



(11) **EP 4 817 990 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.2026 Patentblatt 2026/41

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61G 3/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **26169595.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61G 3/20; B61L 15/0036; B61L 15/0081

(22) Anmeldetag: **31.03.2026**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
 NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
 Benannte Validierungsstaaten:
GE KH LA MA MD TN

(72) Erfinder:

- Radewagen, Christian
38228 Salzgitter (DE)
- Greiner, Alexander
89547 Gerstetten (DE)
- Kolshorn, Kay Uwe
38667 Bad Harzburg (DE)
- Koch, Thilo
22085 Hamburg (DE)

(30) Priorität: 01.04.2025 DE 102025112772
06.10.2025 DE 102025140578

(74) Vertreter: **Voith Patent GmbH - Patentabteilung**
St. Pöltener Straße 43
89522 Heidenheim (DE)

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

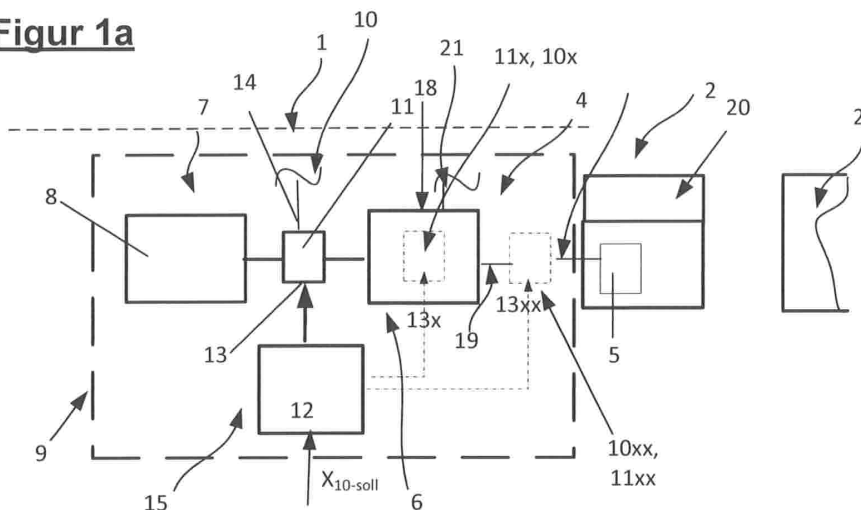
(54) **KUPPLUNGSANORDNUNG FÜR EIN SCHIENENFAHRZEUG, ANORDNUNG EINER KUPPLUNGSSTELLE ZWEIER SCHIENENFAHRZEUGE MIT ZUEINANDER KOMPATIBLEN KUPPLUNGSANORDNUNGEN UND VERFAHREN ZUM AKTIVIEREN EINER SICHEREN STROMVERBINDUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kupplungsanordnung für ein Schienenfahrzeug, insbesondere einen Güterwagen, umfassend

- eine mechanische Kupplung,
- ein zumindest einen Entkuppelaktuator und eine Aktuatorsteuereinrichtung umfassendes Entkuppelsystem,
- ein wenigstens mittelbar mit dem Entkuppelaktuator koppelbares elektrisches Versorgungssystem, insbesondere Stromversorgungssystem und
- eine dem Stromversorgungssystem zugeordnete oder

in dieses integrierte Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung, umfassend eine Zeitschaltsteuereinrichtung mit einer Schnittstelle für eine Anforderungsvorgabe zum Aktivieren einer zumindest mittelbaren Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator, wobei die Zeitschaltsteuereinrichtung derart angeordnet und ausgebildet ist, die Stromzufuhr über eine vordefinierte Zeitdauer aufrechtzuerhalten und nach Ablauf dieser wieder zu unterbrechen.

Figur 1a



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kupplungsanordnung für ein Schienenfahrzeug, insbesondere Güterwagen, eine Anordnung einer Kupplungsstelle zweier Schienenfahrzeuge mit zueinander kompatiblen Kupplungsanordnungen und ferner ein Verfahren zum Aktivieren einer sicheren Stromverbindung und insbesondere eines gesicherten Entkuppelvorganges an der Anordnung einer Kupplungsstelle der zueinander kompatiblen Kupplungsanordnungen.

