(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2020 002 841 T5** 2022.03.03

(12) # Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2020/251631**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2020 002 841.0**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2020/016645**
(86) PCT-Anmeldetag: **04.02.2020**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **17.12.2020**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung in deutscher Übersetzung: **03.03.2022**

(51) Int Cl.: ***H04L 12/12*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
62/861,226 **13.06.2019** **US**

(71) Anmelder:
MICROCHIP TECHNOLOGY INCORPORATED, Chandler, AZ, US

(74) Vertreter:
Betten & Resch Patent- und Rechtsanwälte PartGmbB, 80333 München, DE

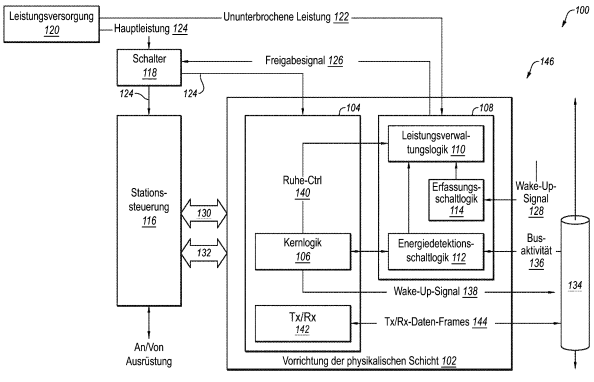
(72) Erfinder:
Baggett, William T., Austin, TX, US; Iyer, Venkatraman, Austin, TX, US

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG DER PHYSIKALISCHEN SCHICHT MIT RUHEMODUS UND UNTERSTÜTZUNG EINES TEILWEISEN VERNETZENS UND ZUGEHÖRIGE SYSTEME, VERFAHREN UND VORRICHTUNGEN**

(57) Zusammenfassung: Beschrieben ist eine Architektur für eine Vorrichtung der physikalischen Schicht, die mit Einzelpaar-Ethernet in einer Multi-Drop-Bus-Topologie verwendbar ist, die in einem Ruhemodus arbeiten und andere Vorrichtungen in einem Netzwerksegment steuern kann, um in einem Ruhemodus zu arbeiten. Einige Ausführungsformen der Vorrichtung der physikalischen Schicht können ein teilweises Vernetzen in einem Multi-Drop-Netzwerk und gemischte Netzwerke, die diese einschließen, unterstützen.



Beschreibung

PRIORITÄTSANSPRUCH

[0001] Diese Anmeldung beansprucht den Vorteil des Prioritätsdatums der am 13. Juni 2019 eingereichten vorläufigen US-Patentanmeldung Nr. 62/861.226 mit dem Titel „PHYSICAL LAYER DEVICE WITH SLEEP MODE AND PARTIAL NETWORKING SUPPORT AND RELATED SYSTEMS, METHODS AND DEVICES“, deren Offenbarung und Inhalt hiermit in ihrer Gesamtheit durch diese Bezugnahme aufgenommen wird.

TECHNISCHES GEBIET

[0002] Hierin beschriebene Ausführungsformen beziehen sich allgemein auf Netzwerksegmente, die für Einzelpaar-Ethernet verwendet werden, und insbesondere Netzwerksegmente, die als ein Multi--Drop-Netzwerk-Segment konfiguriert sind. Einige Ausführungsformen beziehen sich auf Vorrichtungen der physikalischen Schicht mit Ruhemodus und Unterstützung eines teilweisen Netzwerkvernetzens. Einige Ausführungsformen beziehen sich auf Stationen, die an Netzwerksegmente von Netzwerken gekoppelt sind.

STAND DER TECHNIK

[0003] Verschaltungen werden weithin verwendet, um die Kommunikation zwischen Vorrichtungen eines Netzwerks zu unterstützen. Im Allgemeinen werden elektrische Signale auf einem physischen Medium (z. B. einem Bus, einem Koaxialkabel, einem differenziellen Paar, einem Twisted-Pair-Kabel oder einem anderen Leiterpaar und manchmal einfach als „Leitung“ bezeichnet) durch die Vorrichtungen übertragen, die an das physische Medium gekoppelt sind.

[0004] Ethernet-basierte Computervernetzungstechnologien verwenden gemäß dem Open Systems Interconnection-Modell (OSI-Modell) eine Basisbandübertragung (d. h. elektrische Signale als diskrete elektrische Impulse) zur Übertragung von Datenpaketen und letztlich Nachrichten, die zwischen Netzwerkvorrichtungen kommuniziert werden. Gemäß dem OSI-Modell wird eine spezialisierte Schaltlogik, die als Bitübertragungsschichtvorrichtung oder -steuerung (PHY-Vorrichtung oder -Steuerung) bezeichnet wird, verwendet, um eine Schnittstelle zwischen einer analogen Domäne einer Leitung und einer digitalen Domäne einer Sicherungsschicht (oder einfach „Verbindungsschicht“) herzustellen, die gemäß einer Paketsignalübertragung arbeitet. Während eine Sicherungsschicht eine oder mehrere Unterschichten einschließen kann, schließt eine Sicherungsschicht bei einem Ethernet-basierten Computervernetzen in der Regel mindestens eine Medienzugriffssteuerungsschicht (MAC-Schicht) ein, die eine Steuerungsabstraktion der Bitübertragungsschicht bereitstellt. Wenn zum Beispiel Daten an eine andere Vorrichtung in einem Netzwerk übertragen werden, kann ein MAC-Controller Rahmen für das physische Medium vorbereiten, Fehlerkorrekturelemente hinzufügen und eine Kollisionsvermeidung implementieren. Außerdem kann ein MAC--Controller beim Empfangen von Daten von einer anderen Vorrichtung die Integrität empfangener Daten sicherstellen und Rahmen für höhere Schichten vorbereiten.

[0005] Eine typische Punkt-zu-Punkt-Bus-Topologie kann Leitungen zwischen jeder Vorrichtung (z. B. dediziertes Punkt-zu-Punkt) oder Leitungen zwischen Vorrichtungen und Schaltern (z. B. geschaltetes Punkt-zu-Punkt, ohne darauf beschränkt zu sein) implementieren. In einer Multi-Drop-Topologie ist ein physisches Medium ein geteilter Bus, und jede Netzwerkvorrichtung ist an den geteilten Bus gekoppelt, zum Beispiel über eine Schaltung, die basierend auf dem Typ des physischen Mediums (z. B. koaxial, verdrilltes Paar, differenzielles Paar oder ein anderes Leiterpaar) ausgewählt wird.

[0006] Punkt-zu-Punkt-Bus-Topologien, wie eine dedizierte Punkt-zu-Punkt-Topologie oder eine geschaltete Punkt-zu-Punkt-Topologie, benötigen mehr Drähte und teureres Material als Multi-Drop-Topologien, teilweise aufgrund der größeren Anzahl von Links zwischen Vorrichtungen. In bestimmten Anwendungen, wie Kraftfahrzeug- und Industrieanwendungen, können physische Beschränkungen bestehen, die es schwierig machen, Vorrichtungen direkt zu verbinden, sodass eine Topologie, die keine oder nicht so viele direkte Verbindungen (z. B. eine Multi-Drop-Bus-Topologie, ohne darauf beschränkt zu sein) in einem Netzwerk oder einem Unternetzwerk erfordert, weniger anfällig für solche Beschränkungen sein kann.

[0007] Vorrichtungen, die sich in einem Basisbandnetz (z. B. ohne Einschränkung einem Multidrop--Netzwerk) befinden, verwenden das gleiche physikalische Übertragungsmedium und nutzen in der Regel die gesamte Bandbreite dieses Mediums für Übertragungen (anders ausgedrückt, ein digitales Signal, das bei der Basisbandübertragung verwendet wird, belegt die gesamte Bandbreite der Medien). Infolgedessen kann in einem Basisbandnetzwerk zu einem bestimmten Zeitpunkt nur eine Vorrichtung senden.

Figurenliste

[0008] Während diese Offenbarung mit Ansprüchen endet, die bestimmte Ausführungsformen besonders hervorheben und eindeutig beanspruchen, können verschiedene Merkmale und Vorteile von Ausführungsformen innerhalb des Schutzumfangs dieser

Offenbarung leichter aus der folgenden Beschreibung ermittelt werden, wenn sie in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen gelesen werden, in denen

Fig. 1 eine Station gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen veranschaulicht.

Fig. 2 einen ersten Anwendungsfall eines Netzwerks gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen veranschaulicht.

Fig. 3 einen zweiten Anwendungsfall eines Netzwerks gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen veranschaulicht.

Fig. 4 einen dritten Anwendungsfall eines Netzwerks gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen veranschaulicht.

Fig. 5 ein Netzwerk mit per Daisy-Chain verbundenen Leistungs-Slave-Vorrichtungen gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen veranschaulicht.

Fig. 6 ein gemischtes per Daisy-Chain verbundenes Netzwerk gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen veranschaulicht.

Fig. 7 ein Zeitdiagramm für einen ersten in Betracht gezogenen Betrieb gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen veranschaulicht.

Fig. 8 ein Zeitdiagramm für einen zweiten in Betracht gezogenen Betrieb gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen veranschaulicht.

Fig. 9 ein Swimlane-Diagramm eines Aktivierungsübergangsprozesses gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen veranschaulicht.

Fig. 10 ein Swimlane-Diagramm eines Ruheübergangsprozesses gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen veranschaulicht.

ART(EN) ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0009] In der folgenden detaillierten Beschreibung wird auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, die einen Teil hiervon bilden und in denen zur Veranschaulichung spezifische Beispiele von Ausführungsformen gezeigt sind, in denen die vorliegende Offenbarung ausgeführt werden kann. Diese Ausführungsformen werden ausreichend detailliert beschrieben, um es einem Durchschnittsfachmann zu ermöglichen, die vorliegende Offenbarung auszuführen. Es können jedoch auch andere Ausführungsformen verwendet werden und Änderungen der Struktur, des Materials und des Prozesses können vorgenommen werden, ohne vom Schutzumfang der Offenbarung abzuweichen.

[0010] Die hierin dargestellten Veranschaulichungen sollen keine tatsächlichen Ansichten eines bestimmten Verfahrens oder Systems oder einer bestimmten Vorrichtung oder Struktur sein, sondern sind lediglich idealisierte Darstellungen, die zur Beschreibung der Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung verwendet werden. Die hierin dargestellten Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu. Ähnliche Strukturen oder Komponenten in den verschiedenen Zeichnungen können zur Vereinfachung für den Leser die gleiche oder eine ähnliche Nummerierung beibehalten; die Ähnlichkeit in der Nummerierung bedeutet jedoch nicht, dass die Strukturen oder Komponenten notwendigerweise in Größe, Zusammensetzung, Konfiguration oder einer anderen Eigenschaft identisch sind.

[0011] Es versteht sich von selbst, dass die Komponenten der Ausführungsformen, wie sie hierin allgemein beschrieben und in der Zeichnung veranschaulicht sind, in einer Vielzahl unterschiedlicher Konfigurationen angeordnet und gestaltet werden können. Somit soll die folgende Beschreibung einiger Ausführungsformen den Schutzumfang der vorliegenden Offenbarung nicht einschränken, sondern ist lediglich repräsentativ für einige Ausführungsformen. Während die verschiedenen Gesichtspunkte der Ausführungsformen in Zeichnungen dargestellt werden können, sind die Zeichnungen nicht notwendigerweise maßstabsgetreu gezeichnet, sofern nicht ausdrücklich angegeben.

[0012] Des Weiteren sind die gezeigten und beschriebenen spezifischen Implementierungen nur Beispiele und sollten nicht als die einzige Möglichkeit zur Implementierung der vorliegenden Offenbarung ausgelegt werden, sofern hierin nicht anders angegeben. Elemente, Schaltungen und Funktionen können in Blockdiagrammform gezeigt sein, um die vorliegende Offenbarung nicht durch unnötige Details undeutlich werden zu lassen. Umgekehrt sind gezeigte und beschriebene spezifische Implementierungen nur beispielhaft und sollten nicht als die einzige Möglichkeit zur Implementierung der vorliegenden Offenbarung ausgelegt werden, sofern hierin nicht anders angegeben. Außerdem sind Blockdefinitionen und die Aufteilung von Logik zwischen verschiedenen Blöcken beispielhaft für eine spezifische Implementierung. Es ist für den Fachmann ohne Weiteres ersichtlich, dass die vorliegende Offenbarung durch zahlreiche andere Aufteilungslösungen ausgeführt werden kann. Auf Details zu zeitlichen Erwägungen und dergleichen wurde größtenteils verzichtet, soweit solche Details für ein vollständiges Verständnis der vorliegenden Offenbarung nicht erforderlich sind und innerhalb der Fähigkeiten eines Durchschnittsfachmanns liegen.

[0013] Der Durchschnittsfachmann würde verstehen, dass Informationen und Signale unter Verwendung einer Vielfalt verschiedener Technologien und Techniken dargestellt werden können. Einige Zeichnungen können Signale zur Übersichtlichkeit der

Darstellung und Beschreibung als ein einzelnes Signal veranschaulichen. Es ist für einen Durchschnittsfachmann ersichtlich, dass das Signal einen Bus von Signalen darstellen kann, wobei der Bus eine Vielfalt von Bitbreiten aufweisen kann und die vorliegende Offenbarung auf einer beliebigen Anzahl von Datensignalen, einschließlich eines einzelnen Datensignals, implementiert werden kann.

[0014] Die verschiedenen veranschaulichenden logischen Blöcke, Module und Schaltungen, die in Verbindung mit den hierin offenbarten Ausführungsformen beschrieben werden, können mit einem Universalprozessor, einem Spezialprozessor, einem digitalen Signalprozessor (Digital Signal Processor, DSP), einer integrierten Schaltung (Integrated Circuit, IC), einer anwendungsspezifischen integrierten Schaltung (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), einer anwenderprogrammierbaren Gatteranordnung (Field Programmable Gate Array, FPGA) oder einer anderen programmierbaren Logikvorrichtung, einer diskreten Gate- oder Transistorlogik, diskreten Hardwarekomponenten oder einer beliebigen Kombination davon, die zum Durchführen der hierin beschriebenen Funktionen ausgelegt sind, implementiert oder durchgeführt werden. Ein Universalprozessor kann ein Mikroprozessor sein, aber alternativ kann der Prozessor jeder herkömmliche Prozessor, jede herkömmliche Steuerung, jeder herkömmliche Mikrocontroller oder jede herkömmliche Zustandsmaschine sein. Ein Prozessor kann auch als eine Kombination von Rechenvorrichtungen, wie eine Kombination aus einem DSP und einem Mikroprozessor, eine Vielzahl von Mikroprozessoren, ein oder mehrere Mikroprozessoren in Verbindung mit einem DSP-Kern oder eine beliebige andere derartige Konfiguration implementiert sein. Ein Universalcomputer einschließlich eines Prozessors wird als Spezialcomputer angesehen, während der Universalcomputer so konfiguriert ist, dass er Rechenanweisungen (z. B. einen Softwarecode) ausführt, die sich auf Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung beziehen.

[0015] Die Ausführungsformen können in Bezug auf einen Prozess beschrieben sein, der als ein Flussdiagramm, ein Fließschema, ein Strukturdiagramm oder ein Blockdiagramm dargestellt ist. Obwohl ein Flussdiagramm operationale Handlungen als einen sequentiellen Prozess beschreiben kann, können viele dieser Handlungen in einer anderen Abfolge, parallel oder im Wesentlichen gleichzeitig durchgeführt werden. Außerdem kann die Reihenfolge der Handlungen geändert werden. Ein Prozess kann einem Verfahren, einem Thread, einer Funktion, einer Prozedur, einer Unterroutine, einem Unterprogramm usw. entsprechen. Weiterhin können die hierin offenbarten Verfahren in Hardware, Software oder beiden implementiert sein. Bei Implementierung in Software können die Funktionen als eine oder mehrere Anweisungen oder ein Code auf computerlesbaren Medien gespeichert oder übertragen werden. Computerlesbare Medien schließen sowohl Computerspeichermedien als auch Kommunikationsmedien, einschließlich aller Medien, welche die Übertragung eines Computerprogramms von einem Ort zu einem anderen unterstützen, ein.

[0016] Jeder Verweis auf ein Element hierin unter Verwendung einer Bezeichnung, wie „erste/r/s“, „zweite/r/s“ usw. schränkt die Menge oder Reihenfolge dieser Elemente nicht ein, es sei denn, eine solche Einschränkung wird ausdrücklich angegeben. Vielmehr können diese Bezeichnungen hierin als ein zweckmäßiges Verfahren zum Unterscheiden zwischen zwei oder mehr Elementen oder Instanzen eines Elements verwendet werden. Ein Verweis auf ein erstes und ein zweites Element bedeutet also nicht, dass dort nur zwei Elemente eingesetzt werden dürfen oder dass das erste Element dem zweiten Element in irgendeiner Weise vorausgehen muss. Außerdem kann ein Satz von Elementen, sofern nicht anders angegeben, ein oder mehrere Elemente umfassen.

[0017] Wie hierin verwendet, bedeutet der Begriff „im Wesentlichen“ in Bezug auf einen gegebenen Parameter, eine gegebene Eigenschaft oder eine gegebene Bedingung und schließt in einem für den Durchschnittsfachmann verständlichen Ausmaß ein, dass der gegebene Parameter, die gegebene Eigenschaft oder die gegebene Bedingung mit einem geringen Maß an Varianz, wie zum Beispiel innerhalb annehmbarer Fertigungstoleranzen, erfüllt ist. Beispielhaft kann in Abhängigkeit von dem bestimmten Parameter, der bestimmten Eigenschaft oder der bestimmten Bedingung, der bzw. die im Wesentlichen erfüllt ist, der Parameter, die Eigenschaft oder die Bedingung zu mindestens 90 % erfüllt, zu mindestens 95 % erfüllt oder sogar zu mindestens 99 % erfüllt sein.

[0018] Ein Fahrzeug, wie ein Automobil, ein Lastkraftwagen, ein Bus, ein Schiff und/oder ein Flugzeug, kann ein Fahrzeugkommunikationsnetzwerk einschließen. Je nach Anzahl der elektronischen Vorrichtungen und Subsysteme im Netzwerk kann die Komplexität eines Fahrzeugkommunikationsnetzwerks unterschiedlich sein. So kann ein modernes Fahrzeugkommunikationsnetzwerk verschiedene Steuermodule zum Beispiel zur Motorsteuerung, Getriebesteuerung, Sicherheitssteuerung (z. B. Antiblockiersystem) und Emissionssteuerung einschließen. Als weiteres nicht einschränkendes Beispiel kann ein erweitertes Fahrzeugkommunikationsnetzwerk Module zum Unterstützen von Audio- und anderen Informations- und Unterhaltungssystemen, On-Board-Laden, Außenkameras, Konnektivität für externe Vorrichtungen (z. B. Universal Serial Bus--Konnektivität) und Türsteuerung (z. B. Verriegelun-

gen, Fenster, Außenspiegel) und Autodiagnostik, ohne darauf beschränkt zu sein, einschließen. Ähnliche Überlegungen ergeben sich für Kommunikationsnetzwerke, die in Industriesteuerungen, Gebäudebetriebssystemen, Gebäudeverwaltungssystemen, Wohnversorgungssystemen, verbundenen Beleuchtungssystemen und allgemeiner Steuer- und Sensornetzwerken, ohne darauf beschränkt zu sein, verwendet werden.

