R wird eine drahtlose Master-Slave-Verbindung hergestellt. Dieses wird erreicht, indem in jede LCM eine Master-Einrichtung und in jede der Komponenten B, S und R eine Slave-Einrichtung integriert wird. Ebenso kann eine drahtlose Master-Slave-Verbindung zwischen der zentralen Master-Steuervorrichtung CM und jeder der lokalen Master-Steuervorrichtungen LCM hergestellt werden, indem eine Master-Einrichtung in die CM und eine Slave-Einrichtung in jede LCM integriert wird.

[0018] Im Allgemeinen arbeitet jede lokale Master-Steuervorrichtung LCM so, dass sie den Betrieb des jeweiligen LANs herstellt und koordiniert, indem sie zum Beispiel die Slave-Einrichtungen innerhalb des LANs erkennt, Nachrichtenübertragungen einleitet und innerhalb des jeweiligen LANs übertragene Informationen sammelt. Solche gesammelten Informationen ermöglichen die Herstellung eines weiträumigen Netzes, welches mehrere oder sämtliche LANs umfasst, und ermöglichen die Zuordnung einer Substitutionsfernsteuerung R zu einem LAN, falls eine Originalfernsteuerung verloren geht oder nicht mehr funktionsfähig ist.

[0019] In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird der DALI-Standard zur Beleuchtungssystemsteuerung genutzt. Dieser Standard wurde jedoch zur fest verdrahteten Steuerung entwickelt, so dass eine Anpassung vorgenommen werden muss, um diesen zur drahtlosen Steuerung zu nutzen. Eine solche Anpassung soll drahtlose Kommunikationen bei

geringer Leistungsaufnahme ermöglichen, um den Leistungsverbrauch von batteriegespeisten Komponenten, wie z.B. den Fernsteuerungen R und batteriegespeisten Sensoren S, zu minimieren. Vorzugsweise erfolgt dieses dadurch, indem ein bestehender Low-Power-Drahtloskommunikationsstandard, der eine Funkschicht, eine physikalische Schicht sowie eine Verbindungsschicht umfasst, genutzt wird und eine oder mehrere zusätzliche Schichten als Träger von DALI-Befehlen vorgesehen werden. Eine geeignete Wahl ist der ZIGBEE-Standard, bei dem es sich um einen von der ZigBee-Allianz vorgeschlagenen Open-Industry-Standard handelt, welcher dazu dient, die Proliferation eines großen Bereichs kompatibler Konsumgeräte zu ermöglichen.

[0020] Das in einem ZIGBEE-Kommunikationsnetz verwendete Protokoll ist als PURL (Protocol for Universal Radio Link) bekannt. PURL ist ein einfaches, Master-Slave-orientiertes Netzwerkprotokoll zum Einsatz bei kostengünstigen, drahtlosen Zweiweg-Nahbereichskommunikationen in der Funktechnik. Es bietet Übertragungszuverlässigkeit, Netzkonfigurierbarkeit, Anwendungsflexibilität sowie eine akzeptable Lebensdauer der Batterie. PURL kann ebenfalls bei drahtlosen RF-Systemen sowie anderen Systemen als denen, die den ZIGBEE-Standard nutzen, verwendet werden.

[0021] Eine Master-Einrichtung kann mit Slave-Einrichtungen bidirektional kommunizieren und kann durch Herstellen einer virtuellen Verbindung zwischen den Slave-Einrichtungen Nachrichten von einer Slave-Einrichtung zu einer anderen leiten. Solche virtuell verbundenen Slave-Einrichtungen werden als in fester Beziehung zueinander stehend („paired“) bezeichnet. Für weitere Informationen über PURL wird auf P. A. Jamieson, I. A. Marsden und S. Moridi, Specification of the Lite System – A Specification for Low Cost Radio Communication, Revision 0.8.5 (Juni 2001), verwiesen, welche durch Nennung als hierin aufgenommen betrachtet wird.

[0022] [Fig. 2](#) zeigt in funktioneller Hinsicht die Nutzung eines ersten und zweiten ‚Wireless-Protocol Device‘ zur Implementierung einer Master-Einrichtung MD und einer mit dieser drahtlos verbundenen Slave-Einrichtung SD zur Steuerung eines Beleuchtungssystems. Zur Vereinfachung der Beschreibung ist lediglich eines dieser ‚Devices‘ dargestellt. In dem Beleuchtungssystem von [Fig. 1](#) würden jedoch eine Master-Einrichtung MD als Teil jeder lokalen Master-Steuervorrichtung LCM und eine Slave-Einrichtung SD als Teil jedes Beleuchtungskörpers B, Sensoren S und Fernsteuerung R vorgesehen sein. Vorzugsweise ist jede Master-Einrichtung für ein LAN in einen der Beleuchtungskörper B integriert, welcher die Fähigkeit besitzt, eine adequate Leistung vorzusehen. (Im Falle die zentrale Master-Steuervorrichtung CM über drahtlose Verbindungen an die lokalen

Master-Steuervorrichtungen LCM gekoppelt ist, würde die CM ebenfalls eine Master-Einrichtung umfassen, und jede LCM würde weiterhin eine Slave-Einrichtung zur drahtlosen Kommunikation mit der Master-Einrichtung in der CM aufweisen.)

[0023] Bezug nehmend auf [Fig. 2](#) weisen die Einrichtungen MD und SD jeweils eine Beleuchtungs-Anwendungsschicht **20**, einen Protokollstapel **22** für die drahtlose Kommunikation (z.B. PURL On Air Protokollstapel) sowie eine physikalische Schicht **24** und ein drahtloses Frontend **26**, durch welches über einen physikalischen Kanal **28** eine Funkverbindung mit der anderen Einrichtung hergestellt wird, auf. Die Beleuchtungs-Anwendungsschicht **20** und der Stapel **22** in jeder Einrichtung kommunizieren über eine virtuelle Verbindung.