[0002] Aus den Druckschriften EP4263318, EP4339057 sind Kupplungsanordnungen mit einem Kuppelverschluss in Form eines Drehverschlusses für den Einsatz in Güterwagen bekannt, welche mit über eine entsprechende Steuereinrichtung, insbesondere Aktuatorsteuereinrichtung ansteuerbaren elektromechanischen Entkuppelaktuatoren ausgebildet sind. EP 4339058 A1 beschreibt dabei eine Vorrichtung und ein Verfahren zum synchronen Ausführen eines Entkuppelvorganges an einer Anordnung einer Kuppelstelle von zwei Kupplungsanordnungen durch synchrone Ansteuerung der Entkuppelaktuatoren beider beteiligten Kupplungsanordnungen.

[0003] Aus Sicherheitsaspekten ist bei Schienenfahrzeugen in Form von Güterwagen, welche mit Kupplungsanordnungen mit einem elektrisch angetriebenen Entkuppelaktuator ausgestattet sind zu gewährleisten, dass kein ungewollter Entkuppelprozess erfolgt, welcher die Wagen auf der Strecke vom restlichen Zugverband trennen kann und bei Ausführungen mit elektrisch angesteuerter Betätigung der Ventileinrichtung einer Luftkupplung, beispielsweise über einen Aktor auch kein ungebremsster Wagen vorliegt. Um dies umsetzen zu können, muss die Stromversorgung zum Entkuppelaktuator und zum Aktor, der das Schließen des Luftventils ermöglicht sicherheitsrelevant unterbrochen werden können. Im Rangierbetrieb wird die Stromversorgung jedoch benötigt, weil dort gezielt elektrisch entkuppelt werden soll und die Ventileinrichtung der Luftkupplung geschlossen werden soll. Bei Zügen ohne zentrale Zugsteuerungseinrichtung kann dies jedoch nur durch eine dezentrale Aktivierung erfolgen. Dabei ist nach Abschluss des Rangierprozess sicherzustellen, dass die Stromzufuhr wieder sicher unterbrochen wird. Dezentrale Lösungen bedienen sich dazu entsprechender Schalter, die zum Aktivieren und Deaktivieren jeweils manuell betätigt werden müssen, um die einzelnen Zustände einzustellen. Das ist aufwändig und erfordert eine hohe manuelle Sorgfalt. Die Sicherheitsfunktion ist damit nicht automatisierbar gewährleistet.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kupplungsanordnung für ein Schienenfahrzeug, insbesondere die Stromzufuhr im Stromversorgungssystem derart weiterzubilden, dass mit geringem Aufwand und auf einfache Art und Weise die Stromzufuhr beim gewollten Entkuppeln im Rangierprozess gewährleistet werden kann und im gekuppelten Zustand der Kupp-

lungsanordnung außerhalb des Rangierbereiches ein Entkuppeln sicher verhindert wird.

[0005] Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

[0006] Eine Kupplungsanordnung für ein Schienenfahrzeug, insbesondere einen Güterwagen, umfassend eine mechanische Kupplung, ein zumindest einen Entkuppelaktuator und eine Aktuatorsteuereinrichtung umfassendes Entkuppelsystem, ein wenigstens mittelbar mit dem Entkuppelaktuator koppelbares elektrisches Versorgungssystem, insbesondere Stromversorgungssystem ist mit einer dem Stromversorgungssystem zugeordneten oder in dieses integrierten Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung ausgestattet, umfassend eine Zeitschaltsteuereinrichtung mit einer Schnittstelle für eine Anforderungsvorgabe zum Aktivieren einer zumindest mittelbaren Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator und gegebenenfalls auch Aktor für die Betätigung des Ventils der Luftkupplung, wobei die Zeitschaltsteuereinrichtung derart angeordnet und ausgebildet ist, die Stromzufuhr über eine vordefinierte Zeitdauer aufrechtzuerhalten und nach Ablauf dieser wieder zu unterbrechen.

[0007] Unter einer mechanischen Kupplung wird insbesondere eine Kupplung zur Herstellung einer mechanischen Verbindung zwischen zwei Schienenfahrzeugen verstanden welche zumindest Zugkräfte überträgt.

[0008] Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Zeitschaltsteuereinrichtung wird gewährleistet, dass die Aktivierung der Stromzufuhr nicht dauerhaft sondern nach einem vordefinierten Zeitraum automatisch unterbrochen wird. Es sind keine zusätzlichen Maßnahmen von Seiten des Bedienpersonals erforderlich. Es genügt eine einzige Anforderungsvorgabe zum Aktivieren der Stromzufuhr mit Zeitschaltung, welche damit auch indirekt somit ein Unterbrechen der Stromzufuhr beinhaltet.