[0019] Um diese Module zu unterstützen, werden in der Automobilindustrie verschiedene Kommunikationsprotokolle verwendet. 10SPE (d. h. 10 MBit/s Single Pair Ethernet) ist eine Spezifikation für Netzwerktechnologie, die vom Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) als IEEE 802.3cg™-2020 entwickelt wird. 10SPE kann verwendet werden, um eine kollisionsfreie Übertragung mit begrenzter Latenz (z. B. eine Obergrenze dafür, wie lange ein Paket vor der Übertragung verzögert wird, ohne darauf beschränkt zu sein) auf einem Multi-Drop-Bus eines Netzwerks bereitzustellen. Während der vorliegende Entwurf der 10SPE-Spezifikation PHY-Anforderungen für einen normalen Betrieb vorsieht, bestehen keine Anforderungen für Modi mit niedrigerer Leistung oder Ruhemodi (Niedrigleistungsmodi, Stromsparmodi und Ruhemodi werden hierin zusammen als „Ruhemodus/Ruhemodi“ bezeichnet).

[0020] Wie hierin verwendet, bedeuten „Aktivierung“ und „Aktivieren“ ein Übergehen von einem Ruhemodus in einen Bereitschaftsmodus.

[0021] Einige Ausführungsformen beziehen sich allgemein auf eine PHY für ein Netzwerksegment für eine Ethernet-Kommunikation, wie ein Netzwerksegment (einschließlich, ohne darauf beschränkt zu sein, eines Mischsegments) eines Multi-Drop-Netzwerks, ohne darauf beschränkt zu sein. In solchen Ausführungsformen ist eine PHY konfiguriert, um automatisch und/oder selektiv in einen Ruhemodus, wie hierin beschrieben, zu wechseln und einen solchen zu verlassen. Allgemeiner kann ein Netzwerksegment, einschließlich Ausführungsformen einer solchen PHY, auch automatisch und/oder selektiv in einen Ruhemodus wechseln und einen solchen verlassen.

[0022] **Fig. 1** stellt ein Blockdiagramm einer Station 100 gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen dar. In der durch **Fig. 1** dargestellten Ausführungsform schließt die Station 100 eine Stationssteuerung 116 in Kommunikation mit einem Netzwerksegment 146 ein, wobei das Netzwerksegment 146 eine Vorrichtung der physikalischen Schicht 102, einen geteilten Bus 134 und Vorrichtungen und Verbindungen dazwischen einschließt. Genauer kommuniziert die Stationssteuerung 116 mit der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 über eine Verwaltungsschnittstelle 130 (z. B. eine Schnittstelle zur Verwaltungsdateneingabe/-ausgabe (MDO-Schnittstelle), ohne darauf beschränkt zu sein) und eine Datenschnittstelle 132 (z. B. eine medienunabhängige Schnittstelle (MIII), ohne darauf beschränkt zu sein). Die Stationssteuerung 116 steht auch über die Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 mit dem geteilten Bus 134 in Verbindung, wobei die Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 derart verstanden werden kann, dass sie als eine Schnittstelle zwischen der Stationssteuerung 116 und dem geteilten Bus 134 arbeitet. Obwohl nicht gezeigt, zieht die in **Fig. 1** gezeigte Ausführungsform der Station 100 in Betracht, dass die Stationssteuerung 116 eine Medienzugriffssteuerung (MAC) für eine Kommunikation mit der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 über die Verwaltungsschnittstelle 130 und die Datenschnittstelle 132 einschließt. In anderen Ausführungsformen der Station 100 kann eine MAC Teil derselben Vorrichtung wie die Vorrichtung der physikalischen Schicht 102, eine von der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 oder der Stationssteuerung 116 separate Vorrichtung und Kombinationen davon, ohne darauf beschränkt zu sein, sein.

[0023] Als nicht einschränkende Beispiele kann die Stationssteuerung 116 durch einen oder mehrere von einem Universalprozessor, einem Mikroprozessor, einem beliebigen herkömmlichen Prozessor, einer Steuerung, einem Mikrocontroller und einer Zustandsmaschine implementiert sein, die konfiguriert sind, um eine oder mehrere der Funktionen oder Merkmale einer hierin erörterten Stationssteuerung durchzuführen. Stationssteuerungen von offenbarten Ausführungsformen (z. B. die Stationssteuerung 116, ohne darauf beschränkt zu sein) sollten derart verstanden werden, dass sie Stationen für ein Ethernet-Vernetzen einschließen, aber nicht darauf beschränkt ist, und können andere Netzwerkknotensteuerungen einschließen.

[0024] Im Kontext dieser Offenbarung ist der geteilte Bus 134 optional und nicht notwendigerweise Teil der Station 100, sondern ist in **Fig. 1** zur Vereinfachung der Beschreibung des Betriebs der Station 100 sowie zum Anzeigen des Netzwerksegments 146, das die Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 und den geteilten Bus 134 einschließt, gezeigt. In einigen Fällen kann das Netzwerksegment derart verstanden werden, dass es einen geteilten Bus und alle Vorrichtungen der physikalischen Schicht (z. B. Vorrichtungen der physikalischen Schicht 102, ohne darauf beschränkt zu sein) einschließt, die betreibbar daran gekoppelt sind. In solchen Fällen kann das Netzwerksegment 146 als ein Netzwerksegmentabschnitt 146 eines Netzwerksegments verstanden werden, das andere Netzwerksegmentabschnitte 146 einschließt.

[0025] Nicht alle Stationen 100 eines Netzwerksegments 146 sind möglicherweise im Kontext des Betriebs einer bestimmten Anwendung erforderlich. Wenn eine oder mehrere Stationen 100 eines Netzwerksegments 146 für einige Zeit nicht erforderlich sind, kann es wünschenswert sein, eine oder mehrere dieser Stationen 100 auszuschalten, um Systemleistungsverbrauch zu sparen. Innerhalb des Kraftfahrzeugkontexts sind das Deaktivieren von Systemen zum Erfassen von Objekten an der Rückseite während nicht im Rückwärtsgang gefahren wird und das Deaktivieren von Fahrereinparkhilfemerkmalen während des Fahrens auf einer Autobahn nicht einschränkende Beispiele für ein solches wünschenswertes Ausschalten, um Systemleistungsverbrauch zu sparen. In einer oder mehreren Ausführungsformen kann die Stationssteuerung 116 konfiguriert sein, um Ausrüstung eines Knotens zu steuern, der einem Netzwerksegment 146 zugeordnet ist, einschließlich, ohne darauf beschränkt zu sein, des Steuerns des Leistungsverbrauchs in den oben genannten Beispielen und anderen Anwendungen.

[0026] Die Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 ist für mindestens zwei Leistungsdomänen, eine Hauptleistungsdomäne 104 und eine Domäne einer ununterbrochenen Leistung 108, konfiguriert. Eine Kernlogik 106, die für Kernoperationen der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 zuständig ist (z. B. eines oder mehrere von Übertragen und Empfangen von Daten an den und von dem geteilten Bus 134 (z. B. über eine Übertragungs-/Empfangsschaltlogik, die in **Fig. 1** als Tx/Rx 142 bezeichnet wird) sowie an die und von der Stationssteuerung 116, Kollisionsvermeidung und Verkehrsformen, ohne darauf beschränkt zu sein), ist Teil der Hauptleistungsdomäne 104. Eine Leistungsverwaltungslogik 110, eine Erfassungsschaltlogik 114 und eine Energiedetektionsschaltlogik 112 sind Teil der Domäne einer ununterbrochenen Leistung 108. Es ist anzumerken, dass die Hauptleistungsdomäne 104 und die Domäne einer ununterbrochenen Leistung 108 zusätzliche Schaltungen außer den in **Fig. 1** gezeigten einschließen können.

[0027] Die Hauptleistungsdomäne 104 (und Elemente, die Teil davon sind), wird von der Leistungsversorgung 120 mit Hauptleistung 124 versorgt. Es ist anzumerken, dass die Versorgung der Hauptleistungsdomäne 104 mit Hauptleistung 124 unterbrechbar ist. In der in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform befindet sich der Schalter 118 auf dem Pfad der Hauptleistung 124 zur Hauptleistungsdomäne 104 der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102. Insbesondere befindet sich der Schalter 118 zwischen der Leistungsversorgung 120 und der Hauptleistungsdomäne 104 auf dem Pfad der Hauptleistung 124.

[0028] Die Stationssteuerung 116 wird auch durch die Leistungsversorgung 120 und den Schalter 118 mit Hauptleistung 124 versorgt. Die Stationssteuerung 116, Elemente der Hauptleistungsdomäne 104 der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 und noch andere Vorrichtungen, Chips, Karten und Ausrüstung, die in **Fig. 1** nicht gezeigt sind, können als Teil einer Hauptleistungsdomäne der Station 100 verstanden werden. Im Kontext der Station 100 sollte das Aktivieren/Deaktivieren der Leistungsversorgung an die Hauptleistungsdomäne 104 derart verstanden werden, dass es allgemeiner ein Aktivieren/-Deaktivieren von Leistung an die Hauptleistungsdomäne der Station 100 einschließt.

[0029] Während ein oder mehrere Ausgänge des Schalters 118 „ausgeschaltet“ sind, stellt der Schalter 118 keinen Pfad für die Hauptleistung 124 bereit, die an der Hauptleistungsdomäne 104 (und der Stationssteuerung 116, die in der in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform ebenfalls über einen jeweiligen Ausgang des Schalters 118 durch die Hauptleistung 124 versorgt wird) empfangen werden soll. Während ein oder mehrere Ausgänge des Schalters 118 „eingeschaltet“ sind, stellt der Schalter 118 dann einen Pfad für die Hauptleistung 124 bereit, die an der Hauptleistungsdomäne 104 und/oder der Steuerung 116 empfangen werden soll. Während der Schalter 118 ausgeschaltet ist, sind die Verwaltungsschnittstelle 130 und die Datenschnittstelle 132 zwischen der Stationssteuerung 116 und der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 inaktiv. In einigen Ausführungsformen können Abschnitte der Stationssteuerung 116 gespeist werden, während ein oder mehrere Ausgänge des Schalters 118 über einen oder mehrere andere Leistungspfad (nicht gezeigt) ausgeschaltet werden.

[0030] In offenbarten Ausführungsformen kann der Schalter 118 jede geeignete Schalttechnologie sein, die einem Durchschnittsfachmann zum Unterbrechen des Stromflusses bekannt ist. Als nicht einschränkende Beispiele kann der Schalter 118 ein analoger Schalter, ein digitaler Schalter und Kombinationen davon sein, ohne darauf beschränkt zu sein. In der in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform wird der Schalter 118 als Reaktion auf ein Freigabesignal 126 gesteuert (d. h. eingeschaltet und/oder ausgeschaltet), das durch die Leistungsverwaltungslogik 110 bereitgestellt wird, wie nachstehend ausführlicher beschrieben. Auf diese Weise kann die Leistungsverwaltungslogik 110 die Leistungsversorgung an die Hauptleistungsdomäne 104 aktivieren und/oder deaktivieren (die Hauptleistungsdomäne 104 ist auch als eine „unterbrechbare Leistungsdomäne“ charakterisierbar).

[0031] Die Domäne einer ununterbrochenen Leistung 108 und die Elemente, die Teil davon sind, wird durch eine unterbrechungsfreie Leistung 122

von der Leistungsversorgung 120 versorgt. Anders ausgedrückt ist der Pfad der ununterbrochenen Leistung 122 von der Leistungsversorgung 120 zu der Domäne einer ununterbrochenen Leistung 108 nicht unterbrechbar. Als nicht einschränkendes Beispiel, während der Schalter 118 ausgeschaltet ist, wird die Domäne einer ununterbrochenen Leistung 108 weiterhin mit der unterbrechungsfreien Leistung 122 versorgt. Somit kann in der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 die Domäne einer ununterbrochenen Leistung 108 mit Leistung versorgt werden, während die Hauptleistungsdomäne 104 nicht mit Leistung (oder mit einer unzureichenden Leistung) versorgt wird.

[0032] Es ist anzumerken, dass die unterbrechungsfreie Leistung 122 und die Hauptleistung 124 bei den gleichen (d. h. im Wesentlichen den gleichen) oder unterschiedlichen Spannungspegeln arbeiten. Darüber hinaus, obwohl in **Fig. 1** nicht gezeigt, können in einigen Ausführungsformen Spannungsregler, Schutzschaltungen und andere elektrische Komponenten dem Pfad der Hauptleistung 124 und/oder der ununterbrochenen Leistung 122, als nicht einschränkende Beispiele, hinzugefügt werden, um die Station 100 vor einer unzuverlässigen Leistungsquelle zu schützen oder um Eingänge der Stationssteuerung 116 und/oder der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102, mit Leistung zu versorgen, wobei die Eingänge bei unterschiedlichen Spannungen arbeiten.

[0033] Die Leistungsversorgung 120 kann eine beliebige geeignete geregelte oder ungeregelte Leistungsquelle und Kombinationen davon sein oder durch diese versorgt werden. Als nicht einschränkende Beispiele kann die Leistungsversorgung 120 ein Generator, eine Batterie oder eine durch einen Versorger versorgte Leistungsversorgung sein (z. B. an ein Wohn- oder Gewerbegebäude, ohne darauf beschränkt zu sein).

[0034] In **Fig. 1** ist die Leistungsversorgung 120 derart gezeigt, dass sie sowohl die Hauptleistungsdomäne 104 als auch die Domäne einer ununterbrochenen Leistung 108 mit Leistung versorgt, jedoch ist eine gemeinsame Leistungsversorgung nicht notwendigerweise erforderlich. In einigen Ausführungsformen können die Hauptleistungsdomäne 104 und die Domäne einer ununterbrochenen Leistung 108 durch verschiedene Leistungsquellen und/oder Leistungsversorgungen versorgt werden. Als nicht einschränkendes Beispiel kann die Hauptleistungsdomäne 104 durch einen Generator versorgt werden und kann die Domäne einer ununterbrochenen Leistung 108 durch eine Batterie versorgt werden; und optional kann die Batterie, die die Domäne einer ununterbrochenen Leistung 108 versorgt, Leistung speichern, die vom selben Generator, der die Hauptleistungsdomäne 104 versorgt, oder von einem anderen Generator empfangen wird.

[0035] Die Leistungsverwaltungslogik 110 ist im Allgemeinen konfiguriert, um die Versorgung der Hauptleistung 124 an die Hauptleistungsdomäne 104 und die Stationssteuerung 116 zu steuern, und genauer, um den Schalter 118 durch Aktivieren/-Deaktivieren des Freigabesignals 126 ein- und auszuschalten. In einem in Betracht gezogenen Betrieb, der mit einer Konvention einer „positiven Logik“ übereinstimmt, schaltet ein deaktiviertes Freigabesignal 126 den Schalter 118 „aus“ und wird die Hauptleistung 124 nicht an Vorrichtungen, einschließlich, ohne darauf beschränkt zu sein, der Station 116 und/oder der Hauptleistungsdomäne 104, bereitgestellt; und schaltet ein aktiviertes Freigabesignal 126 den Schalter 118 „ein“ und wird die Hauptleistung 124 an Vorrichtungen, einschließlich, ohne darauf beschränkt zu sein, der Station 116 und/oder der Hauptleistungsdomäne 104, bereitgestellt. Andere Konventionen können verwendet werden, einschließlich, ohne darauf beschränkt zu sein, einer Konvention einer „negativen Logik“. Die Leistungsverwaltungslogik 110 kann konfiguriert sein, um das Freigabesignal 126 an den Schalter 118 als Reaktion auf eine detektierte Inaktivität an dem geteilten Bus 134 und/oder als Reaktion auf ein deaktiviertes Wake-Up-Signal 128, wie durch die Energiedetektionsschaltlogik 112 bzw. die Erfassungsschaltlogik 114 an die Leistungsverwaltungslogik 110 angegeben, zu deaktivieren. Darüber hinaus kann die Leistungsverwaltungslogik 110 konfiguriert sein, um das Freigabesignal 126 an den Schalter 118 als Reaktion auf eine detektierte Busaktivität 136 an dem geteilten Bus 134 oder ein Detektieren eines aktivierten Wake-Up-Signals 128 zu aktivieren.

[0036] Zusätzlich oder alternativ kann die Leistungsverwaltungslogik 110 konfiguriert sein, um das Freigabesignal 126 als Reaktion auf eine Anweisung von der Kernlogik 106, z. B. das Ruhe-Ctrl-Signal 140 von der Kernlogik 106 an die Leistungsverwaltungslogik 110, wie in **Fig. 1** gezeigt, zu deaktivieren. Als ein nicht einschränkendes Beispiel kann die Kernlogik 106 konfiguriert sein, um ein Leistungssteuerungs-Bit eines Steuerregisters der Leistungsverwaltungslogik 110 (nicht separat gezeigt) einzustellen, und die Leistungsverwaltungslogik 110 kann konfiguriert sein, um als Reaktion darauf, dass das Leistungssteuerungs-Bit an einem solchen Steuerregister eingestellt ist, das Freigabesignal 126 zu deaktivieren.

[0037] In einer anderen Ausführungsform kann die Energiedetektionsschaltlogik 112 im Allgemeinen konfiguriert sein, um einen Energiepegel der Busaktivität 136 zu messen und einen Wert bereitzustellen, der einen gemessenen Energiepegel an die Leistungsverwaltungslogik 110 angibt. In einigen Ausfüh-

rungsformen kann die Energiedetektionsschaltlogik 112 konfiguriert sein, um den Wert an die Leistungsverwaltungslogik 110 bereitzustellen, der über einen Zeitraum akkumuliert werden kann, und die Länge des Zeitraums kann einem gültigen Signal zugeordnet sein, um zwischen absichtlicher Aktivität am geteilten Bus und Rauschen am geteilten Bus zu unterscheiden.

[0038] Die Leistungsverwaltungslogik 110 kann konfiguriert sein, um das Freigabesignal 126 als Reaktion darauf, dass ein von der Energiedetektionsschaltlogik 112 empfangener Wert unter einem angegebenen Inaktivitätsschwellenwert liegt, zu deaktivieren, und kann konfiguriert sein, um das Freigabesignal 126 als Reaktion darauf, dass ein von der Energiedetektionsschaltlogik 112 empfangener Wert über einem angegebenen Aktivitätsschwellenwert liegt, zu aktivieren. Zusätzlich oder alternativ kann die Leistungsverwaltungslogik 110 konfiguriert sein, um das Freigabesignal 126 als Reaktion darauf, dass ein von der Energiedetektionsschaltlogik 112 empfangener Wert unter einem angegebenen Inaktivitätsschwellenwert liegt, zu deaktivieren.