[0024] Die Beleuchtungs-Anwendungsschicht **20** in jeder dieser Einrichtungen ist speziell so vorgesehen, dass sie die Ausführung jeder von der Einrichtung zu verrichtenden Aufgabe übernimmt. Befehle von der Beleuchtungs-Anwendungsschicht **20** in der Master-Einrichtung MD laufen durch den jeweiligen Stapel **22M** zu der physikalischen Schicht **24M**, dem drahtlosen Frontend **26** und dem physikalischen Kanal **28**. In der Slave-Einrichtung SD laufen die empfangenen Befehle von dem physikalischen Kanal **28** durch das jeweilige drahtlose Frontend **26S**, die physikalische Schicht **24S** und Stapel **22S** zu der Beleuchtungs-Anwendungsschicht **20A** zur Beantwortung durch die jeweilige Beleuchtungssystemkomponente, in welche die Slave-Einrichtung SD integriert ist.

[0025] Bei Ausbilden einer Beleuchtungs-Anwendungsschicht sind die beiden wichtigsten Bereiche, mit denen man sich befassen muss, die Initialisierung und Bindung von Systemkomponenten. Der Begriff „Initialisierung“ bezieht sich auf ein Verfahren zur Konfiguration des Netzwerks durch Registrierung jeder Komponente in dem Netzwerk. Dieses Verfahren umfasst die Zuordnung eines eindeutigen Netzwerk-ID-Codes zu der Komponente, sobald diese dem Netzwerk angegliedert wird. Der Begriff „Bindung“ bezieht sich auf das Verfahren zur Zuordnung der Komponente zu bestimmten Tasten oder anderen Steuerelementen auf einer Fernsteuerung. In PURL werden Initialisierung und Bindung jeweils als „Enumeration“ und „Paarbildung“ bezeichnet. Bindung oder Paarbildung ist nicht der Gegenstand der vorliegenden Erfindung, wird jedoch hier der Vollständigkeit halber erwähnt.

Enumeration/Initialisierung der Fernsteuerung

[0026] Die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zeigen Ablaufdiagramme exemplarischer Routinen, welche jeweils in der Master-Einrichtung einer LCM und in einer Slave-Einrichtung einer Fernsteuerung R ausgeführt

werden, um die Fernsteuerung, wenn diese im LAN beitrifft, einschließlich der LCM, zu enumerieren. Wann immer die Leistung eingeschaltet wird, tritt die lokale Master-Steuervorrichtung in einen zeitlich festgelegten Enumerationszustand ein, in dem sie Systemkomponenten die Möglichkeit gibt, im LAN beizutreten. Die erste Komponente, welche im LAN beitreten kann, ist die Fernsteuerung R, die dann über die Enumeration der weiteren, Teil des LANs zu bildenden Komponenten Kontrolle hat.

[0027] Der Eintritt der lokalen Master-Steuervorrichtung LCM in den zeitlich festgelegten Enumerationszustand ist in [Fig. 3](#) bei **310** gekennzeichnet. In diesem Zustand überprüft die LCM den Empfang einer Enumerationsanforderung von einer Systemkomponente bei **312**. Wenn ein Benutzer eine Taste auf der Fernsteuerung R drückt, um diese dem LAN hinzuzufügen, bewirkt diese Taste, dass die Fernsteuerung bei **410** in einen Enumerationszustand eintritt, bei **412** prüft, ob ihr bereits von der LCM ein ID-Code zugewiesen wurde und, falls dieses nicht der Fall sein sollte, bei **414** eine Enumerationsanforderung übermittelt, in welcher diese Komponente sich als Fernsteuerung identifiziert.

[0028] Bei Empfang der Enumerationsanforderung bei **312** bestätigt die LCM bei **314**, dass diese von einer Fernsteuerung übermittelt wurde und ordnet der anfordernden Fernsteuerung bei **316** einen eindeutigen ID-Code zu und übermittelt diesen. Sodann überträgt die LCM bei **318** einen Bestätigungsbefehl zu dem neu zugewiesenen ID-Code für die jeweilige Fernsteuerung, um dem Benutzer zu signalisieren, dass der ID-Code übermittelt wurde. (Sollte mehr als ein LAN vorhanden sein, gibt die LCM ebenfalls ein Signal ab, z.B. durch Blinklicht von dem Beleuchtungskörper, in welchem sich die LCM befindet, so dass der Benutzer weiß, welche LCM gerade enumeriert wird.

[0029] Wenn die Fernsteuerung, welche bei **414** die Enumerationsanforderung übersandt hat, den neu zugewiesenen ID-Code erhalten hat, speichert diese den ID-Code bei **416**. Sodann wartet sie bei **420** auf den Empfang des Bestätigungsbefehls von der LCM und übermittelt bei Empfang dem Benutzer bei **422** ein Signal (z.B. durch Blinklicht, Ton, Vibration), um zu melden, dass die Enumeration der Fernsteuerung erfolgreich war. Der Benutzer bestätigt dann bei **424** den Empfang des ID-Codes, indem er der LCM, z.B. durch Drücken einer bestimmten Taste auf der Fernsteuerung, ein Enumerationsbestätigungssignal übermittelt.