[0009] Es erfolgt im Normalbetrieb, d.h. gekuppelten Zustand mit einer Gegen-Kupplungsanordnung und Fahrbetrieb aus Sicherheitsgründen keine Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator und bei elektrisch betätigter Ventileinrichtung der Luftkupplung für eine Hauptluftleitung zu dieser, so dass in diesem Grundbetriebszustand des Stromversorgungssystems kein ungewolltes Entkuppeln durch eine fehlerhafte Betätigungsvorgabe für den Entkuppelaktuator erfolgen kann. Eine unbeabsichtigte Auflösung des Zugverbandes wird somit sicher unterbunden.

[0010] Unter einem vordefinierten Zeitraum ist insbesondere ein Zeitraum zu verstehen, welcher unter Berücksichtigung der Anforderungen beim Rangieren im Rangierbereich und unter Sicherheitsgesichtspunkten ausreichend ist um einen Entkuppelvorgang auszulösen und diesen abzuschließen. Dabei werden vorzugsweise Zeiträume zwischen 30 sec und 2 min gewählt, besonders bevorzugt ca. 1 min. Andere Zeiträume sind denkbar und hängen insbesondere auch von den Gegeben-

heiten im Rangierbereich einer Rangieranlage und Anordnung der Anforderungsvorgabeeinrichtung für die Aktivierung der Stromzufuhr ab.

[0011] Die Zeitdauer kann dabei fest gesetzt sein oder aber ist einstellbar. Vorzugsweise werden aus Gründen der Einheitlichkeit, insbesondere auch bei vorteilhaft gewünschter gleichzeitig erfolgender Ansteuerung einer Gegen-Kupplungsanordnung fest vordefinierte Zeitspannen gewählt bzw. fest eingestellt.

[0012] Unter einem Schienenfahrzeug wird ein spurgebundenes Fahrzeug, insbesondere ein schienengebundener Wagen zum Gütertransport verstanden. Dieser ist im Allgemeinen frei von einem eigenen Antrieb und nicht mit einer zentralen Fahrsteuerung ausgebildet. Denkbar ist die erfindungsgemäße Ausführung aber auch für Güterwagen, welche über Einrichtungen zum Zusammenarbeiten mit einer zentralen Fahrsteuerung aufweisen.

[0013] Unter einer Aktuatorsteuereinrichtung wird eine Steuereinrichtung verstanden, welche der Ansteuerung des Aktuators dient. Bei dieser kann es sich insbesondere um eine der Kupplung zugeordnete Steuereinrichtung handeln.

[0014] In Abhängigkeit der Ausrüstung der Güterwagen weist das Stromversorgungssystem zumindest eine Energiequelle und elektrische Verbindungen zwischen dieser und zumindest mittelbar der Aktuatorsteuereinrichtung und dem Entkuppelaktuator auf. Die Zeitschaltsteuereinrichtung ist dabei derart ausgebildet und angeordnet, die elektrische Verbindung

- zwischen Energiequelle und Aktuatorsteuereinrichtung oder
- zwischen Aktuatorsteuereinrichtung und Entkuppelaktuator oder
- zwischen Aktuatorsteuereinrichtung und einer Betätigungsvorgabeeinrichtung zum Vorgeben einer Betätigungsanforderung für den Entkuppelaktuator

zu aktivieren und mit oder nach Ablauf der vordefinierten Zeitdauer zu unterbrechen.

[0015] Bei einer Unterbrechung der Stromversorgung, d.h. Vorsehen einer Schaltvorrichtung zwischen Aktuatorsteuereinrichtung und Entkuppelaktuator kann die Aktuatorsteuerinrichtung dabei noch bestromt sein, jedoch aufgrund der fehlenden elektrischen Kopplung zum Entkuppelaktuator diesen nicht mehr ansteuern. Diese Lösung ist immer dann von Vorteil, wenn über die Aktuatorsteuerung, welche Bestandteil einer Kupplungssteuereinrichtung ist oder diese bildet, noch weitere Funktionen, unabhängig vom Entkuppelvorgang übernommen werden.

[0016] Die Unterbrechung der Stromzufuhr bereits zwischen Energiequelle und Aktuatorsteuereinrichtung bietet neben einer hohen Sicherheit hinsichtlich der im Stromversorgungssystem einzustellenden Betriebszustände auch eine effiziente und energieoptimierte Betriebsweise des Gesamtsystems.