[0039] In einer oder mehreren Ausführungsformen können Schwellenwerte, die zum Bestimmen von Aktivität und/oder Inaktivität verwendet werden, gemäß den Energiepegeln angegeben werden, die Ethernet-Signalen zugeordnet sind. Genauer kann in einer oder mehreren Ausführungsformen ein Inaktivitätsschwellenwert als ein oder mehrere Energiepegel unter oder über Energiepegeln, die Ethernet--Signalen oder anderen gültigen Kommunikationssignalen zugeordnet sind (anders ausgedrückt, außerhalb eines Bereichs von Energiepegeln, die Ethernet-Signalen zugeordnet sind), angegeben werden, und ein Aktivitätsschwellenwert kann als ein oder mehrere Energiepegel innerhalb eines Bereichs von Energiepegeln, die Ethernet-Signalen oder anderen gültigen Kommunikationssignalen zugeordnet sind (z. B. gleich Energiepegeln, die verwendet werden, um Ethernet-Frames auf dem Netzwerk zu kommunizieren, ohne darauf beschränkt zu sein), angegeben werden.

[0040] Wie hierin erörtert, können mehrere Stationen und/oder Netzwerksegmente in einen Ruhemodus versetzt werden, indem ein Netzwerk gezwungen wird (z. B., indem ein Übertragungsmedium gezwungen wird, ohne darauf beschränkt zu sein), inaktiv zu sein, und/oder indem ein Signal bereitgestellt wird, das über einem Schwellenwert liegt, der verwendet wird, um Daten auf dem Netzwerk zu kommunizieren (z. B. größer als zum Kommunizieren von Ethernet-Frames verwendet).

[0041] In offenbarten Ausführungsformen kann die Energiedetektionsschaltlogik 112 konfiguriert sein, um eine Energiedetektion unter Verwendung einer einem Durchschnittsfachmann bekannten beliebigen geeigneten Technik zum Detektieren, dass der geteilte Bus 134 aktiv oder inaktiv ist, durchzuführen.

[0042] In einigen Ausführungsformen kann die Stationssteuerung 116 konfiguriert sein, um eine Einschaltrücksetzung oder einen anderen Rücksetzvorgang der Station 100 durchzuführen, wenn die Hauptleistung 124 unterbrochen und dann später an die Stationssteuerung 116 wiederhergestellt (d. h. versorgt) wird. Wenn zum Beispiel die Station 100 nicht korrekt arbeitet, zum Beispiel für einen vorbestimmten Zeitraum nicht auf dem geteilten Bus 134 kommuniziert hat oder keine Daten oder Beacons sendet, wenn dies erwartet wird, dann kann eine Master-Vorrichtung (nicht gezeigt), die dieses anormale Verhalten detektiert, ein Ruhesignal (nicht gezeigt) an der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 aktivieren, um die Stationssteuerung 116 zu veranlassen, auszuschalten, und dann das Wake-Up-Signal 128 aktivieren, um einschalten und dadurch ihre Einschaltrücksetzungsroutine (d. h. der Stationssteuerung 116) durchzuführen, was zum Korrigieren des anormalen Verhaltens an der Station 100 führen kann.

[0043] In einigen Ausführungsformen kann die Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 für eine selektive Ausbreitung eines oder mehrerer von dem Wake-Up-Signal 128 an einen Ausgang der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 konfiguriert sein. In einer Ausführungsform kann die Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 einen oder mehrere Ausgänge für ein betreibbares Koppeln (z. B. durch eine Verknüpfung) an einen oder mehrere Eingänge einer anderen Vorrichtung der physikalischen Schicht einschließen, wobei die Eingänge der anderen Vorrichtung der physikalischen Schicht für ein Wake-Up-Signale oder Ruhesignale (Ruhesignale nicht gezeigt) sind. In einer Ausführungsform kann die Leistungsverwaltungslogik 110 konfiguriert sein, um das Wake-Up-Signal 138 zu aktivieren, einschließlich, ohne darauf beschränkt zu sein, als Reaktion auf ein Aktivieren des Freigabesignals 126. Als nicht einschränkendes Beispiel kann die Leistungsverwaltungslogik 110 konfiguriert sein, um das Wake-Up-Signal 138 als Reaktion darauf, dass es für den Daisy-Chain-Betrieb konfiguriert ist, zu aktivieren, wie hierin beschrieben. Es ist anzumerken, dass Ausführungsformen der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102, die für einen Daisy--Chain-Betrieb konfiguriert sind, und Ausführungsformen der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102, die nicht für einen Daisy-Chain-Betrieb konfiguriert sind, durch diese Offenbarung speziell in Betracht gezogen werden.

[0044] Aus der Perspektive einer Vorrichtung (z. B. eines Mikrocontrollers oder eingebetteten Systems, ohne darauf beschränkt zu sein), die als Vorrichtung

der physikalischen Schicht 102 konfiguriert ist, kann das Wake-Up-Signal 128 als ein Reaktivierungseingangssignal (z. B. ein Signal, das an einem Eingang der Vorrichtung erfolgt, wobei der Eingang einem Wake-Up-Signal 128 zugeordnet ist) charakterisiert sein und kann das Wake-Up-Signal 138 als ein Reaktivierungsausgangssignal (z. B. ein Signal, das an einem Ausgang der Vorrichtung erfolgt, wobei der Ausgang einem Wake-Up-Signal 138 zugeordnet ist) charakterisiert sein.

[0045] Viele Nutzen, Vorteile und Anwendungsfälle werden von einem Durchschnittsfachmann für eine Vorrichtung der physikalischen Schicht für ein Multi--Drop-Netzwerk, das zwei Weisen zum Verlassen des Ruhemodus und zwei Weisen zum Wechseln in den Ruhemodus aufweist, erkannt. Designüberlegungen und Anwendungsbeschränkungen, als nicht einschränkende Beispiele, können eine Vorrichtung der physikalischen Schicht erfordern, die eine Weise zum Wechseln in einen Ruhemodus und zwei Weisen zur Reaktivierung, zwei Weisen zum Wechseln in den Ruhemodus und eine Weise zur Reaktivierung und eine Weise zum Wechseln in den Ruhemodus und eine Weise zur Reaktivierung aufweist, und solche Ausführungsformen werden durch diese Offenbarung speziell in Betracht gezogen.

[0046] **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 4** zeigen Blockdiagramme eines Netzwerks 200, das als Multi-Drop--Netzwerk gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen konfiguriert ist. Wie nachstehend erörtert, ist die in **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellte Ausführungsform des Netzwerks 200 im Allgemeinen für ein teilweises Vernetzen konfiguriert und veranschaulicht allgemeiner einen Anwendungsfall für eine Vorrichtung der physikalischen Schicht 102, das Netzwerksegment 146 und eine Station 100 von **Fig. 1**.

[0047] Das Netzwerk 200 kann einen Leistungs--Master 202, einen Leistungs-Slave 204, einen Leistungs-Slave 206 und einen Leistungs-Slave 208 einschließen, die über einen oder mehrere Busse und drahtverbundene Verbindungen, einschließlich, ohne darauf beschränkt zu sein, des gemeinsamen Busses 212 (z. B. konfiguriert als Multi-Drop-Bus) und drahtverbundener Verbindungen 214, 216 und 218, in Kommunikation sind. Jeder von dem Leistungs-Slave 204, dem Leistungs-Slave 206 und dem Leistungs-Slave 208 ist als eine Station 100 konfiguriert. In einigen Ausführungsformen kann der Leistungs-Master 202 eine Station 100, ein Vernetzungsschalter oder eine dedizierte Leistungssteuerungsvorrichtung für ein Multi-Drop-Netzwerk oder ein Mischsegment eines Netzwerks sein oder als solche konfiguriert sein, ohne darauf beschränkt zu sein. Der Leistungs-Master 202 kann im Allgemeinen konfiguriert sein, um eine oder mehrere Vorgänge zum Implementieren eines teilweisen Vernetzens, wie hierin erörtert, durchzuführen.

[0048] Das Netzwerk 200 und genauer die Leistungs-Slaves 204, 206 und 208 können konfiguriert sein, um als Reaktion auf Leistungssteuersignale 210, die über den geteilten Bus 212 oder über die drahtverbundenen Verbindungen 214, 216 und 218 durch den Leistungs-Master 202 an den Leistungs-Slave 204, 206 und 208 bereitgestellt werden, in einen Ruhemodus zu wechseln/einen Ruhemodus zu verlassen. Zusätzlich oder alternativ können das Netzwerk 200 und die Leistungs-Slaves 204, 206 und 208 konfiguriert sein, um als Reaktion auf Aktivitätsebenen des geteilten Busses 212, einschließlich als Reaktion auf Leistungssteuersignale 210, die an dem geteilten Bus 212 durch den Leistungs-Master 202 aktiviert werden, und/oder Daten-Frames, die durch verschiedene vernetzte Vorrichtungen übertragen werden, in einen Ruhemodus zu wechseln/einen Ruhemodus zu verlassen. In einigen Ausführungsformen können die Leistungssteuersignale 210 Wake-Up-Signale (z. B. ein Wake-Up-Signal 220 von **Fig. 3**, ohne darauf beschränkt zu sein) und Ruhesignale (z. B. ein Ruhesignal 222, ohne darauf beschränkt zu sein) einschließen. In einigen Ausführungsformen können die Leistungssteuersignale 210 Signale einschließen, die durch den Leistungs-Master 202 aktiviert werden, um eine gültige Busaktivität (z. B. Signale, die Energiepegel aufweisen, die Kommunikationsnachrichten zugeordnet sind, die über das Netzwerk 200 übermittelt werden, wie Ethernet--Daten-Frames, ohne darauf beschränkt zu sein) oder eine ungültige Busaktivität (z. B. Signale, die andere Energiepegel als Energiepegel aufweisen, die Kommunikationsnachrichten zugeordnet sind, die über das Netzwerk 200 übermittelt werden, wie Ethernet--Daten-Frames, ohne darauf beschränkt zu sein) an dem geteilten Bus 212 darzustellen.

[0049] In einem in Betracht gezogenen Betrieb des Netzwerks 200 stellt der Leistungs-Master 202 Leistungssteuersignale 210 an den Leistungs-Slave 204, den Leistungs-Slave 206 und den Leistungs-Slave 208 bereit. Als Reaktion auf die Leistungssteuersignale 210 können jeweilige Knotensteuerungen (z. B. die Knotensteuerungen 116 von **Fig. 1**) von einem oder mehreren von dem Leistungs-Slave 204, dem Leistungs-Slave 206 und dem Leistungs-Slave 208 eine jeweilige Leistungsverwaltungslogik (z. B. die Leistungsverwaltungslogik 110 von **Fig. 1**) anweisen, je nach Fall Leistung zuzuführen oder Leistung zu unterbrechen, wodurch bewirkt wird, dass ein solcher Knoten in einen Ruhemodus wechselt oder in einen Bereitschaftsmodus wechselt.

[0050] In einigen Ausführungsformen können die Leistungssteuersignale 210 digitale Signale einschließen, die hohe und niedrige Spannungen umfassen, die Logikwerte 1 bzw. 0 darstellen.

[0051] In einem anderen in Betracht gezogenen Betrieb können einer oder mehrere von dem Leistungs-Slave 204, dem Leistungs-Slave 206 und dem Leistungs-Slave 208 als Reaktion auf ein Detektieren, dass der geteilte Bus 212 inaktiv ist (z. B. die Busaktivität 136 unter oder über einem Schwellenwert liegt, der einer gültigen Busaktivität zugeordnet ist, ohne darauf beschränkt zu sein), in einen Ruhemodus wechseln. In einigen Fällen kann der Leistungs-Master 202 Signalpegel an dem geteilten Bus 212 steuern, sodass die Signalpegel keiner gültigen Busaktivität entsprechen. In anderen Fällen kann aufgrund eines bestimmten Betriebs in Verbindung mit einer spezifischen Anwendung des Netzwerks 200 keine Aktivität an dem geteilten Bus 212 vorhanden sein. In ähnlicher Weise können einer oder mehrere von dem Leistungs-Slave 204, dem Leistungs-Slave 206 und dem Leistungs-Slave 208 als Reaktion auf ein Detektieren einer gültigen Busaktivität an dem geteilten Bus 212 (z. B. die Busaktivität 136, die einer gültigen Aktivität, wie einem angegebenen Schwellenwert oder Ethernet-Signalen, zugeordnet ist, ohne darauf beschränkt zu sein) in einen Bereitschaftsmodus wechseln. In einigen Fällen kann der Leistungs-Master 202 Signalpegel an dem geteilten Bus 212 steuern, sodass die Signalpegel einer gültigen Busaktivität entsprechen. In anderen Fällen kann, als nicht einschränkendes Beispiel, aufgrund einer Kommunikation von Daten-Frames über den Bus eine gültige Busaktivität an dem geteilten Bus 212 vorhanden sein.

[0052] **Fig. 3** veranschaulicht einen Anwendungsfall des Netzwerks 200 gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen. In einem durch **Fig. 3** in Betracht gezogenen Betrieb wurden der Leistungs-Slave 204, der Leistungs-Slave 206 und der Leistungs-Slave 208 durch den Leistungs-Master 202 in einen Ruhemodus versetzt oder sind als Reaktion auf ein Detektieren eines inaktiven geteilten Busses 212 in einen Ruhemodus gewechselt.

[0053] Der Leistungs-Master 202 stellt ein Wake-Up-Signal 220 an den Leistungs-Slave 204 bereit, um den Leistungs-Slave 204 zu reaktivieren. In einigen Ausführungsformen kann das Wake-Up--Signal 220 über einen Kommunikationspfad, der, als nicht einschränkende Beispiele, eines oder mehrere von dem geteilten Bus 212 und der drahtverbundenen Verbindung 214 einschließt, von dem Leistungs-Master 202 an den Leistungs-Slave 204 kommuniziert werden. Als nicht einschränkende Beispiele kann die drahtverbundene Verbindung 214 ein Steuerbus, der physisch von dem geteilten Bus 212 getrennt ist (z. B. eine Verdrahtung, ein Controller Area Network-Bus (CAN-Bus), oder ein Local Interconnect Network-Bus (LIN-Bus), ohne darauf beschränkt zu sein), und/oder eine Kombination davon sein.

[0054] Als Reaktion auf das Wake-Up-Signal 220 verlässt der Leistungs-Slave 204 den Ruhemodus (wie in **Fig. 3** durch einen durchgezogenen schwarzen Umriss des Leistungs-Slaves 204 angegeben), während der Leistungs-Slave 206 und der Leistungs-Slave 208 im Ruhemodus verbleiben (wie in **Fig. 3** durch einen gestrichelten Umriss des Leistungs-Slaves 206 und des Leistungs-Slaves 208 angegeben).

[0055] **Fig. 4** veranschaulicht einen weiteren Anwendungsfall des Netzwerks 200 gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen. In dem durch **Fig. 4** in Betracht gezogenen Betrieb beginnen der Leistungs-Slave 204, der Leistungs-Slave 206 und der Leistungs-Slave 208 in einem Betriebsleistungsmodus (d. h. nicht in einem Ruhemodus, der hierin auch als „Bereitschafts“-Modus bezeichnet wird). Der Leistungs-Master 202 aktiviert das Ruhesignal 222 an dem Leistungs-Slave 204, um den Leistungs-Slave 204 anzuweisen, in den Ruhemodus zu wechseln.

[0056] In einigen Ausführungsformen kann das Ruhesignal 222 ein analoges Signal, das an einer PHY-Vorrichtung des Leistungs-Slaves 204 empfangen wird, oder ein digitales Signal, das einen Befehl an eine Knotensteuerung des Leistungs-Slaves 204 enthält, um die PHY-Vorrichtung anzuweisen, den Leistungs-Slave 204 in den Ruhemodus zu versetzen, sein. Das Ruhesignal 222 kann über einen Steuerbus, der physisch von dem geteilten Bus 212 getrennt ist (z. B. eine Verdrahtung, ein Controller Area Network-Bus (CAN-Bus), oder ein Local Interconnect Network-Bus (LIN-Bus), ohne darauf beschränkt zu sein), und/oder eine Kombination davon bereitgestellt werden. Erneut Bezug nehmend auf **Fig. 1** kann eine Ruheangabe in dem Ruhesignal 222 einem von zwei Logikpegeln eines digitalen Signals entsprechen (z. B. einer logischen „0“ oder einer logischen „1“ entsprechen). Darüber hinaus kann eine Reaktivierungsangabe in dem Wake-Up-Signal 128 und/oder dem Wake-Up-Signal 138 dem anderen der zwei Logikpegel eines digitalen Signals entsprechen. Im Falle einer analogen Kommunikation über eine direkte Verbindung von dem Leistungs--Master 202 zu dem Leistungs-Slave 204 kann ein Wake-Up-Signal einem hohen Signal entsprechen (z. B. 3 Volt, ohne darauf beschränkt zu sein) und kann das Ruhesignal 222 einem niedrigen Signal entsprechen.

[0057] In einigen Ausführungsformen kann ein Ruhesignal durch das Netzwerk 200 als Befehl eines Protokolls höherer Ebene bereitgestellt werden, der durch eine Knotensteuerung des Leistungs-Slaves 204 empfangen wird, und die Stationssteuerung 116 des Leistungs-Slaves 204 kann die Leistungsverwaltungslogik 110 (z. B. durch Einstellen eines Ruhe-Bits eines Leistungsverwaltungss-

teuerregisters, nicht gezeigt, ohne darauf beschränkt zu sein) anweisen, den Leistungs-Slave 204 des Leistungs-Slaves 204 durch Aktivieren des Ruhesignals 222 in einen Ruhemodus zu versetzen.

[0058] Als Reaktion auf das Ruhesignal 222 wechselt der Leistungs-Slave 204 in einen Ruhemodus (wie in **Fig. 4** durch einen gestrichelten Umriss angegeben), und der Leistungs-Slave 206 und der Leistungs-Slave 208 bleiben in einem Betriebsleistungsmodus (wie in **Fig. 4** durch einen durchgezogenen Umriss angegeben). Es ist anzumerken, dass in Fällen, in denen der Leistungs-Slave 204 in einem Ruhemodus verbleiben sollte, der Leistungs-Master 202 das Ruhesignal 222 weiterhin aktivieren kann, andernfalls könnte eine Aktivität an dem geteilten Bus 212 (z. B. zwischen dem Leistungs-Slave 206 und dem Leistungs-Slave 208) den Leistungs-Slave 204 reaktivieren.