[0030] In der Zwischenzeit überprüft die LCM bei **320** den Empfang des Enumerationsbestätigungssignals innerhalb eines festgelegten Zeitraums (welcher optional von dem Hersteller voreingestellt oder dem Benutzer eingestellt werden kann). Wird dieses nicht

innerhalb dieses Zeitraums empfangen, erteilt die LCM bei **321** der Fernsteuerung den Befehl, das Netzwerk zu verlassen. Die Fernsteuerung überprüft bei **426** den Empfang dieses Befehls. Wird der Befehl, das Netzwerk zu verlassen, nicht empfangen, geht die Fernsteuerung bei **428** in den normalen Zustand über, womit signalisiert wird, dass die Enumeration erfolgreich war. Wird dieser empfangen (wodurch signalisiert wird, dass ein Fehler aufgetreten ist), löscht die Fernsteuerung bei **427** den zugewiesenen ID-Code, welcher bei **416** gespeichert wurde, und kehrt dann zu **414** zurück, wo sie eine Enumeration erneut anfordert. Die LCM kehrt dann zu **312** zurück und überprüft den Empfang einer anderen Enumerationsanforderung von der Fernsteuerung. Im Falle, wie bei **313** ermittelt, keine Enumerationsanforderung innerhalb eines festgelegten Zeitraums (welcher erneut optional voreingestellt oder von dem Benutzer eingestellt werden kann) empfangen wird, geht die LCM sodann bei **322** in einen normalen Zustand über. Wenn die LCM das Enumerationsbestätigungssignal bei **320** innerhalb des festgelegten Zeitraums empfängt, speichert sie alternativ den der Fernsteuerung zugewiesenen ID-Code und geht dann bei **322** in den normalen Zustand über.

[0031] Im normalen Zustand überprüft die LCM kontinuierlich bei **324** den Empfang eines Befehls von der Fernsteuerung, um in einen Enumerationszustand überzugehen. Bei Empfang dieses Befehls geht die LCM bei **326** in den Enumerationszustand über, in welchem eine Enumeration anderer Komponenten als der Fernsteuerung ermöglicht wird. Enumeration/Initialisierung weiterer Komponenten.

[0032] Für die Enumeration verschiedener Systemkomponentenarten werden verschiedene Routinen in der Master- und Slave-Einrichtung eingesetzt. Die [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zeigen exemplarische Ablaufdiagramme von Routinen, welche bei der Enumeration einer bestimmten, anderen Komponentenart als einer Fernsteuerung durchgeführt werden. In diesem Beispiel ist die zu enumerierende Komponente eine von vielen, von einem Vorschaltgerät betriebenen Beleuchtungskörpern (z.B. fluoreszierenden Beleuchtungskörpern) in einem LAN. Jeder dieser Beleuchtungskörper umfasst eine Slave-Einrichtung, welche in das den Beleuchtungskörper betreibende Vorschaltgerät zweckdienlich integriert ist. Die LCM ist ebenfalls in eines der Vorschaltgeräte zweckdienlich integriert, kann jedoch als separate Einheit vorgesehen sein.

[0033] In [Fig. 5](#) beginnt die Routine für die Master-Einrichtung der LCM bei **510** mit dem Eintritt in den Enumerationszustand. Jede der Slave-Einrichtungen in den Beleuchtungskörpern tritt, wie in [Fig. 6](#) dargestellt, nach Einschalten bei **610** automatisch in einen Enumerationszustand ein. Jede dieser Einrichtungen überprüft dann bei **612**, ob ihr bereits ein

ID-Code zugewiesen wurde und übermittelt, wenn dieses nicht der Fall ist, bei **614** eine Enumerationsanforderung, in welcher sich die anfordernde Systemkomponente als ein von einem Vorschaltgerät betriebener, fluoreszierender Beleuchtungskörper identifiziert.

[0034] Nach Empfang der Enumerationsanforderung bei **512** weist die LCM dem anfordernden Beleuchtungskörper bei **514** einen eindeutigen ID-Code zu und übermittelt diesen und geht dann bei **516** in den normalen Zustand über, in welchem sie weitere Enumerationsanforderungen sperrt, während sie den laufenden Enumerationsvorgang komplettiert. Sodann überträgt die LCM bei **518** einen Bestätigungsbefehl zu dem neu zugeordneten ID-Code für den jeweiligen Beleuchtungskörper, um dem Benutzer zu signalisieren, dass der ID-Code übermittelt worden ist.

[0035] Wenn der Beleuchtungskörper, welcher die Enumerationsanforderung bei **615** übersandt hat, den neu zugewiesenen ID-Code empfangen hat, speichert er den ID-Code bei **616**, wobei ihm ermöglicht wird, andere Nachrichtenübermittlungen als die Enumeration betreffende entgegenzunehmen. Sodann erwartet er von der LCM bei **620** den Empfang des Bestätigungssignals und übermittelt bei Erhalt dem Benutzer bei **622** ein Signal, um zu melden, welcher Beleuchtungskörper enumeriert wurde. In diesem Fall geht das Signal von dem Beleuchtungskörper aus. Wenn die zu enumerierenden Beleuchtungskörper sämtlich für den Benutzer sichtbar, andere Beleuchtungskörper aber außer Sichtweite, jedoch im RF-Bereich, z.B. in einem anderen Raum, sind, ist das Signal vorzugsweise ein visuelles Signal, wie z.B. ein Blinklicht, um sicherzustellen, dass nicht das falsche Licht enumeriert wird. Der Benutzer bestätigt dann bei **624** den Empfang der visuellen Anzeige von dem Beleuchtungskörper durch Drücken der gekennzeichneten Taste auf der Fernsteuerung. Dieses bewirkt die Übertragung eines Enumerationsbestätigungssignals.

[0036] In der Zwischenzeit überprüft die LCM bei **520** den Empfang des Enumerationsbestätigungssignals innerhalb eines festgelegten Zeitraums, welcher optional von dem Hersteller voreingestellt oder von dem Benutzer eingestellt werden kann. Wird das Signal nicht innerhalb dieses Zeitraums empfangen, erteilt die LCM bei **521** dem Beleuchtungskörper den Befehl, das Netzwerk zu verlassen. Der Beleuchtungskörper überprüft (über seine Slave-Einrichtung) bei **626** den Empfang dieses Befehls. Wird der Befehl, das Netzwerk zu verlassen, nicht empfangen, geht der Beleuchtungskörper bei **628** in den normalen Zustand über. Wird dieser empfangen (wodurch signalisiert wird, dass ein Fehler aufgetreten ist), löscht der Beleuchtungskörper dann bei **627** den zugewiesenen ID-Code, welcher bei **616** gespeichert

wurde, und kehrt dann zu **614** zurück, wo er erneut eine Enumeration anfordert.