[0017] Bezüglich der Ausbildung und Realisierung einer Zeitschaltsteuereinrichtung besteht eine Mehrzahl von Möglichkeiten. Vorzugsweise umfasst diese zumindest ein elektromechanisch oder elektrisches Zeitschaltglied, welches in den elektrischen Verbindungen zwischen den Komponenten des Entkuppelsystems und der Energiequelle, insbesondere zwischen

- Energiequelle und Aktuatorsteuereinrichtung oder
- zwischen Aktuatorsteuereinrichtung und Entkuppelaktuator oder
- zwischen Aktuatorsteuereinrichtung und Betätigungsvorgabeeinrichtung oder
- in der Aktuatorsteuereinrichtung angeordnet ist.

[0018] Die Funktionen Unterbrechung/Aktivierung der elektrischen Verbindung und Zeitüberwachung der Dauer der Aktivierung dieser kann von separaten Bauelementen oder von diese Funktionen miteinander kombinierenden und in Funktionskonzentration ausführenden Funktionseinheiten und Elementen ausgeführt werden. So sind beispielsweise elektrisch oder mechanische Schaltrelais denkbar.

[0019] Bei Schienenfahrzeugen frei von einer zentralen Energieversorgung weist das Energieversorgungssystem eine Energiequelle, welche beispielsweise von einem lokal am Schienenfahrzeug angeordneten Energiespeicher, insbesondere Batterie gebildet ist, auf. Diese ist besonders bevorzugt entweder über einen am Schienenfahrzeug angeordneten Generator oder Photovoltaikanlage speisbar ist.

[0020] Die vorbeschriebene Ausführungen erfüllen bereits die Anforderungen für die Gewährleistung einer gesicherten Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator einer einzelnen Kupplungsanordnung. Um in einer Kuppelstelle auch die Gegen-Kupplungsanordnung bei Aktivierung der Stromzufuhr mit Strom zu versorgen, weist die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung eine weitere Schnittstelle zum Koppeln mit einer Zeitschaltsteuereinrichtung einer Gegen-Kupplungsanordnung auf. Über diese kann dann die Energieversorgung, insbesondere Stromversorgung zum Entkuppelaktuator der Gegen-Kupplungsanordnung aktiviert werden.

[0021] In einer vorteilhaften Ausbildung umfasst die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung eine als Anforderungsvorgabeeinrichtung bezeichnete Einrichtung für eine Anforderungsvorgabe zum Aktivieren der Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator, wobei die Anforderungsvorgabeeinrichtung als Betätigungseinrichtung zur bedienerinitiierten Vorgabe der Anforderungsvorgabe oder Betätigungseinrichtung zur umgebungsinitiierten Anforderungsvorgabe ausgebildet sind.

[0022] Eine bedienerinitiierte Vorgabe bietet den Vorteil, die Stromzufuhr individuell bei Bedarf zeitnah aktivieren zu können.

[0023] Eine umgebungsinitiierte Vorgabe kann beispielsweise über eine Position im Rangierbereich, beispielsweise ein bestimmter Standort, an welchem eine

Bestromung für weitere Handlungen benötigt wird oder ausgelöst über eine Gleiseinrichtung erfolgen. Dabei kann es jedoch gerade bei letztgenannter Möglichkeit erforderlich sein, die vordefinierte Zeitdauer bis zum Unterbrechen bzw. Deaktivieren der Stromzufuhr zu verlängern, um über den gesamten Rangierbereich eine Ansteuerung des Entkuppelaktuator zu ermöglichen, insbesondere da die Verweildauer im Rangierbereich insgesamt eventuell länger als der Aktivierungszeitraum der Stromzufuhr ist.

[0024] Die Anforderungsvorgabeeinrichtung kann räumlich am Schienenfahrzeug direkt oder extern, d.h. außerhalb angeordnet sein, wobei diese über eine Schnittstelle mit der Zeitschaltsteuereinrichtung koppelbar, insbesondere gekoppelt sind.

[0025] Anordnungen am Schienenfahrzeug direkt beinhalten beispielsweise manuell betätigbare Einrichtungen, wie Hebel, Druckknöpfe, Taster, Drehschalter etc.

[0026] Externe Betätigungsvorgabeeinrichtungen zur bedienerinitiierten Vorgabe können in Form von mobilen Geräten, wie Tablets, Smartphones, Labtops vorliegen oder aber von stationären Einrichtungen, wie einer Schaltwarte als entsprechende Signale vorgegeben werden.