[0059] In der Bezug nehmend auf **Fig. 3** und **Fig. 4** erörterten Weise kann der Leistungs-Master 202 das Wake-Up-Signal 220 verwenden, um selektiv einen Leistungs-Slave des Netzwerks 200 zu veranlassen, einen Ruhemodus zu verlassen, während ein oder mehrere andere Leistungs-Slaves des Netzwerks in einem Ruhemodus verbleiben, und kann das Ruhesignal 222 verwenden, um selektiv einen Leistungs-Slave zu veranlassen, in einen Ruhemodus zu wechseln, während ein oder mehrere andere Leistungs-Slaves des Netzwerks in Bereitschaft sind. Anders ausgedrückt ist das Netzwerk 200 derart konfiguriert, dass ein Abschnitt des Netzwerks in Bereitschaft sein kann, während ein anderer Abschnitt des Netzwerks im Ruhezustand ist.

[0060] **Fig. 5** zeigt ein Blockdiagramm einer Ausführungsform eines Netzwerks 500, wobei Leistungs-Slave-Vorrichtungen, die betreibbar an den geteilten Bus 510 gekoppelt sind, gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen per Daisy-Chain miteinander verbunden sind. Genauer ist ein Ausgang des Leistungs-Slaves 504 (durch eine Verbindung 516) betreibbar an einen Eingang des Leistungs-Slaves 506 gekoppelt, der auf Wake-Up-Signale überwacht wird, und ist ein Ausgang des Leistungs-Slaves 506 (durch eine Verbindung 518) betreibbar an einen Eingang des Leistungs-Slaves 508 gekoppelt, der auf Wake-Up-Signale überwacht wird. Der Leistungs--Master 502 ist betreibbar mit jedem von dem Leistungs-Slave 504, 506 und 508 durch jeweilige Verbindungen 520, 522 und 524 verbunden.

[0061] In einigen Ausführungsformen kann ein Wake-Up-Signal 514 (und ein Wake-Up-Signal 138 von **Fig. 1**) von dem Leistungs-Slave 504 über eine drahtverbundene Verbindung 516 an den Leistungs-Slave 506 kommuniziert werden. Als ein nicht einschränkendes Beispiel können im Falle eines Autonetzwerks die drahtverbundene Verbindung 516 sowie die drahtverbundene Verbindung 518 von dem Leistungs-Slave 506 zu dem Leistungs-Slave 508 Drähte in einem Kabelbaum eines Autos sein.

[0062] In dieser Ausführungsform, wenn ein Leistungsverwalter einer Vorrichtung der physikalischen Schicht (z. B. ähnlich der Leistungsverwaltungslogik 110 der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102) die Vorrichtung der physikalischen Schicht und ihren zugehörigen Knoten als Reaktion auf ein Detektieren eines Wake-Up-Signals an einem Eingang reaktiviert, dann aktiviert der Leistungsverwalter, als Reaktion auf das Reaktivieren, ein Wake-Up-Signal an einem Ausgang davon, der an einen Eingang eines anderen Leistungs-Slaves in der Daisy-Chain gekoppelt ist, und so weiter, bis alle Leistungs-Slaves in Bereitschaft sind.

[0063] In dem durch **Fig. 5** in Betracht gezogenen Beispiel sind der Leistungs-Slave 504, der Leistungs-Slave 506 und der Leistungs-Slave 508 in einem Ruhemodus und sind in einer Daisy-Chain--Konfiguration, wie oben beschrieben. Der Leistungs-Master 502 aktiviert das Wake-Up-Signal 512 an dem Leistungs-Slave 504. Bei einer Reaktivierung aktiviert der Leistungs-Slave 504 das Wake-Up-Signal 514 an dem Leistungs-Slave 506 über die drahtverbundene Verbindung 516. Obwohl in **Fig. 5** nicht veranschaulicht, aktiviert der Leistungs-Slave 506 bei einer Reaktivierung ein Wake-Up-Signal an dem Leistungs-Slave 508 über die drahtverbundene Verbindung 518. Es versteht sich allgemein, dass Verbindungen zwischen den Leistungs-Slaves 504, 506 und 508, abhängig von einer bestimmten Implementierung, für eine unidirektionale Kommunikation konfiguriert und für eine bidirektionale Kommunikation konfiguriert und in der Lage sein können, Wake-Up-Signale von dem Leistungs-Slave 506 an den Leistungs-Slave 504 und von dem Leistungs-Slave 508 an den Leistungs-Slave 506 zu übertragen.

[0064] In einigen Ausführungsformen kann jede drahtverbundene Verbindung 516, 518 und 526 Verbindungen für eine bidirektionale Kommunikation zwischen den Leistungs-Slaves 504, 506 und 508 darstellen. In einigen Ausführungsformen kann eine Kommunikation an dem Netzwerk 500 konfiguriert sein, um eine Reaktivierung des Leistungs-Slaves 504, 506 und 508 in beliebiger Reihenfolge zu unterstützen.

[0065] In einer Ausführungsform, um ein Konfigurieren einer Reaktivierungsreihenfolge in einer Daisy--Chain-Konfiguration zu unterstützen, können die Leistungs-Slaves 504, 506 und 508 jeweils einen oder mehrere Ausgänge und Eingänge für eine betreibbare Verbindung über die drahtverbundenen Verbindungen 516, 518 und 526 zu einem entsprech-

enden Eingang oder Ausgang eines oder mehrerer anderer Leistungs-Slaves einschließen. Jede solche Verbindung kann zur Wake-Up-Signalkommunikation gemäß hierin beschriebenen Ausführungsformen aktiviert/deaktiviert werden.

[0066] In einer anderen Ausführungsform, um ein Konfigurieren einer Reaktivierungsreihenfolge in einer Daisy-Chain-Konfiguration zu unterstützen, können die Leistungs-Slaves 504, 506 und 508 jeweils betreibbar an einen Bus gekoppelt sein (z. B. kann das Netzwerk 500 einen Bus einschließen, der die drahtverbundenen Verbindungen 516, 518 und 526 einschließt oder mit diesen verbunden ist - ein solcher Bus ist in **Fig. 5** nicht speziell gezeigt), der von dem geteilten Bus 510 getrennt ist und der ein Adressieren unterstützt, um ein Senden und Empfangen von Wake-Up-Signalen, die in beliebiger Reihenfolge zwischen den Leistungs-Slaves 504, 506 und 508 kommuniziert werden, (z. B. des Wake-Up-Signals 514 und allgemeiner der Wake-Up-Signale 138 von **Fig. 1**, ohne darauf beschränkt zu sein) zu aktivieren/zu deaktivieren. Als ein nicht einschränkendes Beispiel für ein Konfigurieren einer Reaktivierungsreihenfolge kann jeder von dem Leistungs-Slave 504, 506 und 508 vorkonfiguriert sein, um ein Wake-Up-Signal 138 an einen Leistungs-Slave zu senden, der einer spezifischen Adresse zugeordnet ist. Als weiteres nicht einschränkendes Beispiel für ein Konfigurieren einer Reaktivierungsreihenfolge kann der Leistungs-Master 502 eine Nachricht in dem Wake-Up-Signal 512 einschließen, und die Nachricht kann Adressen und Reaktivierungsreihenfolgeinformationen einschließen, die ein Leistungs-Slave 504, 506 und/oder 508 verwenden kann, um ein Wake-Up-Signal an den nächsten Leistungs-Slave, der in der Reaktivierungsreihenfolge definiert ist, zu bestimmen und zu senden.

[0067] Als nicht einschränkende Beispiele kann ein Konfigurieren des Aktivierens/Deaktivierens der Reihenfolge einer Kommunikation gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen durch den Leistungs--Master 502, einen Leistungs-Master höherer Ordnung (nicht gezeigt) oder einen Systemarchitekten, wenn das Netzwerk 500 bereitgestellt wird, durchgeführt werden.

[0068] In einem Anwendungsfall für Netzwerke und Netzwerksegmente gemäß der in **Fig. 5** gezeigten Ausführungsform kann der Leistungs-Master 502 Leistungs-Slave-Vorrichtungen in einer bestimmten Reihenfolge reaktivieren. In einer Ausführungsform eines durch **Fig. 5** in Betracht gezogenen Reaktivierungsvorgangs ist die Reaktivierungsreihenfolge Leistungs-Slave 504, Leistungs-Slave 506 und Leistungs-Slave 508. In einem anderen in Betracht gezogenen Betrieb kann der Leistungs-Master 502 zuerst ein Wake-Up-Signal an dem Leistungs-Slave 506 über die drahtverbundene Verbindung 522 aktivieren, das bei einer Reaktivierung ein Wake-Up-Signal an dem Leistungs-Slave 508 über die drahtverbundene Verbindung 518 aktiviert und das bei einer Reaktivierung ein Wake-Up-Signal an dem Leistungs-Slave 504 (über die drahtverbundene Verbindung 526) aktiviert. Gestrichelte Kommunikationsverbindungen von dem Leistungs-Master 502 zu dem Leistungs-Slave 506 und dem Leistungs-Slave 508 sind gezeigt, um zu veranschaulichen, dass in einigen Ausführungsformen der Leistungs-Master 502 konfiguriert sein kann, um eine Reaktivierungssequenz für die Slave-Vorrichtungen 504, 506 und 508 auszuwählen, die mit einem Wake-Up-Signal an den Leistungs-Slave 506 oder 508 startet, als ein nicht einschränkendes Beispiel basierend auf Anwendungsanforderungen für ein Multi-Drop- oder gemischten Netzwerk, bei dem eine spezifische Anwendung eine spezifische Reihenfolge für das Zurücksetzen von Knoten erfordern oder bevorzugen kann.

[0069] **Fig. 6** zeigt eine Ausführungsform eines gemischten Netzwerks 600, bei dem das Netzwerk 612 und das Netzwerk 614 per Daisy-Chain verbunden sind. In der in **Fig. 6** gezeigten Ausführungsform schließen der Leistungs-Master 604 des Netzwerks 612 und der Leistungs-Master 602 des Netzwerks 614 die Vorrichtungen der physikalischen Schicht 102 von **Fig. 1** ein, die für eine Daisy-Chain-Implementierung konfiguriert sind.

[0070] In einem in Betracht gezogenen Betrieb reaktiviert der Leistungs-Master 604 des Netzwerks 612 die Leistungs-Slaves des Netzwerks 612, indem er gemäß offenbarten Ausführungsformen als Reaktion auf das Wake-Up-Signal 608, das, als nicht einschränkendes Beispiel, von einem anderen Netzwerk oder einem Leistungs-Master höherer Ebene empfangen wird, ein Wake-Up-Signal aktiviert oder eine Aktivitätsebene auf einem geteilten Bus einstellt.

[0071] Eine Verbindung 606 stellt einen Kommunikationspfad zwischen dem Leistungs-Master 604 und dem Leistungs-Master 602 bereit und kann eines oder mehrere von einem Bus und drahtverbundenen Verbindungen zwischen dem Leistungs-Master 604 und dem Leistungs-Master 602 einschließen.

[0072] Der Leistungs-Master 604 aktiviert das Wake-Up-Signal 610 an dem Leistungs-Master 602 unter Verwendung der Verbindung 606. Als Reaktion darauf, dass das Wake-Up-Signal 610 aktiviert wird, reaktiviert der Leistungs-Master 602 Leistungs-Slaves des Netzwerks 614, indem er, gemäß offenbarten Ausführungsformen, ein Wake-Up-Signal aktiviert oder Aktivitätsebenen auf einem geteilten Bus einstellt. Wenn ein anderes Netzwerk, das Teil der Daisy-Chain ist, zusammen mit dem Netzwerk 612

und dem Netzwerk 614 kein Wake-Up-Signal empfangen hat, dann kann der Leistungs-Master 602 ein Wake-Up-Signal für den Leistungs-Master dieses Netzwerks aktivieren, und so weiter.

[0073] **Fig. 7** zeigt ein Zeitdiagramm 700 für einen in Betracht gezogenen Betrieb der Station 100 und genauer das Netzwerksegment 146 gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen. Signale in dem Zeitdiagramm 700 entsprechen in **Fig. 1** gezeigten Signalen, insbesondere ununterbrochene Leistung 122, Hauptleistung 124, Freigabesignal 126, Wake-Up-Signal 128, optionales Wake-Up-Signal 138 und Ruhesteuersignal 140.

[0074] Unter den in **Fig. 7** gezeigten Signalen sind Signale, die einem in Betracht gezogenen WAKE-Übergang zugeordnet sind (d. h. einem Wechsel in einen Bereitschaftsmodus zugeordnet). Zu einem Zeitpunkt 702 wird das Wake-Up-Signal 128 an einem Eingang der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 aktiviert. Als Reaktion auf eine Detektion eines gültigen Wake-Up-Signals 128 zu einem Zeitpunkt 704 aktiviert die Leistungsverwaltungslogik 110 das Freigabesignal 126. Das Wake-Up-Signal 128 kann, als ein nicht einschränkendes Beispiel, durch die Erfassungsschaltlogik 114 von **Fig. 1** detektiert werden, die als Reaktion die Leistungsverwaltungslogik 110 des gültigen Wake-Up-Signals 128 benachrichtigt. Es ist anzumerken, dass die unterbrechungsfreie Leistung 122 Elemente der Domäne einer ununterbrochenen Leistung 108, wie die Leistungsverwaltungslogik 110, die Energiedetektionsschaltlogik 112 und die Erfassungsschaltlogik 114, ohne darauf beschränkt zu sein, versorgt.

[0075] In einigen Ausführungsformen können die Leistungsverwaltungslogik 110 und/oder die Erfassungsschaltlogik 114 konfiguriert sein, um ein gültiges Wake-Up-Signal als Reaktion auf ein Detektieren, dass das Wake-Up-Signal 128 für einen angegebenen Zeitraum (oder mindestens einen angegebenen Zeitraum) aktiviert bleibt, der einem gültigen Wake-Up-Signal entspricht (in **Fig. 7** eine Zeit, die twip entspricht), zu detektieren. Durch Angeben eines minimalen Zeitraums für ein gültiges Wake-Up-Signal verlässt ein Netzwerksegment einen Ruhemodus nicht als Reaktion darauf, dass einige transiente Signale an einem Eingang einer Vorrichtung der physikalischen Schicht detektiert werden. In einigen Ausführungsformen kann eine gewisse Verzögerung zwischen dem Detektieren des gültigen Wake-Up-Signals 128 und dem Aktivieren des Freigabesignals 126 zu dem Zeitpunkt 704, in **Fig. 7** als Zeitraum twin gezeigt, bestehen. Als Reaktion auf eine Aktivierung des Freigabesignals 126 wird die Hauptleistung 124 zu einem Zeitpunkt 706 eingeschaltet und an Elemente des Netzwerksegments, wie die Hauptleistungsdomäne 104 der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 und/oder die Stationssteuerung 116, ohne darauf beschränkt zu sein, zugeführt. In einigen Ausführungsformen kann eine Verzögerung zwischen dem Aktivieren des Freigabesignals 126 zu dem Zeitpunkt 704 und dem Einschalten und Zuführen der Hauptleistung 124, in **Fig. 7** als Zeitraum tivp gezeigt, bestehen.

[0076] Nachdem die Hauptleistung 124 eingeschaltet ist, wird das Wake-Up-Signal 138 zu dem Zeitpunkt 708 durch die Kernlogik 106 aktiviert, um ein gültiges Wake-Up-Signal für ein nächstes Netzwerksegment in einer Daisy-Chain zu erzeugen. In einigen Ausführungsformen kann eine Verzögerung zwischen dem Einschalten der Hauptleistung 124 zu dem Zeitpunkt 706 und dem Aktivieren des Wake-Up-Signals 138 zu dem Zeitpunkt 708, in **Fig. 7** als Zeitraum tvwo gezeigt, bestehen.

[0077] Wie oben erörtert, kann in einigen Ausführungsformen ein gültiges Wake-Up-Signal als Reaktion darauf detektiert werden, dass ein Wake-Up-Signal für einen gewissen Zeitraum aktiviert wird, der vorab angegeben wurde, um einem gültigen Wake-Up-Signal zu entsprechen. Somit kann die Kernlogik 106 konfiguriert sein, um das Wake-Up--Signal 138 für einen Zeitraum two zu aktivieren, der dem vorab angegebenen Zeitraum entspricht, der durch das nächste Netzwerksegment in der Daisy--Chain verwendet wird, um ein gültiges Wake-Up-Signal zu detektieren.

[0078] Ebenfalls in **Fig. 7** gezeigt sind Signale, die einem gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen in Betracht gezogenen SLEEP-Übergang zugeordnet sind (d. h. einem Wechseln in einen Ruhemodus zugeordnet). Zu einem Zeitpunkt 710 wird ein Steuer-Bit eines Ruhesteuerregisters zum Steuern des Wechselns in einen Ruhemodus/Verlassens eines solchen gesetzt. In dem in **Fig. 7** gezeigten in Betracht gezogenen Betrieb wird das Ruhesteuersignal 140 als Reaktion darauf, dass das Wake-Up-Signal 128 für einen vorab angegebenen Zeitraum twis (d. h. einen Zeitüberschreitungszustand) deaktiviert wird, aktiviert (d. h., ein Steuer-Bit wird für ein Ruhesteuerregister gesetzt).

[0079] Als nicht einschränkende Beispiele kann ein Zeitüberschreitungszustand sein, dass ein Bus für einen angegebenen Zeitraum inaktiv ist oder dass für einen angegebenen Zeitraum kein gültiges Wake-Up-Signal detektiert wurde. In einigen Ausführungsformen kann es wünschenswert sein, eine Busaktivitätszeitüberschreitung durch ein oder mehrere Netzwerksegmente eines Netzwerks zu verhindern. Ein Leistungs-Master kann konfiguriert sein, um an einem Multi-Drop-Bus periodisch ein Signal zu aktivieren, das konfiguriert ist, um eine gültige Busaktivität darzustellen, und die als gültige Busaktivität durch verschiedene Netzwerksegmente im Netzwerk detektierbar ist.

[0080] Zu einem Zeitpunkt 712 deaktiviert die Leistungsverwaltungslogik 110 das Freigabesignal 126 als Reaktion darauf, dass das Ruhesteuersignal 140 für einen Zeitraum tsti aktiviert wird. Zu einem Zeitpunkt 714 wird die Hauptleistung 124 ausgeschaltet. In einigen Ausführungsformen kann eine Verzögerung zwischen dem Deaktivieren des Freigabesignals 126 und dem Ausschalten der Hauptleistung 125, in **Fig. 7** als Zeitraum tivp gezeigt, bestehen.

[0081] Es ist anzumerken, dass, nachdem die Hauptleistung 124 zu dem Zeitpunkt 714 ausgeschaltet ist, die unterbrechungsfreie Leistung 122 eingeschaltet bleibt und Elemente der Domäne einer ununterbrochenen Leistung 108 zuführt.