[0037] Wenn die LCM bei **520** das Enumerationsbestätigungssignal innerhalb des festgelegten Zeitraums empfangen hat, speichert diese alternativ bei **522** den dem bestimmten Beleuchtungskörper zugewiesenen ID-Code und geht bei **524** erneut in den Enumerationszustand über. Dann kehrt sie zu **512** zurück und überprüft den Empfang einer weiteren Enumerationsanforderung. Im Falle augenblicklich keine empfangen wird, überprüft sie bei **513**, ob ein Befehl, zu dem Normalzustand zurückzukehren, erhalten wurde. Dieser Befehl wird übermittelt, wenn der Benutzer eine entsprechende Taste auf der Fernsteuerung drückt und damit bewirkt, dass die LCM bei **515** in den Normalzustand zurückversetzt wird. Dieses geschieht dann, wenn sämtliche Beleuchtungskörper enumeriert wurden oder der Benutzer die LCM dahingehend aktivieren möchte, dass diese ein anderes Unterprogramm ausführt. Dieses umfasst zum Beispiel die Enumeration weiterer Systemkomponentenarten, wie z.B. Sensoren, wobei ähnliche Routinen wie diese von [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zum Einsatz kommen würden.

Bezugszeichenliste

FIG. 1

| | |
|-------------------------------|--|
| CM | Zentrale Master-Steuer- vorrichtung |
| LCM | Lokale Master-Steuer- vorrichtung |
| Remote Control | Fernsteuerung |
| Ballast | Vorschaltgerät |
| Sensor | Sensor |
| Wireless Link | drahtlose Verbindung |
| Wired or Wireless Link | verdrahtete oder drahtlo- se Verbindung |

FIG. 2

| | |
|---------------------|--|
| MD | Master-Einrichtung |
| SD | Slave-Einrichtung |
| 20M, 20S | Beleuchtungs-Anwendungsschicht |
| 22M, 22S | Protokollstapel für drahtlose Kommu- nikation |
| 24M, 24S | physikalische Schicht |
| 26M, 26S | drahtloses Frontend |
| 28 | physikalischer Kanal |
| virtual link | virtuelle Verbindung |

FIG. 3

| | |
|------------|--------------------------------|
| 310 | Eintreten zeitgesteuerte Enum. |
| 312 | Enum.-Anforderung? |
| 313 | Zeit abgelaufen? |
| 314 | Empfang? |

- 321 Netz. verlassen bei Nichtempfang
- 316 Zuweisung ID
- 318 Bestätigung
- 320 Enum. bestätigt?
- 322 Eintritt Normalzustand
- 324 Empfang Befehl Enum.-Eintritt?
- 326 Eintritt Enum.

FIG. 4

- 410 Eintritt Enum.
- 412 Zuweisungs-ID vorhanden?
- 414 Enum.-Anforderung
- 416 Speicherung Zuw.-ID
- 420 Bestätigung empf.?
- 422 Signal Benutzer
- 424 Benutzerbestätigung
- 426 Empfang Signal Netz. verlassen?
- 427 Löschung Zuw.-ID
- 428 Eintritt Normalzust.

FIG. 5

- 510 Eintritt Enum.
- 512 Enum.-Anforderung empfangen?
- 513 Befehl Rückkehr Normalzust. empf.?
- 514 Zuweisung ID
- 515 Rückkehr Normalzust.
- 516 Eintritt Normalzustand
- 518 Bestätigung
- 520 Bestätigung rechtzeitig?
- 521 Befehl, Netz. verlassen
- 522 Speicherung ID
- 523 Löschung ID
- 524 Eintritt Enum.

FIG. 6

- 610 Eintritt Enum.
- 612 Zuweisung ID vorhanden?
- 614 Enum.-Anforderung
- 616 Speicherung Zuw.-ID
- 620 Bestätigung empf.?
- 622 Signal Benutzer
- 624 Benutzerbestätigung
- 626 Befehl, Netz. verlassen, empf.?
- 627 Löschung Zuw.-ID
- 628 Eintritt Normalzustand

Patentansprüche

1. Verfahren zur Initialisierung der Systemkomponenten eines drahtlos gesteuerten Beleuchtungssystems mit Systemkomponenten und einer Master-Steuervorrichtung, welche durch gemeinsam empfangene, drahtlose Übertragungen in Verbindung stehen, durch Speicherung eines bestimmten ID-Codes für jede Systemkomponente in der Master-Steuervorrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren um-

fasst:

- a) Übertragung einer Anforderung für Initialisierung durch eine der Systemkomponenten (B, R, S),
- b) Zuordnung und Übertragung eines bestimmten ID-Codes für die anfordernde Systemkomponente durch die Master-Steuervorrichtung (LCM), wobei die Übertragung ebenfalls von anderen Systemkomponenten als der anfordernden Systemkomponente empfangen werden kann,
- c) Übertragung eines Bestätigungssignals durch die Master-Steuervorrichtung, welches meldet, dass der ID-Code übermittelt wurde,
- d) Übertragung einer affirmativen Rückmeldung auf das Bestätigungssignal durch die anfordernde Systemkomponente, wenn der übermittelte ID-Code empfangen wurde,
- e) Übertragung eines Signals durch die Master-Steuervorrichtung, welches meldet, dass ein Fehler aufgetreten ist, wenn keine affirmative Rückmeldung von der Master-Steuervorrichtung empfangen wird,
- f) Speicherung des der anfordernden Komponente zugeordneten ID-Codes, wenn die affirmative Rückmeldung von der Master-Steuervorrichtung empfangen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine der Systemkomponenten eine Fernsteuerung (R) aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine der Systemkomponenten einen Beleuchtungskörper (B) aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei sich die anfordernde Systemkomponente selbst als spezifischen Komponententyp identifiziert.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Master-Steuervorrichtung vor Initialisierung von Beleuchtungskörpern von Systemkomponenten eine Fernsteuerung der Systemkomponente initialisiert.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Bestätigungssignal in Form eines Funksignals vorgesehen ist.