[0082] **Fig. 8** zeigt ein Zeitdiagramm 800 für einen in Betracht gezogenen Betrieb des Netzwerksegments 100 gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen. Signale in dem Zeitdiagramm 800 entsprechen in **Fig. 1** gezeigten Signalen, insbesondere ununterbrochene Leistung 122, Hauptleistung 124, Freigabesignal 126, Busaktivität 136, optionales Wake-Up-Signal 138 und Ruhesteuersignal 140. Die Erörterung der Zeiträume twip, twin, tivp, tvwo, twop, tsti und tivp in **Fig. 7** gilt für die ähnlich gekennzeichneten Zeiträume in **Fig. 8**.

[0083] Unter den in **Fig. 8** gezeigten Signalen sind Signale, die einem WAKE-Übergang (d. h. Wechseln in einen Bereitschaftsmodus) gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen zugeordnet sind. Zu einem Zeitpunkt 802 wird die Busaktivität 136 als Reaktion auf einen Daten-Frame (hier Pseudorandom Binary Sequence (PRBS) in einem Differential Manchester Encoded-Frame (DME-Frame)) an dem geteilten Bus 134 detektiert. Als Reaktion auf die Busaktivität 136 aktiviert die Leistungsverwaltungslogik 110 das Freigabesignal 126 zu einem Zeitpunkt 804, und als Reaktion auf eine Aktivierung des Freigabesignals 126 wird die Hauptleistung 124 zu einem Zeitpunkt 806 eingeschaltet und an Elemente des Netzwerksegments, wie die Hauptleistungsdomäne 104 der Vorrichtung der physikalischen Schicht 102 und/oder die Stationssteuerung 116, ohne darauf beschränkt zu sein, zugeführt.

[0084] In einer Ausführungsform können die Leistungsverwaltungslogik 110 und/oder die Energiedetektionsschaltlogik 112 konfiguriert sein, um eine gültige Aktivität an dem geteilten Bus 134 als Reaktion auf ein Detektieren, dass die Busaktivität 136 für einen angegebenen Zeitraum aktiv bleibt, zu detektieren, und in **Fig. 8** ist der angegebene Zeitraum der Zeitraum twip. Als nicht einschränkendes Beispiel kann der Zeitraum twip einer Länge eines Daten-Frames, einer Länge eines Steuer-Frames oder einer Zeit, von der bekannt ist, dass sie keinem Rauschen auf einem Bus entspricht, entsprechen. Durch Angeben eines Zeitraums für eine gültige Aktivität verlässt ein Netzwerksegment einen Ruhemodus nicht als Reaktion auf einige transiente Signale auf dem geteilten Bus 134.

[0085] Nachdem die Hauptleistung 124 zu dem Zeitpunkt 806 eingeschaltet ist, wird das Wake-Up-Signal 138 durch die Kernlogik 106 zu einem Zeitpunkt 808 aktiviert, um ein gültiges Wake-Up-Signal für ein nächstes Netzwerksegment in einer Daisy-Chain, hier ein Signal, das einen Zeitraum twop aufweist, zu erzeugen.

[0086] Es ist anzumerken, dass, wenn ein Daten--Frame 810 ankommt, die Hauptleistungsdomäne 104 normal arbeitet und in der Lage ist, den Daten--Frame zu empfangen.

[0087] Ebenfalls in **Fig. 8** gezeigt sind Signale für einen in Betracht gezogenen SLEEP-Übergang (d. h. ein Wechseln in einen Ruhemodus) gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen. Zu einem Zeitpunkt 810 wird ein Steuer-Bit eines Steuerregisters zum Steuern des Wechselns in einen Ruhemodus/-Verlassens eines solchen gesetzt. Als nicht einschränkende Beispiele kann das Steuer-Bit durch die Kernlogik 106 oder eine Inaktivitätsdetektionslogik der Leistungsverwaltungslogik 110 eingestellt werden, die konfiguriert ist, um einen Zeitüberschreitungszustand zu detektieren. Als nicht einschränkende Beispiele kann ein Zeitüberschreitungszustand sein, dass ein Bus für einen angegebenen Zeitraum inaktiv ist oder dass für einen angegebenen Zeitraum kein gültiges Wake-Up-Signal detektiert wurde.

[0088] Zu einem Zeitpunkt 812 deaktiviert die Leistungsverwaltungslogik 110 das Freigabesignal 126 als Reaktion darauf, dass das Ruhesteuersignal 140 aktiviert wird (d. h., ein Ruhe-Steuer-Bit an einem Ruhesteuerregister gesetzt wird). Zu einem Zeitpunkt 814 wird die Hauptleistung 124 ausgeschaltet. Es ist anzumerken, dass, nachdem die Hauptleistung 124 zu dem Zeitpunkt 814 ausgeschaltet ist, die unterbrechungsfreie Leistung 122 eingeschaltet bleibt und Elemente der Domäne einer ununterbrochenen Leistung 108 zuführt.

[0089] **Fig. 9** zeigt ein Swimlane-Diagramm eines Aktivierungsübergangsprozesses 900 gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen.

[0090] Bei Vorgang 902, Prozess 900, wird ein Wake-Up-Signal an einer direkten Verbindung zu einem Leistungs-Slave (z. B. dem Leistungs-Slave 204) aktiviert (z. B. durch den Leistungs-Master 202 aktiviert) oder aktiviert alternativ ein Signal, das eine gültige Busaktivität an einem geteilten Bus angibt (z. B. durch den Leistungs-Master 202 aktiviert). In einer Ausführungsform, wenn ein Signal eine gültige Bus-

aktivität angibt, ist das Signal dann durch einen Energiepegel gekennzeichnet, der einem Energiepegel entspricht, der einem gültigen Kommunikationssignal zugeordnet ist (z. B. einem Energiepegel eines Ethernet-Daten-Frames, ohne darauf beschränkt zu sein).

[0091] Bei Vorgang 904 beobachtet der Prozess 900 (z. B. durch den Leistungs-Slave 204 beobachtet) ein Wake-Up-Signal an einem Eingang einer Vorrichtung der physikalischen Schicht des Leistungs-Slaves 204 oder beobachtet alternativ (z. B. durch den Leistungs-Slave 204 beobachtet) ein Signal, das eine gültige Busaktivität an dem geteilten Bus angibt.

[0092] Bei Vorgang 906 aktiviert der Prozess 900 ein Freigabesignal (z. B. durch den Leistungs-Slave 204), wodurch angegeben wird, dass Leistung einer ersten (z. B. Haupt-) Leistungsdomäne eines Leistungs-Slaves als Reaktion auf das beobachtete Wake-Up-Signal oder alternativ als Reaktion auf das beobachtete Signal, das eine gültige Busaktivität angibt, zugeführt werden sollte.

[0093] Bei Vorgang 908 versorgt der Prozess 900 die erste (z. B. Haupt-) Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves 204 als Reaktion auf das beobachtete Wake-Up-Signal oder alternativ als Reaktion auf das beobachtete Signal, das die gültige Busaktivität angibt, mit Leistung. Genauer wird die erste (z. B. Haupt-) Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves 204 als Reaktion auf das Freigabesignal, das bei Vorgang 906 aktiviert wurde, mit Leistung versorgt.

[0094] Bei Vorgang 910 aktiviert der Prozess 900 optional ein zweites Wake-Up-Signal (z. B. durch den Leistungs-Slave 204 aktiviert) an einem Ausgang der Vorrichtung der physikalischen Schicht des Leistungs-Slaves 204 als Reaktion auf das Versorgen der Hauptleistungsdomäne mit Leistung. Der Ausgang ist betreibbar an einen Eingang einer Vorrichtung der physikalischen Schicht eines anderen Leistungs-Slaves gekoppelt, sodass das am Ausgang aktivierte Wake-Up-Signal am Eingang der anderen Vorrichtung der physikalischen Schicht des anderen Leistungs-Slaves aktiviert wird.

[0095] Fig. 10 zeigt ein Swimlane-Diagramm eines Ruheübergangsprozesses 1000 gemäß einer oder mehreren Ausführungsformen.

[0096] Bei Vorgang 1002 aktiviert der Prozess 1000 ein Ruhesignal (z. B. durch den Leistungs-Master 202 aktiviert) an einem geteilten Bus oder an einer direkten Verbindung zu einem Leistungs-Slave (z. B. zu dem Leistungs-Slave 204) oder aktiviert alternativ ein Signal (z. B. durch den Leistungs-Master 202 aktiviert), das eine Businaktivität an dem geteilten Bus angibt. In einer Ausführungsform, wenn das Signal, das eine Businaktivität angibt, aktiviert wird, ist das Signal dann durch einen Energiepegel gekennzeichnet, der sich von einem Energiepegel unterscheidet, der einem gültigen Kommunikationssignal zugeordnet ist (z. B. von einem Ethernet-Signal unterscheidet, ohne darauf beschränkt zu sein).

[0097] Bei Vorgang 1004 beobachtet der Prozess 1000 (z. B. durch den Leistungs-Slave 204 beobachtet) das aktivierte Ruhesignal an einem Eingang einer Vorrichtung der physikalischen Schicht des Leistungs-Slaves 204 oder an dem geteilten Bus oder beobachtet alternativ (z. B. durch den Leistungs-Slave 204 beobachtet) ein Signal, das eine Businaktivität an dem geteilten Bus angibt.

[0098] Bei Vorgang 1006 deaktiviert der Prozess 1000 ein Freigabesignal (z. B. durch den Leistungs-Slave 204 deaktiviert), wodurch angegeben wird, dass Leistung einer ersten (z. B. Haupt-) Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves als Reaktion auf das beobachtete Ruhesignal oder alternativ als Reaktion auf die beobachtete Businaktivität nicht zugeführt werden sollte.

[0099] Bei Vorgang 1008 deaktiviert der Prozess 1000 die Leistungsversorgung (z. B. schaltet den Schalter 118 zum Übertragen der Hauptleistung 124 in **Fig. 1** aus, ohne darauf beschränkt zu sein) an die erste (z. B. Haupt-) Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves 204 als Reaktion auf das beobachtete Ruhesignal oder alternativ als Reaktion auf die beobachtete Businaktivität. Genauer deaktiviert der Prozess 1000 die Leistungsversorgung an die erste (z. B. Haupt-) Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves 204 als Reaktion auf das deaktivierte Freigabesignal.

[0100] Bei Vorgang 1010 versorgt der Prozess 1000, während die Leistungsversorgung an die erste (z. B. Haupt-) Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves deaktiviert ist, eine zweite (z. B. unterbrechungsfreie) Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves 204 (z. B. die unterbrechungsfreie Leistung 122, die durch die Leistungsversorgung 120 in **Fig. 1** zugeführt wird, ohne darauf beschränkt zu sein) weiterhin mit Leistung.

[0101] Bei Vorgang 1012 überwacht der Prozess 1000 (z. B. durch eine Schaltlogik überwacht, die der zweiten Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves 204 zugeordnet ist) einen Eingang der Vorrichtung der physikalischen Schicht des Leistungs-Slaves 204 auf ein Wake-Up-Signal und/oder überwacht den geteilten Bus auf eine gültige Busaktivität.

[0102] Begriffe, die in der vorliegenden Offenbarung und insbesondere in den beiliegenden Ansprüchen verwendet werden (z. B. Inhalte der beiliegenden Ansprüche), sind allgemein als „offene“ Begriffe gedacht (z. B. sollte der Begriff „einschließlich“ als

„einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf“ interpretiert werden, der Begriff „aufweisend“ sollte als „mindestens aufweisend“ interpretiert werden, der Begriff „schließt ein“ sollte als „schließt ein, ist jedoch nicht beschränkt auf interpretiert werden, ohne darauf beschränkt zu sein).

[0103] Darüber hinaus wird, wenn eine bestimmte Anzahl von eingeführten Anspruchsangabe beabsichtigt ist, eine solche Absicht ausdrücklich im Anspruch genannt, und in Ermangelung einer solchen Aufzählung liegt keine solche Absicht vor. Als Verständnishilfe können zum Beispiel die folgenden beiliegenden Ansprüche die Verwendung der einleitenden Phrasen „mindestens eine/r/s“ und „eine/r/s oder mehrere“ zum Einführen von Anspruchsangaben enthalten. Die Verwendung solcher Phrasen sollte jedoch nicht so ausgelegt werden, dass sie impliziert, dass die Einführung einer Anspruchsangabe durch die unbestimmten Artikel „ein“ oder „eine“ einen bestimmten Anspruch, der eine solche eingeführte Anspruchsangabe enthält, auf Ausführungsformen beschränkt, die nur eine solche Angabe enthalten, selbst wenn derselbe Anspruch die einleitenden Phrasen „eine/r/s oder mehrere“ oder „mindestens eine/r/s“ und unbestimmte Artikel wie „ein“ und/oder „eine“ einschließt (z. B. soll „ein“ und/oder „eine“ so interpretiert werden, dass es „mindestens ein/e“ oder „ein/e oder mehrere“ bedeutet); gleiches gilt für die Verwendung bestimmter Artikel, die zur Einführung von Anspruchsangaben verwendet werden.

[0104] Selbst wenn eine bestimmte Anzahl einer eingeführten Anspruchsangabe explizit angegeben ist, wird der Fachmann außerdem erkennen, dass eine solche Angabe so interpretiert werden sollte, dass sie mindestens die angegebene Anzahl bedeutet (z. B. bedeutet die bloße Angabe von „zwei Angaben“ ohne andere Modifikatoren mindestens zwei Angaben oder zwei oder mehr Angaben). Des Weiteren ist in den Fällen, in denen eine Konvention analog zu „mindestens eines von A, B und C usw.“ oder „eines oder mehrere von A, B und C usw.“ verwendet wird, eine solche Konstruktion im Allgemeinen dazu bestimmt, A allein, B allein, C allein, A und B zusammen, A und C zusammen, B und C zusammen, oder A, B und C zusammen zu bedeuten usw.

[0105] Ferner sollte jedes disjunkte Wort oder jede disjunkte Phrase, das bzw. die zwei oder mehr alternative Begriffe darstellt, sei es in der Beschreibung, den Ansprüchen oder den Zeichnungen, so verstanden werden, dass die Möglichkeit des Einschließens eines der Begriffe, des einen oder des anderen Begriffs oder beider Begriffe in Betracht gezogen wird. Zum Beispiel sollte die Phrase „A oder B“ so verstanden werden, dass sie die Möglichkeiten „A“ oder „B“ oder „A und B“ einschließt.

[0106] Zusätzliche, nicht einschränkende Ausführungsformen der Offenbarung schließen ein:

Ausführungsform 1: Vorrichtung der physikalischen Schicht für ein Netzwerksegment eines Multi-Drop-Netzwerks, umfassend: eine Kernlogik, die einer Domäne einer unterbrechbaren Leistung zugeordnet ist, wobei die Kernlogik konfiguriert ist, um eine oder mehrere Vorgänge zum Verbinden mit einem geteilten Bus durchzuführen, und eine Leistungsverwaltungslogik, die einer Domäne einer ununterbrechbaren Leistung zugeordnet ist, wobei die Leistungsverwaltungslogik konfiguriert ist, um die Leistungsversorgung an die Domäne einer unterbrechbaren Leistung zu aktivieren und zu deaktivieren.

Ausführungsform 2: Vorrichtung der physikalischen Schicht gemäß Ausführungsform 1, ferner umfassend: eine Erfassungsschaltlogik, die konfiguriert ist, um ein Wake-Up-Signal zu detektieren, das an einem Eingang der Vorrichtung der physikalischen Schicht aktiviert wird, wobei die Leistungsverwaltungslogik konfiguriert ist, um die Leistungsversorgung an die Domäne einer unterbrechbaren Leistung als Reaktion auf eine Detektion des detektierten aktivierten Wake-Up-Signals durch die Erfassungsschaltlogik zu aktivieren.

Ausführungsform 3: Vorrichtung der physikalischen Schicht gemäß einer der Ausführungsformen 1 und 2, ferner umfassend: eine Energiedetektionsschaltlogik, die konfiguriert ist, um eine Busaktivität zu detektieren, wobei die

Leistungsverwaltungslogik konfiguriert ist, um die Leistungsversorgung an die Domäne einer unterbrechbaren Leistung als Reaktion auf eine Detektion durch die Energiedetektionsschaltlogik einer gültigen Busaktivität zu aktivieren.

Ausführungsform 4: Vorrichtung der physikalischen Schicht gemäß einer der Ausführungsformen 1 bis 3, wobei die Leistungsverwaltungslogik konfiguriert ist, um die Leistungsversorgung an die Domäne einer unterbrechbaren Leistung als Reaktion auf eines oder mehrere zu aktivieren von: einem gültigen Wake-Up-Signal und einer gültigen Busaktivität.

Ausführungsform 5: Vorrichtung der physikalischen Schicht gemäß einer der Ausführungsformen 1 bis 4, wobei die Leistungsverwaltungslogik konfiguriert ist, um die Leistungsversorgung an die Domäne einer unterbrechbaren Leistung zu deaktivieren, als Reaktion auf eines oder mehrere von: einem Ruhesteuersignal; einem inaktiven Eingang, der dem Empfangen eines Wake-Up-Signals zugewiesen ist; und einem inaktiven Bus.

Ausführungsform 6: Vorrichtung der physikalischen Schicht gemäß einer der Ausführungsformen 1 bis 5, wobei die Kernlogik konfiguriert ist, um ein Wake-Up-Signal an einem Ausgang der Vorrichtung der physikalischen Schicht als Reaktion auf ein Reaktivieren aus einem Ruhemodus zu aktivieren.

Ausführungsform 7: System, umfassend: eine erste Stationssteuerung; und eine erste Vorrichtung der physikalischen Schicht, wobei die Vorrichtung der physikalischen Schicht konfiguriert ist, um die erste Stationssteuerung mit einem geteilten Bus eines Netzwerksegments zu verbinden, wobei die erste Vorrichtung der physikalischen Schicht konfiguriert ist, um die Leistungsversorgung an eines oder mehrere von der ersten Stationssteuerung und einer Domäne einer unterbrechbaren Leistung der Vorrichtung der physikalischen Schicht zu aktivieren und zu deaktivieren.

Ausführungsform 8: System gemäß Ausführungsform 7, wobei die Vorrichtung der physikalischen Schicht umfasst: eine Leistungsverwaltungslogik, die einer Domäne einer ununterbrechbaren Leistung der ersten Vorrichtung der physikalischen Schicht zugeordnet ist, wobei die Leistungsverwaltungslogik konfiguriert ist, um die Versorgung der ersten Stationssteuerung mit Leistung zu aktivieren und zu deaktivieren. Ausführungsform 9: System gemäß einer der Ausführungsformen 7 und 8, wobei die Vorrichtung der physikalischen Schicht umfasst: eine Kernlogik, die der Domäne einer unterbrechbaren Leistung der ersten Vorrichtung der physikalischen Schicht zugeordnet ist.

Ausführungsform 10: System gemäß einer der Ausführungsformen 7 bis 9, wobei die Leistungsverwaltungslogik konfiguriert ist, um die Leistungsversorgung an die erste Stationssteuerung als Reaktion auf ein durch die Kernlogik bereitgestelltes Ruhesteuersignal zu deaktivieren.