7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Bestätigungssignal in Form eines visuellen Signals vorgesehen ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Bestätigungssignal in Form eines Blinklichts vorgesehen ist.

9. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Systemkomponente die Enumerationsanforderung bei Einschalten automatisch übermittelt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Systemkomponente durch einen Beleuchtungskörper

dargestellt ist.

11. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine der Systemkomponenten einen Sensor aufweist.

12. Verfahren nach Anspruch 1, wobei jede der anfordernden Systemkomponenten eine zuvor zugeordnete ID-Nummer hat.

13. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die affirmative Rückmeldung benutzerveranlasst wird.

14. Drahtlos gesteuertes Beleuchtungssystem mit Systemkomponenten und einer Master-Steuer-
vorrichtung, welche über gemeinsam empfangene,
drahtlose Übertragungen in Verbindung stehen, so-
wie Mittel zur Initialisierung der Systemkomponenten
unter Anwendung eines Verfahrens nach einem der
Ansprüche 1 bis 13.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

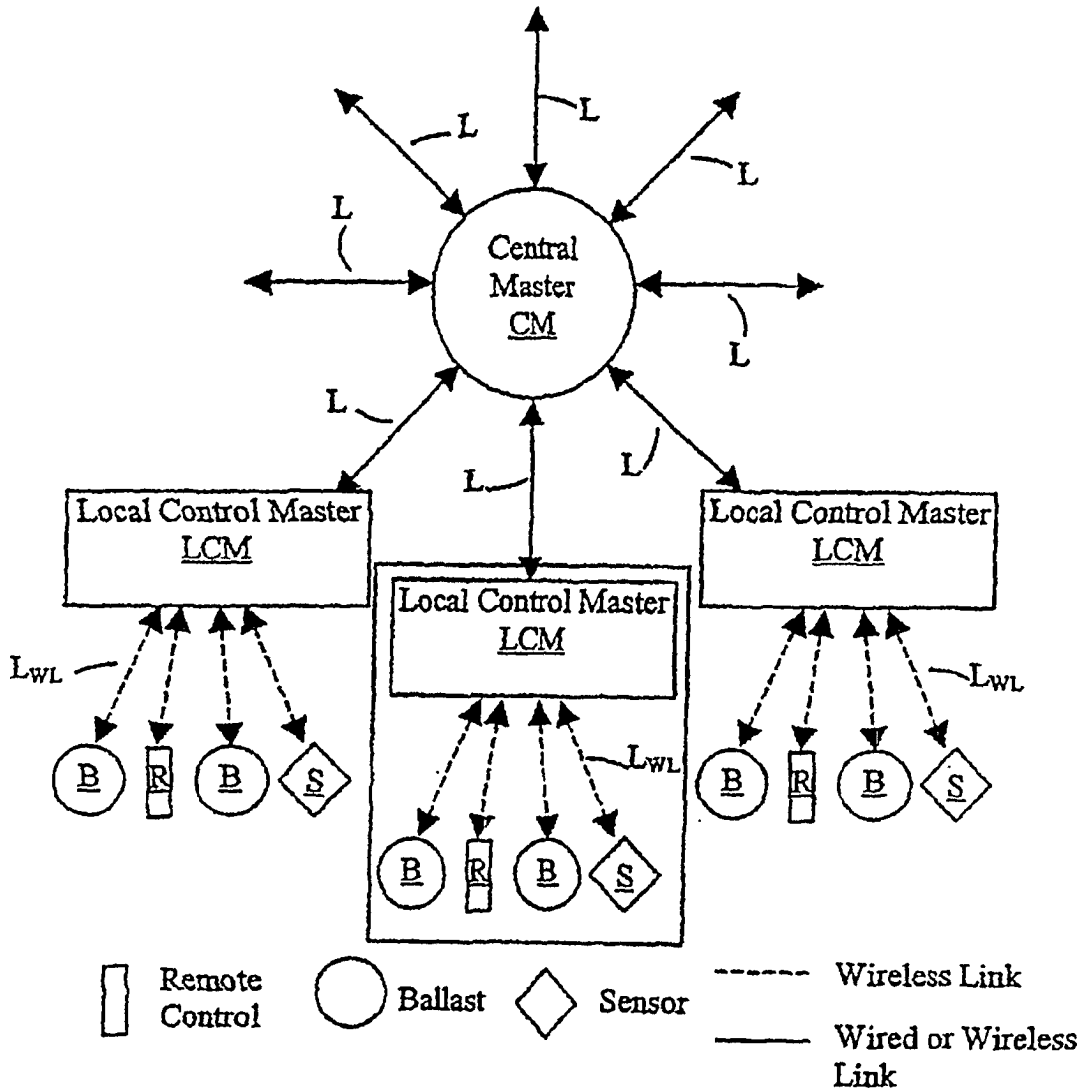


FIG.1

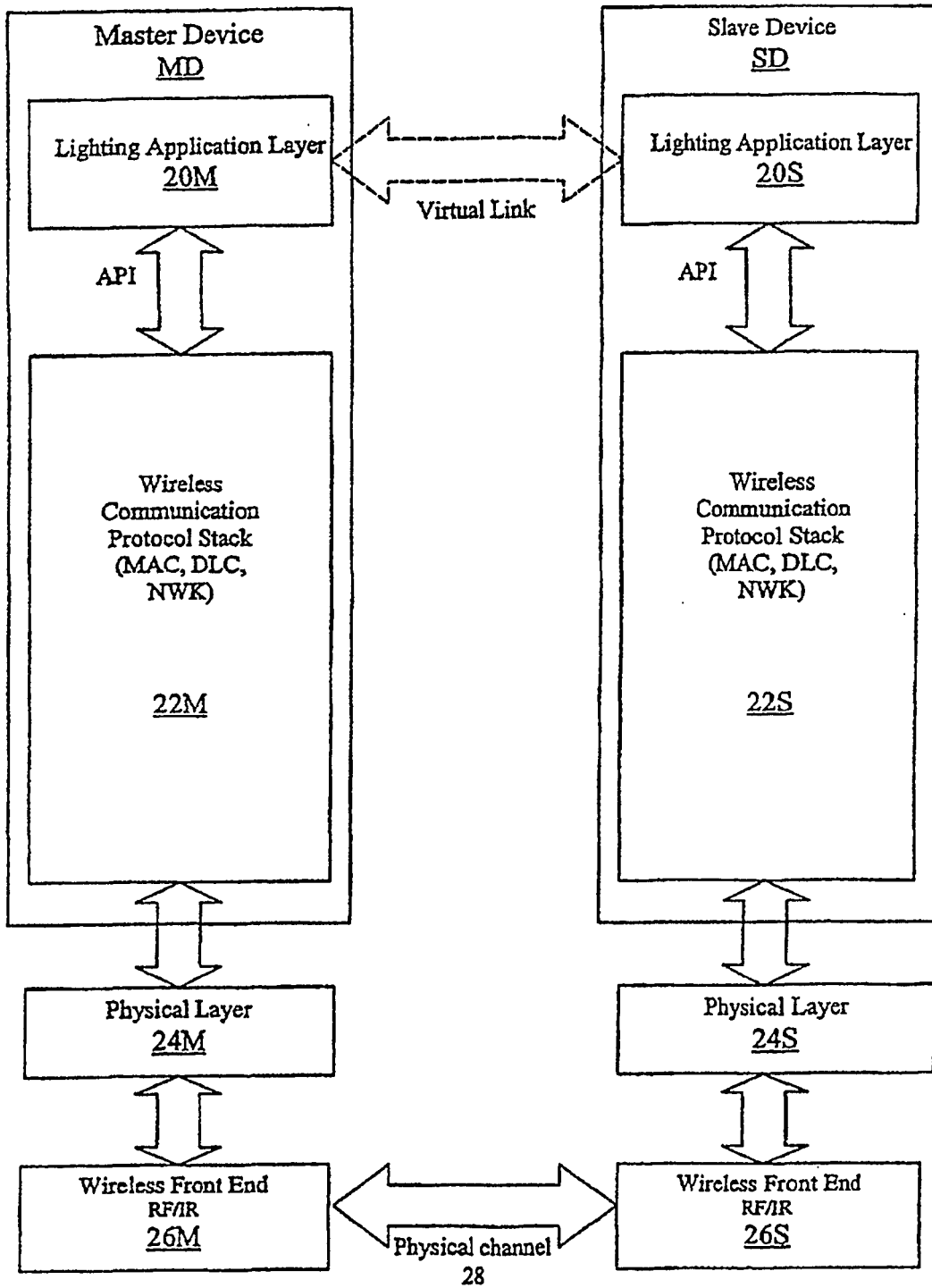


FIG.2

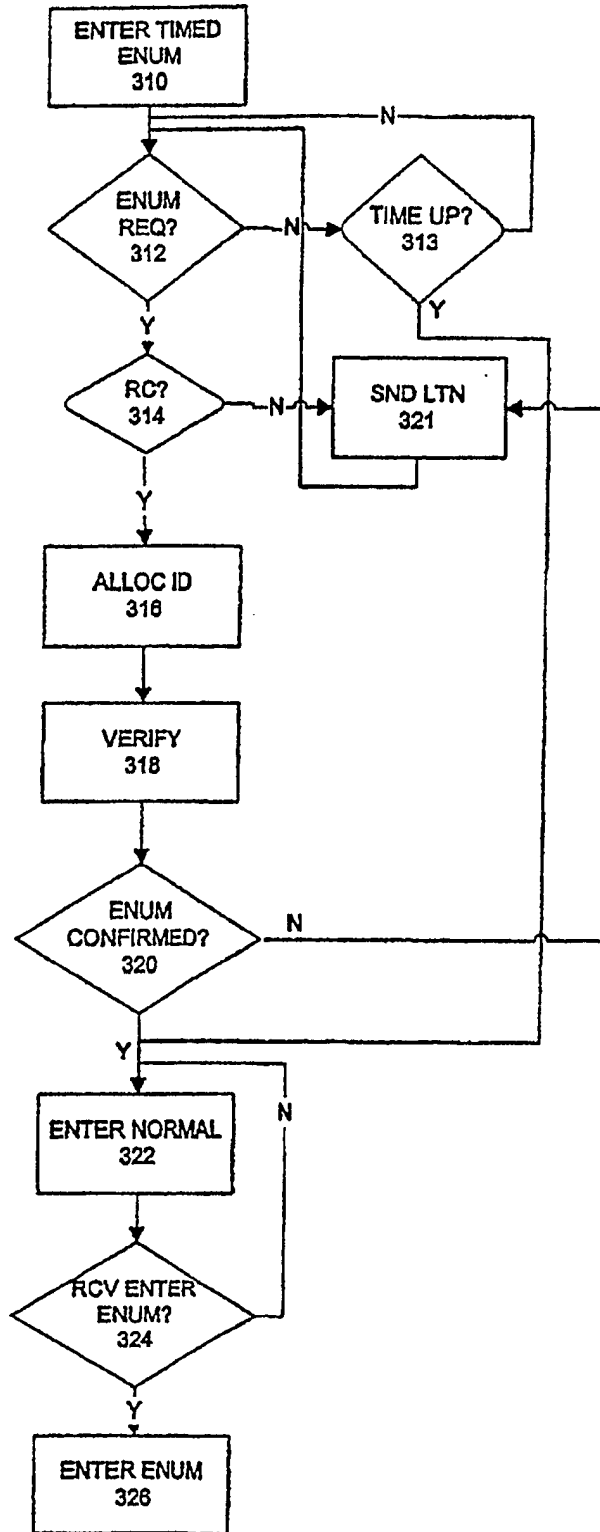


FIG.3

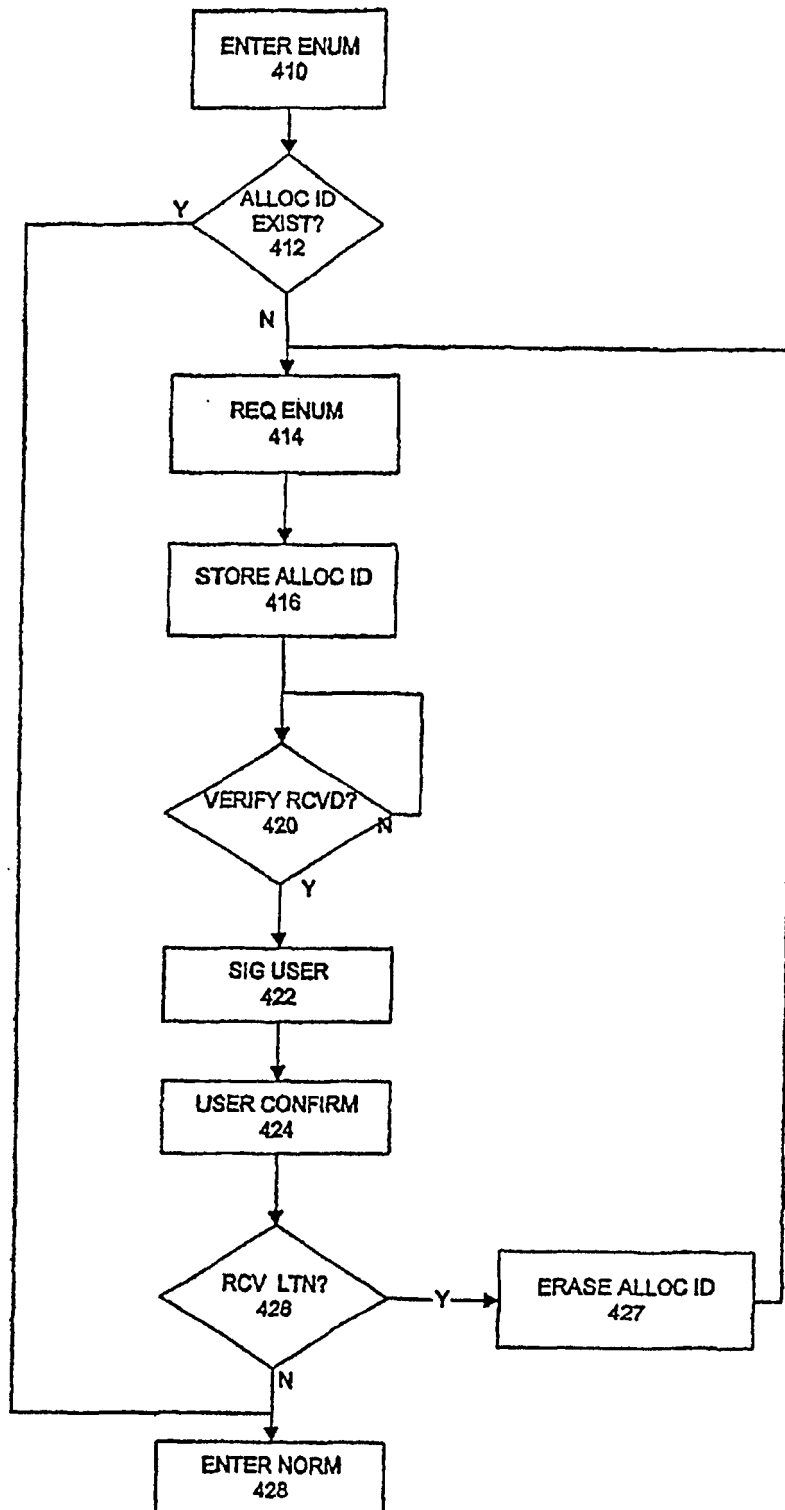


FIG.4

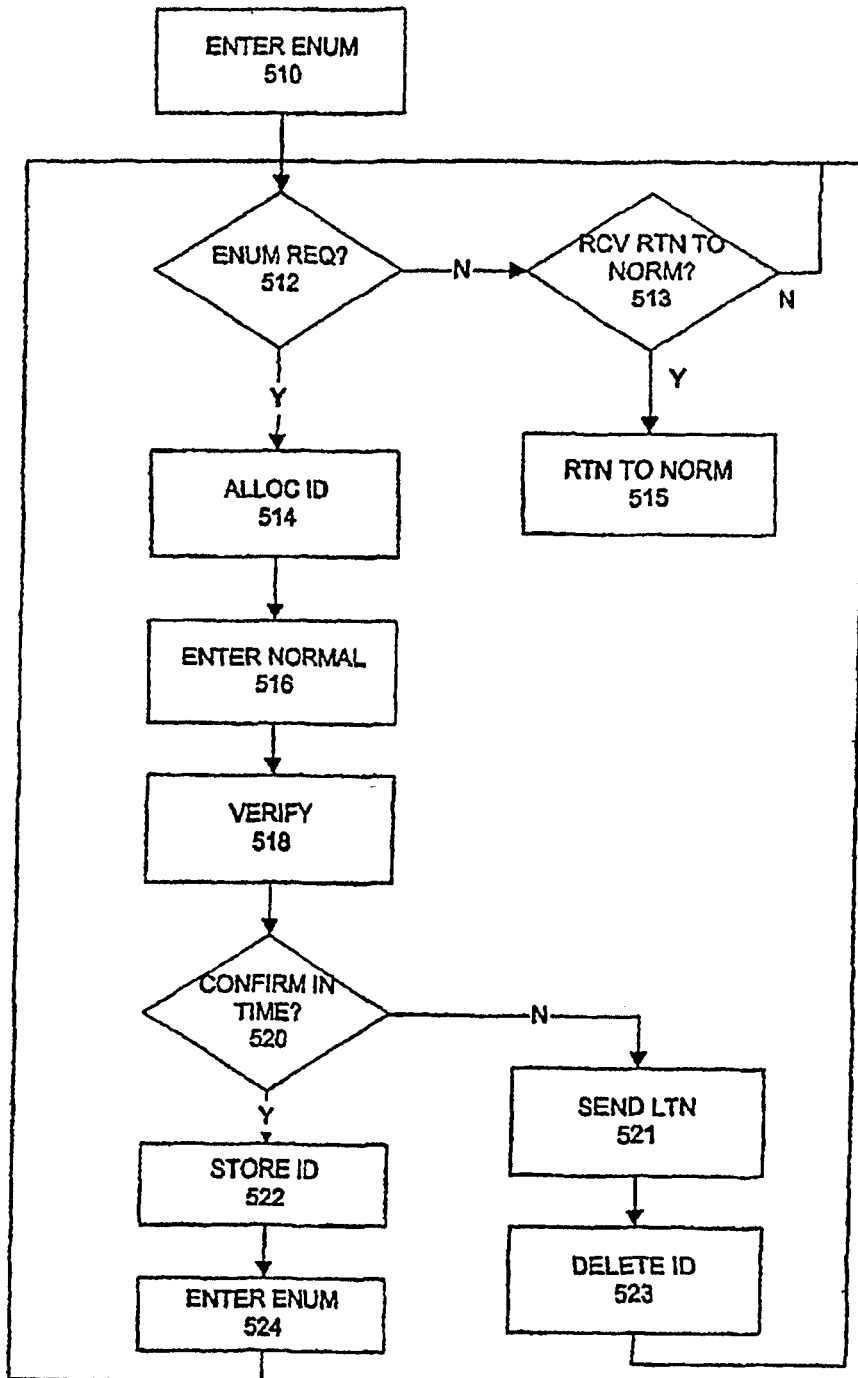


FIG.5

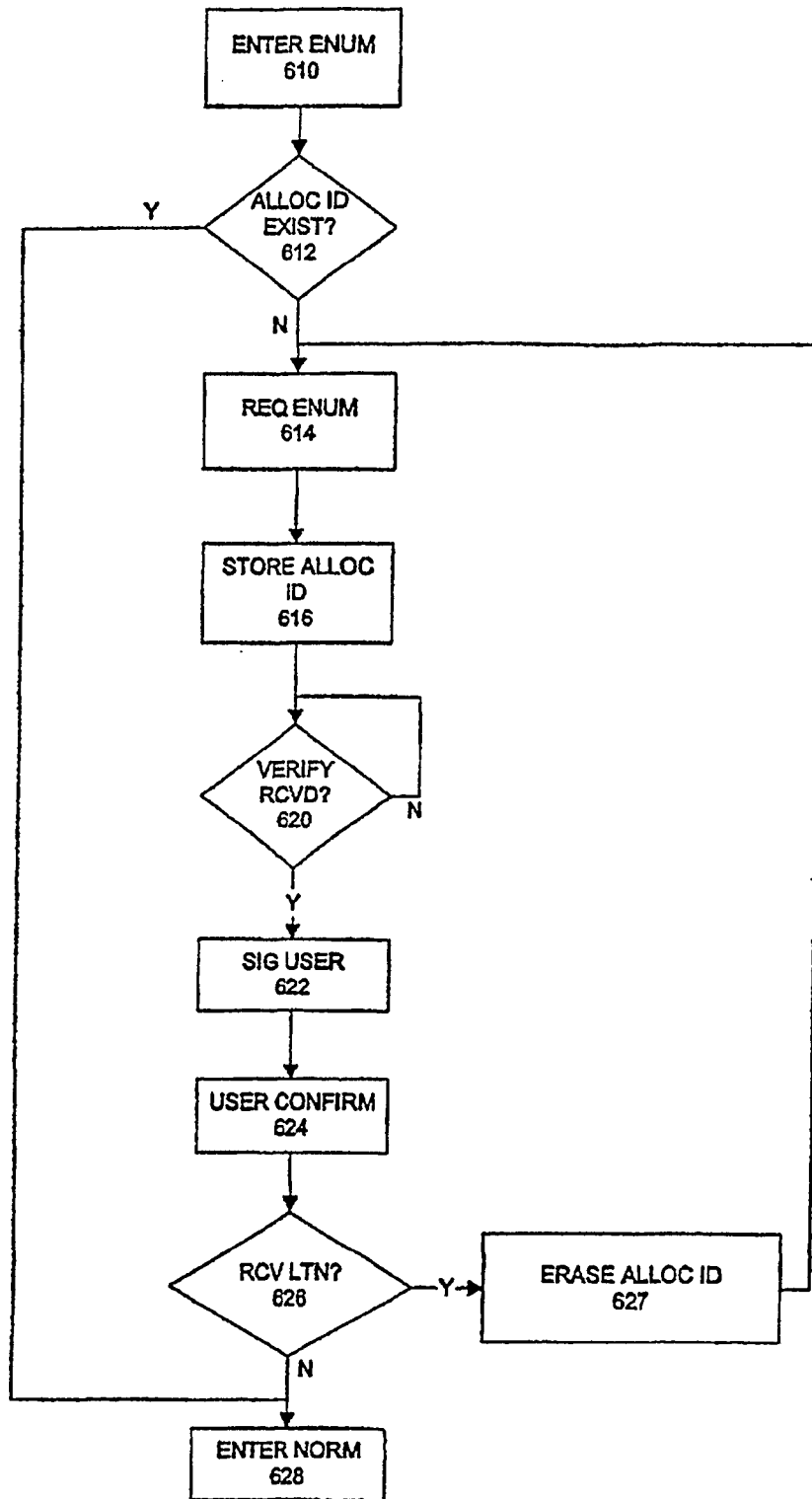


FIG.6