Ausführungsform 11: System gemäß einer der Ausführungsformen 7 bis 10, ferner umfassend einen Steuerbus, der die erste Vorrichtung der physikalischen Schicht und die erste Stationssteuerung betreibbar koppelt, wobei die Kernlogik konfiguriert ist, um das Ruhesteuersignal über den Steuerbus an die Leistungsverwaltungslogik bereitzustellen.

Ausführungsform 12: System gemäß einer der Ausführungsformen 7 bis 11, ferner umfassend eine Ausrüstung, die durch das erste Netzwerksegment betreibbar an ein Netzwerk gekoppelt ist.

Ausführungsform 13: System gemäß einer der Ausführungsformen 7 bis 12, ferner umfassend: einen Schalter, der konfiguriert ist, um einen unterbrechbaren Pfad zur Leistungsversorgung an die Ausrüstung bereitzustellen.

Ausführungsform 14: System gemäß einer der Ausführungsformen 7 bis 13, ferner umfassend: einen Leistungs-Master, der konfiguriert ist, um Leistungssteuersignale für ein Netzwerk zu erzeugen, wobei der Leistungs-Master konfiguriert ist, um Stationen eines Netzwerksegments des Netzwerks selektiv zurückzusetzen, indem jeweilige Stationssteuerungen der Stationen angewiesen werden, in einen Ruhemodus zu wechseln.

Ausführungsform 15: System gemäß einer der Ausführungsformen 7 bis 14, ferner umfassend: einen Leistungs-Master, der konfiguriert ist, um ein Leistungssteuersignal für ein Netzwerk zu erzeugen, wobei der Leistungs-Master konfiguriert ist, um Stationen eines Netzwerksegments dazu zu zwingen, in einen Ruhemodus zu wechseln, indem er ein Leistungssteuersignal an dem geteilten Bus aktiviert, wobei das Leistungssteuersignal einen Energiepegel aufweist, der sich von einem Energiepegel unterscheidet, der Kommunikationsnachrichten zugeordnet ist, die über das Netzwerksegment übertragen werden.

Ausführungsform 16: System der Ausführungsformen 7 bis 15, ferner umfassend: eine zweite Stationssteuerung und eine zweite Vorrichtung der physikalischen Schicht des ersten Netzwerksegments, wobei die zweite Vorrichtung der physikalischen Schicht konfiguriert ist, um eine Leistungsversorgung an die zweite Station als Reaktion auf ein Wake-Up-Signal zu aktivieren, das von der ersten Vorrichtung der physikalischen Schicht empfangen wird.

Ausführungsform 17: Verfahren, umfassend: Deaktivieren einer Leistungsversorgung an eine erste Leistungsdomäne eines Leistungs-Slaves als Reaktion auf: Empfangen eines Ruhesteuersignals oder Beobachten eines Signals, das eine Businaktivität an einem geteilten Bus angibt; und Fortsetzen der Leistungsversorgung an eine zweite Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves, während die Leistungsversorgung der Hauptleistungsdomäne des Leistungs-Slaves deaktiviert ist.

Ausführungsform 18: Verfahren gemäß Ausführungsform 17, wobei das Deaktivieren der Leistungsversorgung an die erste Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves als Reaktion auf das beobachtete Ruhesteuersignal oder das beobachtete Signal, das eine Businaktivität an dem geteilten Bus angibt, umfasst: Deaktivieren eines Freigabesignals, wodurch angegeben

wird, dass die erste Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves nicht mit Leistung versorgt werden sollte, als Reaktion auf: das beobachtete Ruhesteuersignal oder das beobachtete Signal, das eine Businaktivität an dem geteilten Bus angibt.

Ausführungsform 19: Verfahren gemäß einer der Ausführungsformen 17 und 18, wobei das Beobachten des Signals, das eine Businaktivität angibt, ein Beobachten eines Energiepegels des Signals und ein Bestimmen, dass sich der Energiepegel von einem Energiepegel unterscheidet, der einem gültigen Kommunikationssignal zugeordnet ist, umfasst.

Ausführungsform 20: Verfahren gemäß einer der Ausführungsformen 17 bis 19, ferner umfassend: Versorgen der ersten Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves mit Leistung, als Reaktion auf: Beobachten eines Wake-Up-Signals an einem Eingang einer Vorrichtung der physikalischen Schicht des Leistungs-Slaves oder Beobachten eines Signals, das eine gültige Busaktivität an dem geteilten Bus angibt.

Ausführungsform 21: Verfahren gemäß einer der Ausführungsformen 17 bis 20, ferner umfassend: Aktivieren eines Freigabesignals, wodurch angegeben wird, dass die erste Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves mit Leistung versorgt werden sollte, als Reaktion auf: das beobachtete Wake-Up-Signal oder das beobachtete Signal, das eine gültige Busaktivität an dem geteilten Bus angibt; und Starten des Versorgens der ersten Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves mit Leistung als Reaktion auf das aktivierte Freigabesignal.

Ausführungsform 22: Verfahren gemäß einer der Ausführungsformen 17 bis 21, ferner umfassend: Aktivieren eines zweiten Wake-Up-Signals an einem Ausgang der Vorrichtung der physikalischen Schicht als Reaktion auf das Versorgen der Hauptleistungsdomäne mit Leistung, wobei der Ausgang betreibbar an einen Eingang einer anderen Vorrichtung der physikalischen Schicht gekoppelt ist.

[0107] Während die vorliegende Offenbarung hierin in Bezug auf bestimmte veranschaulichte Ausführungsformen beschrieben wurde, wird der Fachmann erkennen und anerkennen, dass die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt ist. Vielmehr können viele Ergänzungen, Streichungen und Modifikationen an den veranschaulichten und beschriebenen Ausführungsformen vorgenommen werden, ohne vom Schutzumfang der Erfindung, wie er im nachfolgend zusammen mit ihren rechtlichen Äquivalenten beansprucht wird, abzuweichen. Zusätzlich können Merkmale von einer Ausführungsform mit Merkmalen einer anderen Ausführungsform kombiniert werden, während sie immer noch innerhalb des Schutzumfangs der Erfindung enthalten sind, wie er vom Erfinder in Betracht gezogen wird.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- US 62/861226 [0001]

Patentansprüche

1. Vorrichtung der physikalischen Schicht für ein Netzwerksegment eines Multi-Drop-Netzwerks, umfassend:
eine Kernlogik, die einer Domäne einer unterbrechbaren Leistung zugeordnet ist, wobei die Kernlogik konfiguriert ist, um eine oder mehrere Vorgänge zum Verbinden mit einem geteilten Bus durchzuführen; und
eine Leistungsverwaltungslogik, die einer Domäne einer ununterbrechbaren Leistung zugeordnet ist, wobei die Leistungsverwaltungslogik konfiguriert ist, um die Leistungsversorgung an die Domäne einer unterbrechbaren Leistung zu aktivieren und zu deaktivieren.

2. Vorrichtung der physikalischen Schicht nach Anspruch 1, ferner umfassend:
eine Erfassungsschaltlogik, die konfiguriert ist, um ein Wake-Up-Signal zu detektieren, das an einem Eingang der Vorrichtung der physikalischen Schicht aktiviert wird, wobei die Leistungsverwaltungslogik konfiguriert ist, um die Leistungsversorgung an die Domäne einer unterbrechbaren Leistung als Reaktion auf eine Detektion des detektierten aktivierten Wake-Up-Signals durch die Erfassungsschaltlogik zu aktivieren.

3. Vorrichtung der physikalischen Schicht nach Anspruch 2, ferner umfassend:
eine Energiedetektionsschaltlogik, die konfiguriert ist, um eine Busaktivität zu detektieren, wobei die Leistungsverwaltungslogik konfiguriert ist, um die Leistungsversorgung an die Domäne einer unterbrechbaren Leistung als Reaktion auf eine Detektion durch die Energiedetektionsschaltlogik einer gültigen Busaktivität zu aktivieren.

4. Vorrichtung der physikalischen Schicht nach Anspruch 1, wobei die Leistungsverwaltungslogik konfiguriert ist, um die Leistungsversorgung an die Domäne einer unterbrechbaren Leistung als Reaktion auf eines oder mehrere zu aktivieren von:
einem gültigen Wake-Up-Signal und
einer gültigen Busaktivität.

5. Vorrichtung der physikalischen Schicht nach Anspruch 1, wobei die Leistungsverwaltungslogik konfiguriert ist, um die Leistungsversorgung an die Domäne einer unterbrechbaren Leistung als Reaktion auf eines oder mehrere zu aktivieren von:
einem Ruhesteuersignal;
einem inaktiven Eingang, der dem Empfangen eines Wake-Up-Signals zugewiesen ist; und
einem inaktiven Bus.

6. Vorrichtung der physikalischen Schicht nach Anspruch 1, wobei die Kernlogik konfiguriert ist, um ein Wake-Up-Signal an einem Ausgang der Vorrichtung der physikalischen Schicht als Reaktion auf ein Reaktivieren aus einem Ruhemodus zu aktivieren.

7. System, umfassend:
eine erste Stationssteuerung und
eine erste Vorrichtung der physikalischen Schicht, wobei die Vorrichtung der physikalischen Schicht konfiguriert ist, um die erste Stationssteuerung mit einem geteilten Bus eines Netzwerksegments zu verbinden,
wobei die erste Vorrichtung der physikalischen Schicht konfiguriert ist, um die Leistungsversorgung an eines oder mehrere von der ersten Stationssteuerung und
einer Domäne einer unterbrechbaren Leistung der Vorrichtung der physikalischen Schicht zu aktivieren und zu deaktivieren.

8. System nach Anspruch 7, wobei die Vorrichtung der physikalischen Schicht umfasst:
eine Leistungsverwaltungslogik, die einer Domäne einer ununterbrechbaren Leistung der ersten Vorrichtung der physikalischen Schicht zugeordnet ist, wobei die Leistungsverwaltungslogik konfiguriert ist, um die Versorgung der ersten Stationssteuerung mit Leistung zu aktivieren und zu deaktivieren.

9. System nach Anspruch 8, wobei die Vorrichtung der physikalischen Schicht umfasst:
eine Kernlogik, die der Domäne einer unterbrechbaren Leistung der ersten Vorrichtung der physikalischen Schicht zugeordnet ist.

10. System nach Anspruch 9, wobei die Leistungsverwaltungslogik konfiguriert ist, um die Leistungsversorgung an die erste Stationssteuerung als Reaktion auf ein durch die Kernlogik bereitgestelltes Ruhesteuersignal zu deaktivieren.

11. System nach Anspruch 10, ferner umfassend
einen Steuerbus, der die erste Vorrichtung der physikalischen Schicht und die erste Stationssteuerung betreibbar koppelt,
wobei die Kernlogik konfiguriert ist, um das Ruhesteuersignal über den Steuerbus an die Leistungsverwaltungslogik bereitzustellen.

12. System nach Anspruch 7, ferner umfassend eine Ausrüstung, die durch das erste Netzwerksegment betreibbar an ein Netzwerk gekoppelt ist.

13. System nach Anspruch 12, ferner umfassend:
einen Schalter, der konfiguriert ist, um einen unterbrechbaren Pfad zur Leistungsversorgung an die Ausrüstung bereitzustellen.

14. System nach Anspruch 13, ferner umfassend:

einen Leistungs-Master, der konfiguriert ist, um Leistungssteuersignale für ein Netzwerk zu erzeugen, wobei der Leistungs-Master konfiguriert ist, um Stationen eines Netzwerksegments des Netzwerks selektiv zurückzusetzen, indem jeweilige Stationssteuerungen der Stationen angewiesen werden, in einen Ruhemodus zu wechseln.

15. System nach Anspruch 14, ferner umfassend:
einen Leistungs-Master, der konfiguriert ist, um ein Leistungssteuersignal für ein Netzwerk zu erzeugen, wobei der Leistungs-Master konfiguriert ist, um Stationen eines Netzwerksegments dazu zu zwingen, in einen Ruhemodus zu wechseln, indem er ein Leistungssteuersignal an dem geteilten Bus aktiviert, wobei das Leistungssteuersignal einen Energiepegel aufweist, der sich von einem Energiepegel unterscheidet, der Kommunikationsnachrichten zugeordnet ist, die über das Netzwerksegment übertragen werden.

16. System nach Anspruch 7, ferner umfassend:
eine zweite Stationssteuerung und
eine zweite Vorrichtung der physikalischen Schicht des ersten Netzwerksegments,
wobei die zweite Vorrichtung der physikalischen Schicht konfiguriert ist, um eine Leistungsversorgung an die zweite Station als Reaktion auf ein Wake-Up-Signal zu aktivieren, das von der ersten Vorrichtung der physikalischen Schicht empfangen wird.

17. Verfahren, umfassend:
Deaktivieren einer Leistungsversorgung an eine erste Leistungsdomäne eines Leistungs-Slaves als Reaktion auf:
Empfangen eines Ruhesteuersignals oder
Beobachten eines Signals, das eine Businaktivität an einem geteilten Bus angibt; und
Fortsetzen der Leistungsversorgung an eine zweite Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves, während die Leistungsversorgung der Hauptleistungsdomäne des Leistungs-Slaves deaktiviert ist.

18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei das Deaktivieren der Leistungsversorgung an die erste Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves als Reaktion auf das beobachtete Ruhesteuersignal oder das beobachtete Signal, das eine Businaktivität an dem geteilten Bus angibt, umfasst:
Deaktivieren eines Freigabesignals, wodurch angegeben wird, dass die erste Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves nicht mit Leistung versorgt werden sollte, als Reaktion auf:
das beobachtete Ruhesteuersignal oder
das beobachtete Signal, das eine Businaktivität an dem geteilten Bus angibt.

19. Verfahren nach Anspruch 17, wobei das Beobachten des Signals, das eine Businaktivität angibt, ein Beobachten eines Energiepegels des Signals und ein Bestimmen, dass sich der Energiepegel von einem Energiepegel unterscheidet, der einem gültigen Kommunikationssignal zugeordnet ist, umfasst.

20. Verfahren nach Anspruch 17, ferner umfassend:
Versorgen der ersten Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves mit Leistung, als Reaktion auf:
Beobachten eines Wake-Up-Signals an einem Eingang einer Vorrichtung der physikalischen Schicht des Leistungs-Slaves oder
Beobachten eines Signals, das eine gültige Busaktivität an dem geteilten Bus angibt.

21. Verfahren nach Anspruch 20, ferner umfassend:
Aktivieren eines Freigabesignals, wodurch angegeben wird, dass die erste Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves mit Leistung versorgt werden sollte, als Reaktion auf:
das beobachtete Wake-Up-Signal oder
das beobachtete Signal, das eine gültige Busaktivität an dem geteilten Bus angibt; und
Starten des Versorgens der ersten Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves mit Leistung als Reaktion auf das aktivierte Freigabesignal.

22. Verfahren nach Anspruch 20, ferner umfassend:
Aktivieren eines zweiten Wake-Up-Signals an einem Ausgang der Vorrichtung der physikalischen Schicht als Reaktion auf das Versorgen der Hauptleistungsdomäne mit Leistung, wobei der Ausgang betreibbar an einen Eingang einer anderen Vorrichtung der physikalischen Schicht gekoppelt ist.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

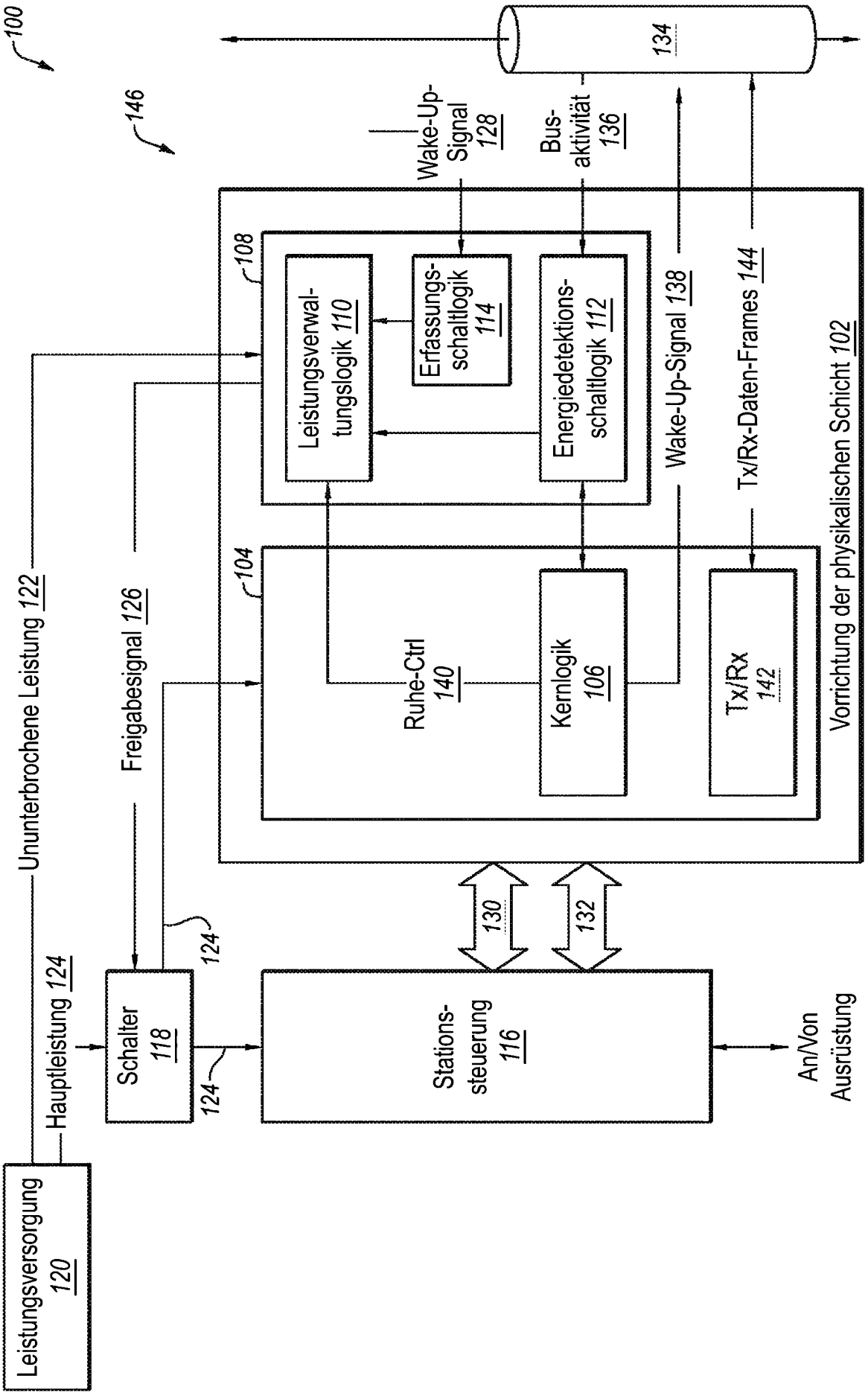


FIG. 1

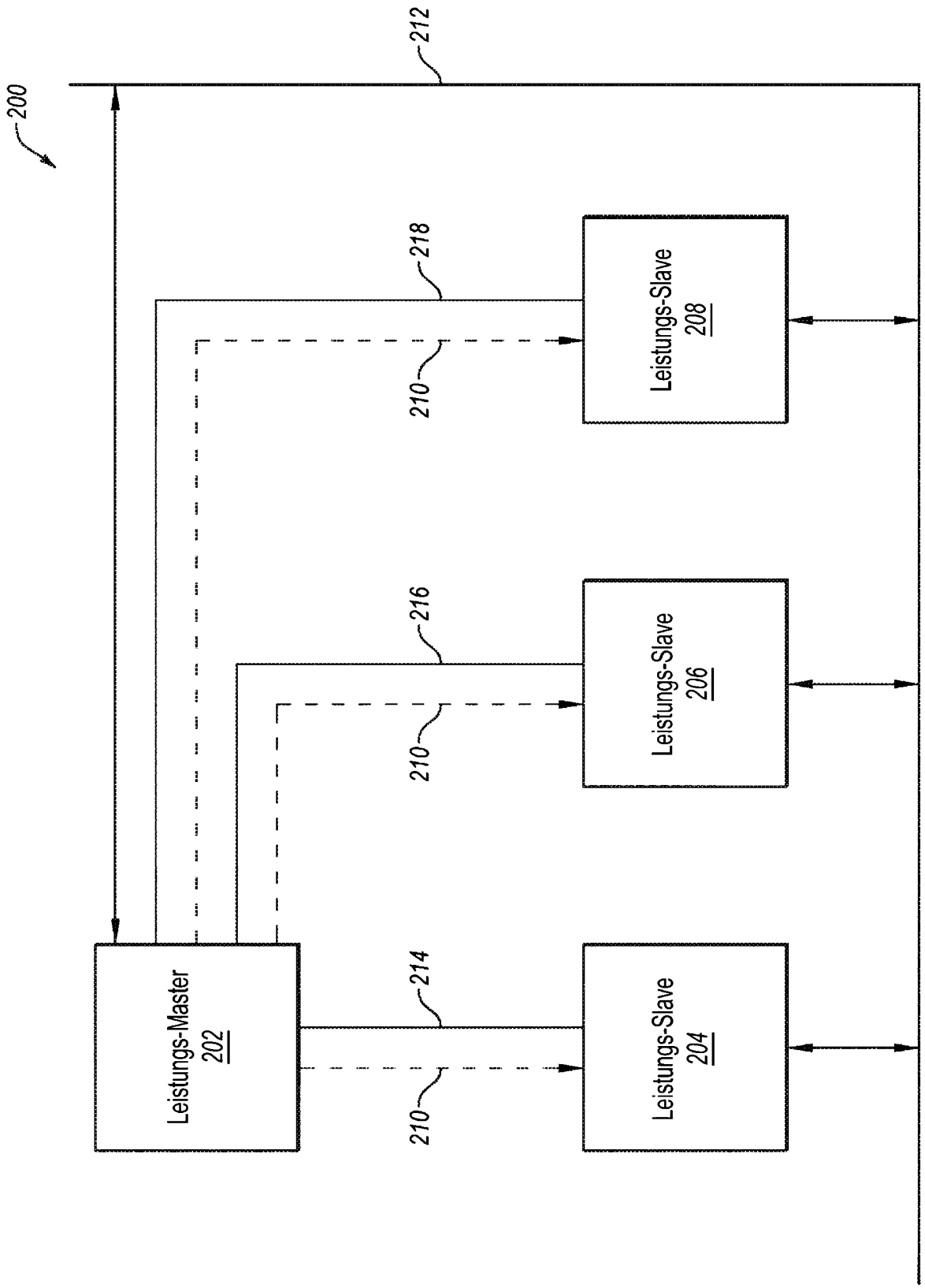

200
212
218
210
Leistungs-Slave
208
216
210
Leistungs-Slave
206
214
210
Leistungs-Master
202
Leistungs-Slave
204

FIG. 2

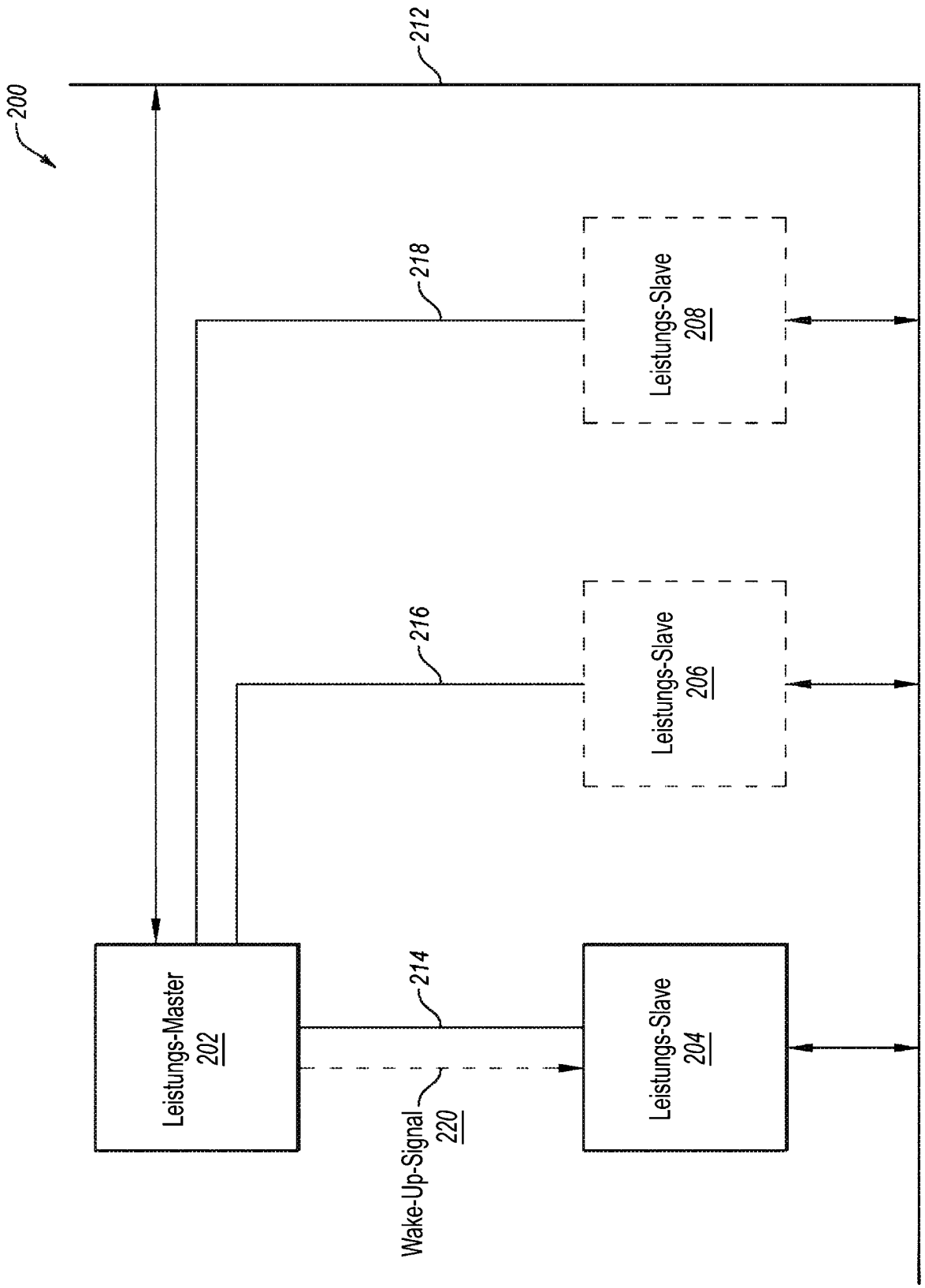

200
212
218
Leistungs-Slave
208
216
Leistungs-Slave
206
Leistungs-Master
202
214
Leistungs-Slave
204
Wake-Up-Signal
220

FIG. 3

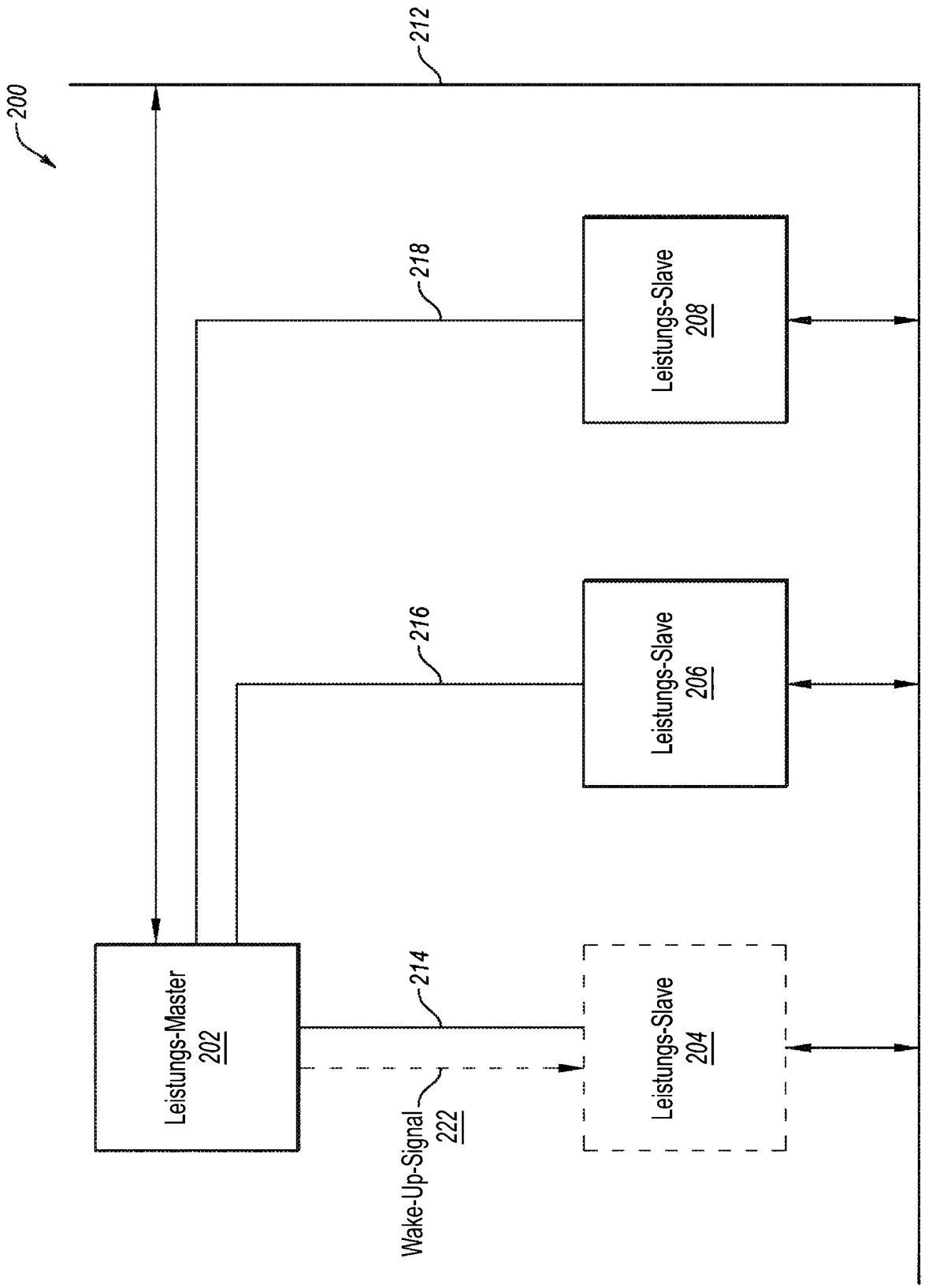

200
212
218
Leistungs-Slave
208
216
Leistungs-Slave
206
Leistungs-Master
202
214
Leistungs-Slave
204
Wake-Up-Signal
222

FIG. 4

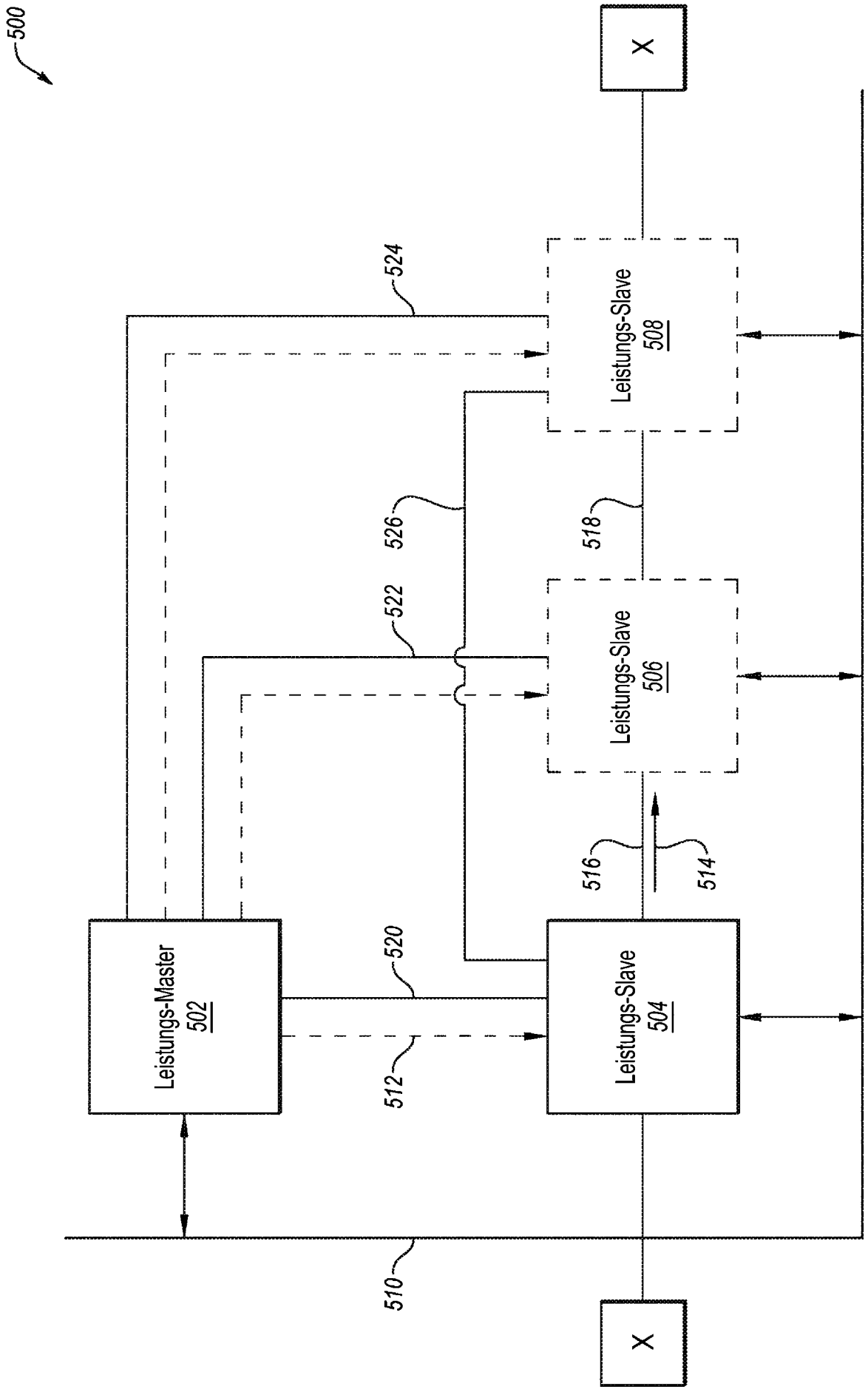

500
X
524
Leistungs-Slave
508
526
518
522
Leistungs-Slave
506
516
514
520
Leistungs-Master
502
Leistungs-Slave
504
512
510
X

FIG. 5

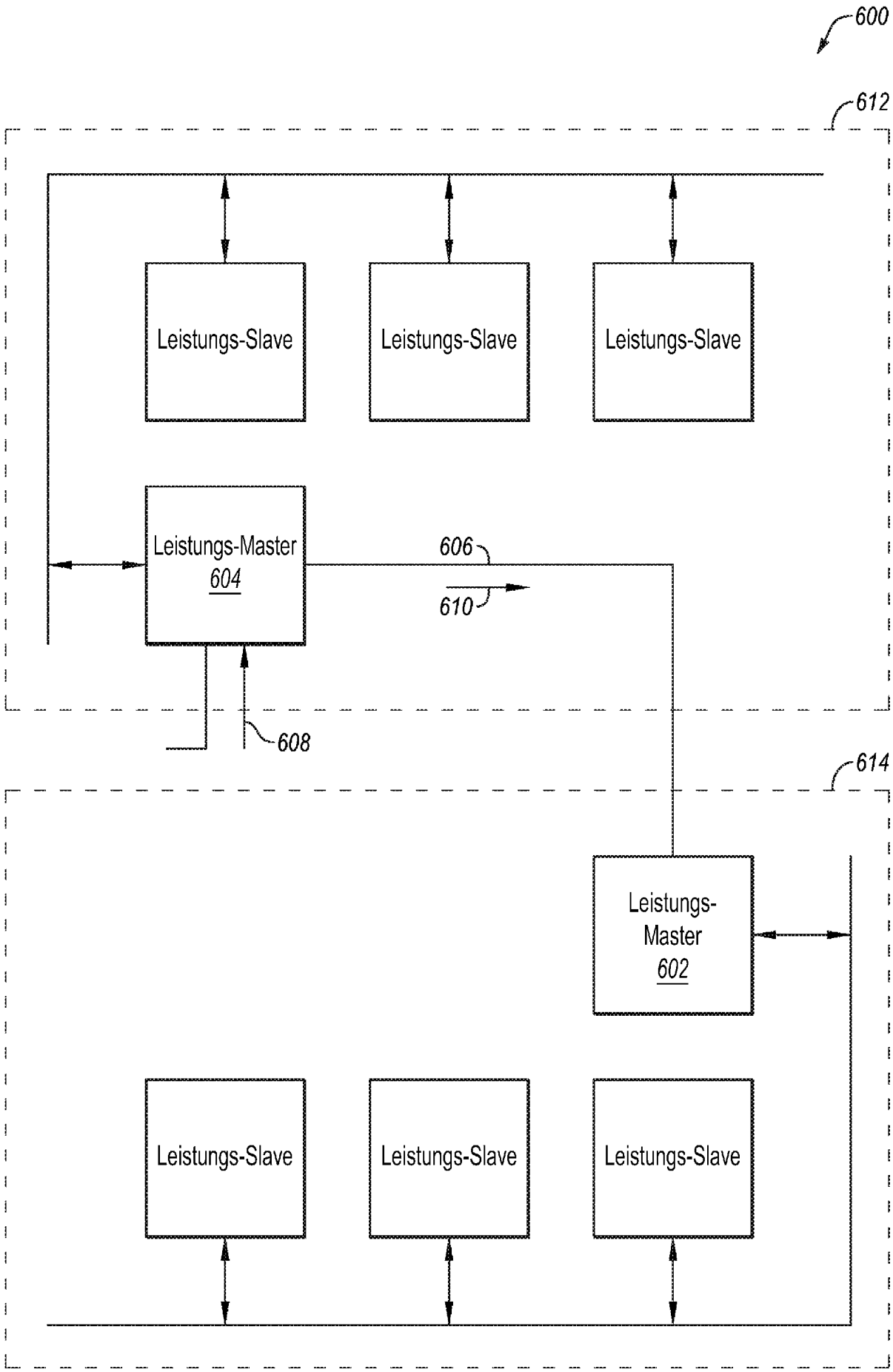

600
612
Leistungs-Slave
Leistungs-Slave
Leistungs-Slave
Leistungs-Master
604
606
610
608
614
Leistungs-
Master
602
Leistungs-Slave
Leistungs-Slave
Leistungs-Slave

FIG. 6

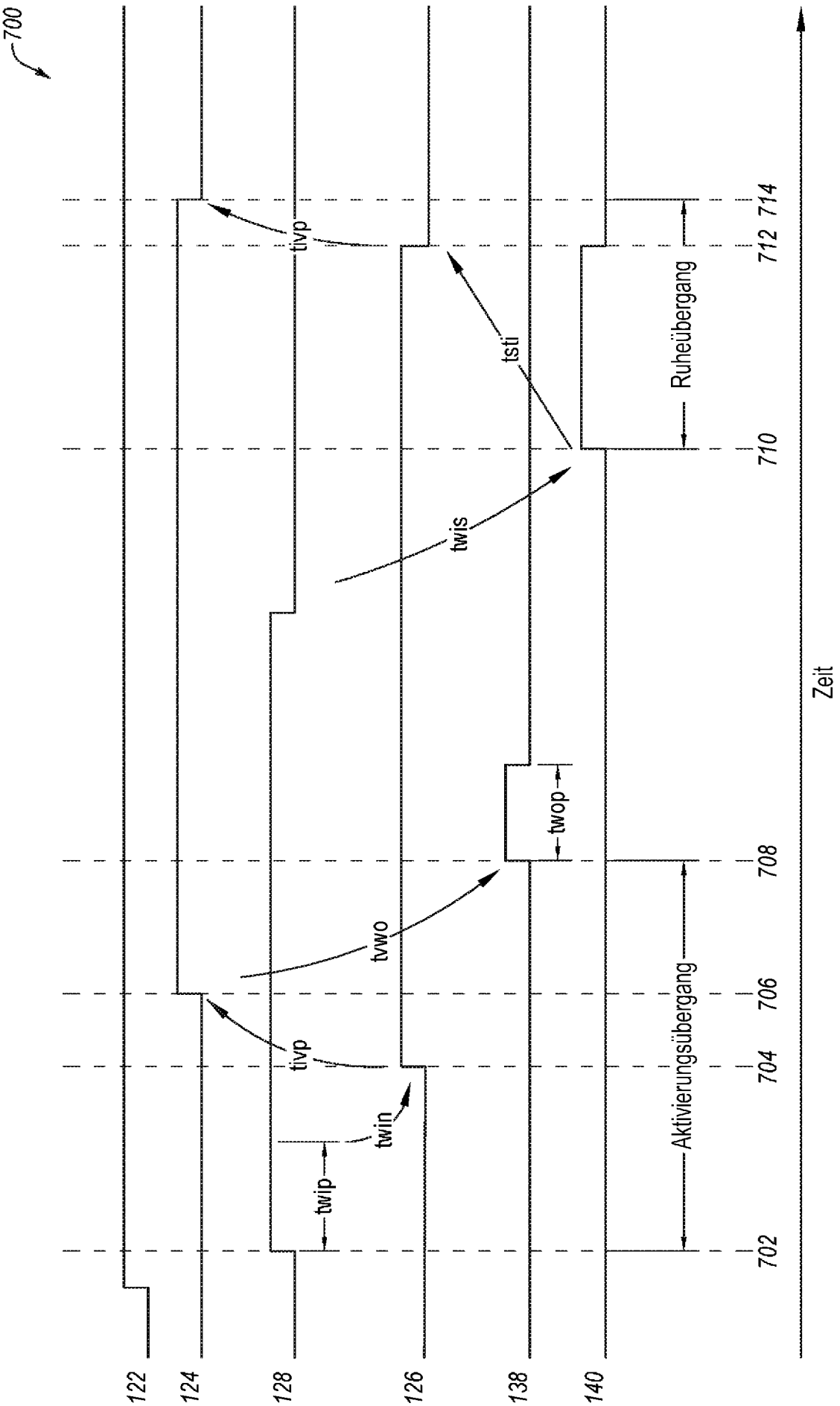

700
122
124
128
126
138
140
tivp
tsti
twis
twop
tvwo
tivp
twin
twip
Ruheübergang
Aktivierungsübergang
712 714
710
708
706
704
702
Zeit

FIG. 7

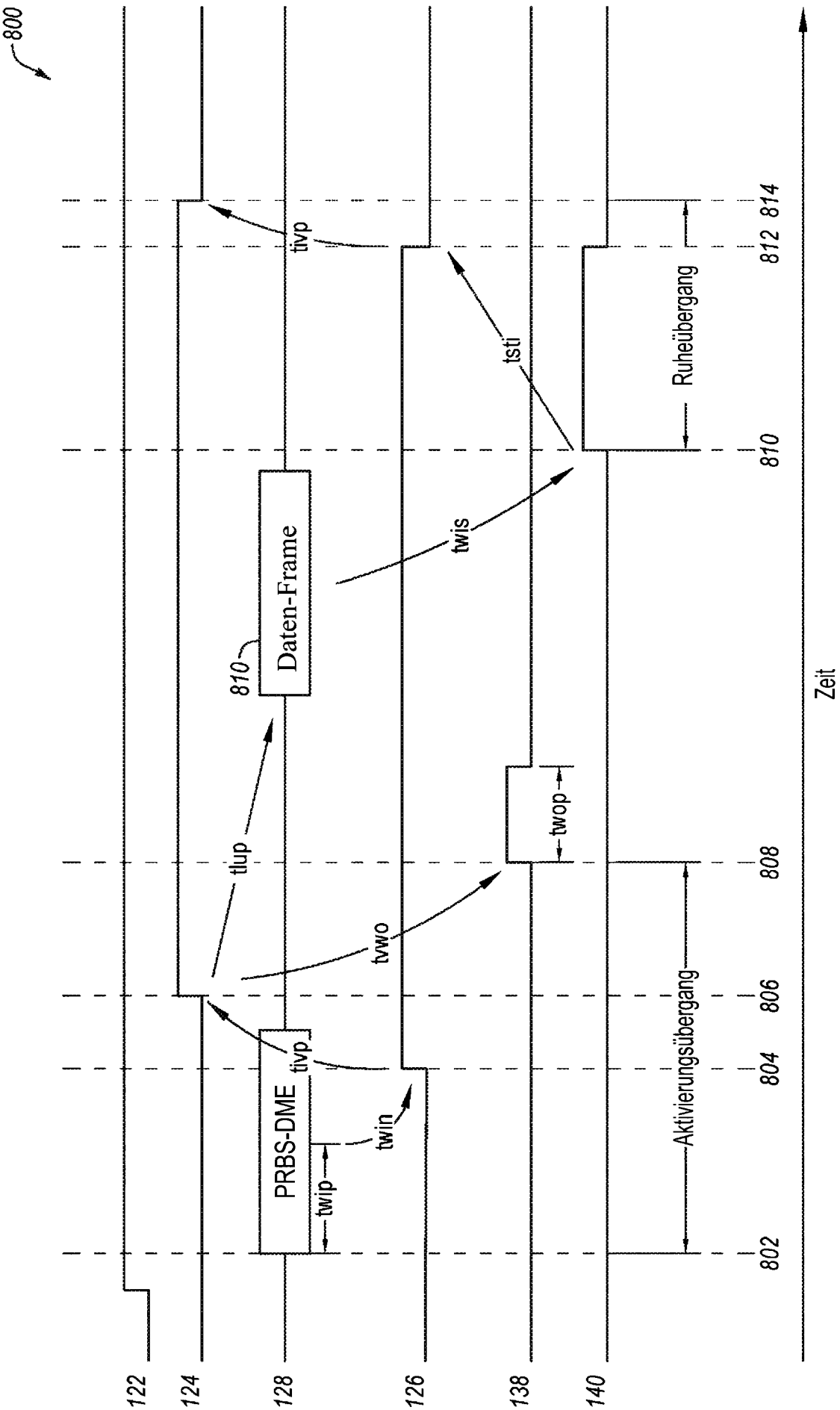

800
122
124
128
126
138
140
802
804
806
808
810
812
814
Zeit
Aktivierungsübergang
Ruheübergang
PRBS-DME
Daten-Frame
tivp
tivp
tlup
twip
twin
twwo
twop
twis
tsti

FIG. 8

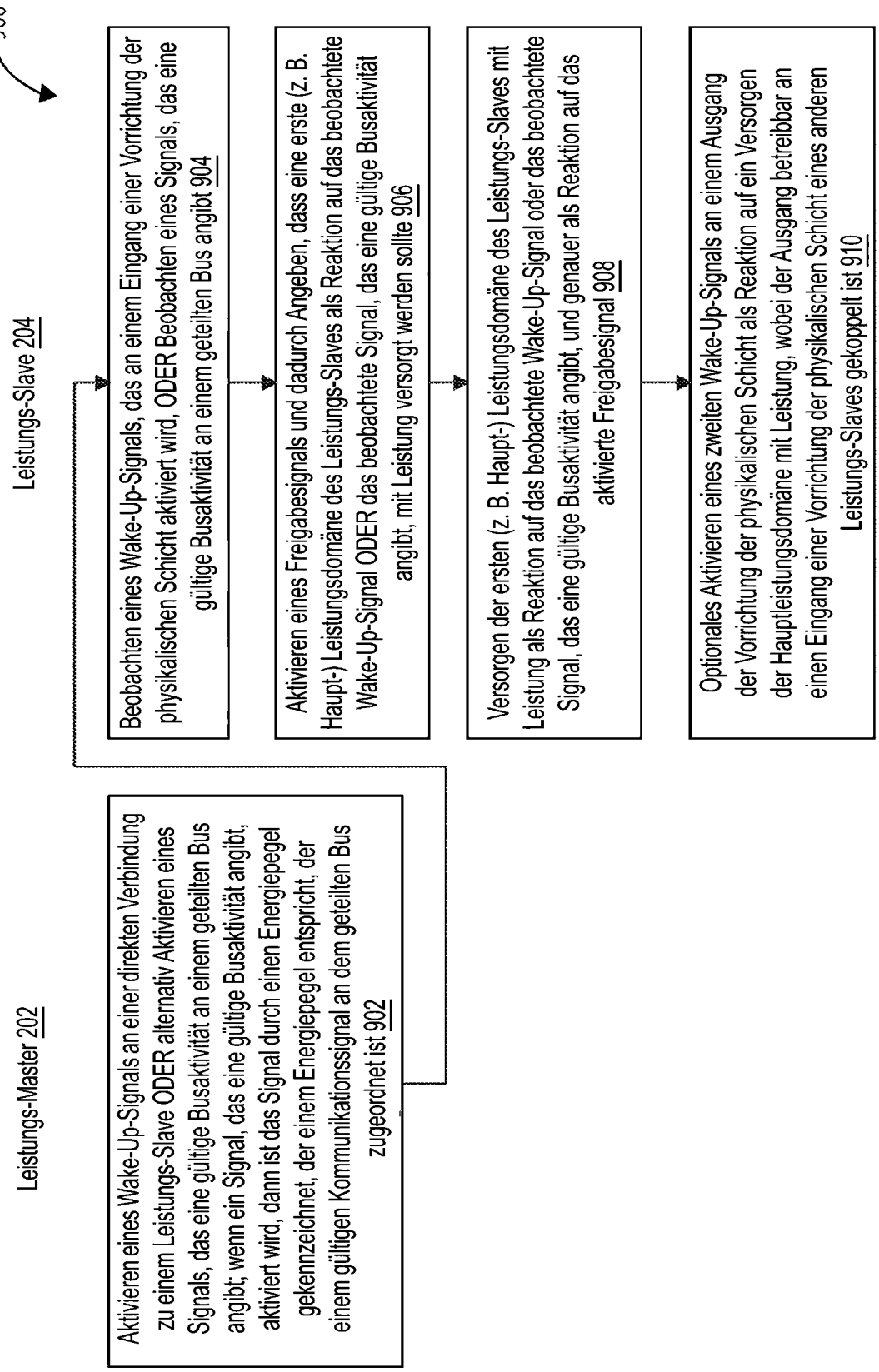

900
Leistungs-Slave 204
Leistungs-Master 202
Beobachten eines Wake-Up-Signals, das an einem Eingang einer Vorrichtung der physikalischen Schicht aktiviert wird, ODER Beobachten eines Signals, das eine gültige Busaktivität an einem geteilten Bus angibt 904
Aktivieren eines Freigabesignals und dadurch Angeben, dass eine erste (z. B. Haupt-) Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves als Reaktion auf das beobachtete Wake-Up-Signal ODER das beobachtete Signal, das eine gültige Busaktivität angibt, mit Leistung versorgt werden sollte 906
Versorgen der ersten (z. B. Haupt-) Leistungsdomäne des Leistungs-Slaves mit Leistung als Reaktion auf das beobachtete Wake-Up-Signal oder das beobachtete Signal, das eine gültige Busaktivität angibt, und genauer als Reaktion auf das aktivierte Freigabesignal 908
Optionales Aktivieren eines zweiten Wake-Up-Signals an einem Ausgang der Vorrichtung der physikalischen Schicht als Reaktion auf ein Versorgen der Hauptleistungsdomäne mit Leistung, wobei der Ausgang betreibbar an einen Eingang einer Vorrichtung der physikalischen Schicht eines anderen Leistungs-Slaves gekoppelt ist 910
Aktivieren eines Wake-Up-Signals an einer direkten Verbindung zu einem Leistungs-Slave ODER alternativ Aktivieren eines Signals, das eine gültige Busaktivität an einem geteilten Bus angibt; wenn ein Signal, das eine gültige Busaktivität angibt, aktiviert wird, dann ist das Signal durch einen Energiepegel gekennzeichnet, der einem Energiepegel entspricht, der einem gültigen Kommunikationssignal an dem geteilten Bus zugeordnet ist 902

FIG. 9

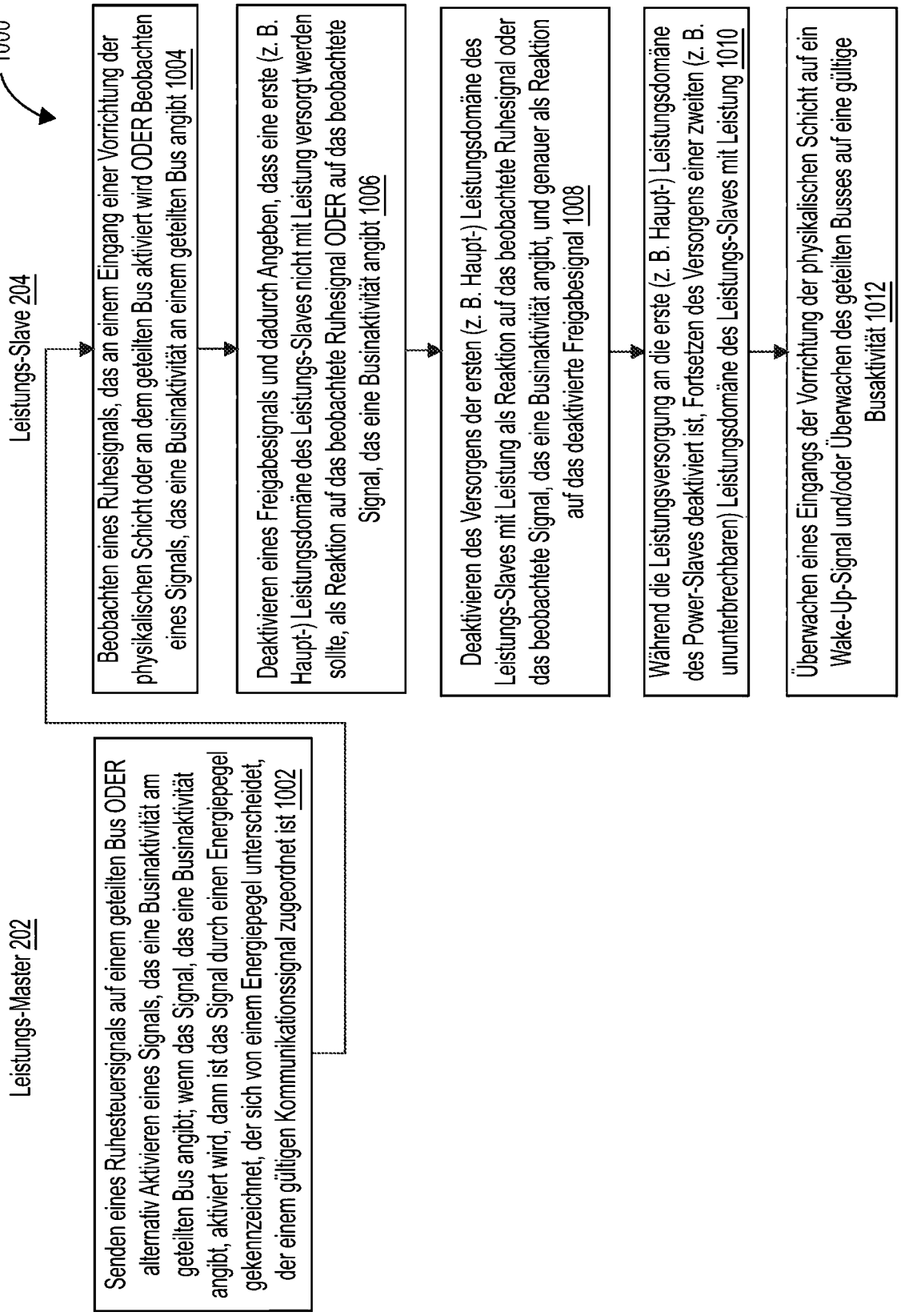


FIG. 10

 Das Dokument wurde durch die Firma Jouve hergestellt.