[0027] In einer besonders vorteilhaften Ausführung umfasst die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung einen Schlüsselschalter zum Vorgeben zumindest der Anforderungsvorgabe zum Aktivieren der Stromzufuhr und die Zeitschaltsteuereinrichtung zumindest eine Schalteinrichtung zum wahlweisen Unterbrechen/Aktivieren einer leitenden Verbindung im Stromversorgungssystem und ein Zeitglied. Der Schlüsselschalter ist mit der Zeitschaltsteuereinrichtung, insbesondere der Schalteinrichtung gekoppelt oder bildet je nach Ausführung der Schaltungsanordnung diese teilweise mit aus.

[0028] Unter einem Schlüsselschalter ist dabei insbesondere ein mechanischer Schalter zu verstehen, der nur mit einem speziellen Schlüssel betätigt werden kann. Der Schlüssel, welcher als mechanischer Schlüssel oder auch elektronische Schlüssel (RFID, NTC, Bluetooth) vorliegen bzw. gebildet werden kann, wird häufig verwendet, um sicherzustellen, dass nur autorisierte Personen den Schalter betätigen können. Im allgemeinen verfügt dieser über mehrere Tastpositionen, bei mechanischen Schlüsseln mehrere Rastpositionen in denen der Schlüssel einrasten kann. Diese Rastpositionen setzen verschiedene Schaltzustände, beispielsweise wie das Öffnen oder Schließen eines Stromkreises. Wesentliche Vorteile bestehen in der Verhinderung des Zugriffs durch Unbefugte, der Sicherstellung der Vornahme der Handlungen nur durch dazu autorisierte Personen. Auch können je nach Ausführung verschiedene Schaltzustände eingestellt werden.

[0029] Die besonders vorteilhafte Kombination eines Schlüsselschalters mit einer Zeitschaltsteuereinrichtung vereint die Vorteile einer hohen Sicherheit und Automatisierung der aktivierten Vorgänge. Der Schlüsselschalter sorgt dabei dafür, dass nur dazu autorisierte Perso-

nen die Steuerung aktivieren können, während die Zeitschaltsteuerung die Stromzufuhr zu festgelegten Zeiten automatisiert abschaltet bzw. deaktiviert. Die Zeitschaltsteuerung stellt sicher, dass das über das Stromversorgungssystem versorgte Entkuppelsystem nur zu bestimmten Zeiten und über eine vordefinierte Dauer betrieben wird. Durch die Automatisierung des Aktivierens und Unterbrechens und damit Ein- und Ausschaltens kann Energie gespart werden, insbesondere muss die Aktuatorsteuereinrichtung nicht im Leerlauf betrieben werden.

[0030] Gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterbildung ist die zweite Schnittstelle der Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung zum Koppeln mit der Zeitschaltsteuerung einer Gegen-Kupplungsanordnung an der Anforderungsvorgabeeinrichtung, insbesondere am Schlüsselschalter selbst ausgebildet.

[0031] Das Entkuppelsystem weist eine mit der Aktuatorsteuereinrichtung über eine erste Schnittstelle koppelbare, insbesondere gekoppelte Betätigungsvorgabeeinrichtung zum Vorgeben der Betätigungsanforderung für den Entkuppelaktuator auf, wobei das Entkuppelsystem, insbesondere die Betätigungsvorgabeeinrichtung eine weitere Schnittstelle zum Koppeln mit einer Aktuatorsteuereinrichtung einer Gegen-Kupplungsanordnung aufweist.

[0032] Durch die Möglichkeiten des Vorsehens der weiteren zweiten Schnittstellen der Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung und des Entkuppelsystems, insbesondere der Betätigungsvorrichtung zum Koppeln mit der gegen-Kupplungsanordnung besteht in besonders vorteilhafter Weise die Möglichkeit, einen Entkuppelvorgang nur an einem der miteinander verbundenen Schienenfahrzeuge an der dort angeordneten Kupplungsanordnung einzuleiten. Dies erfolgt durch Betätigen der jeweiligen Anforderungsvorgabeeinrichtung und der Betätigungsvorgabeeinrichtung an diesem Schienenfahrzeug und über die zweiten Schnittstellen werden jeweils die Stromzufuhr an der passiven Kupplungsanordnung und das Entkuppelsystem angesteuert.

[0033] Die Anforderungsvorgabeeinrichtung der Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung und die Betätigungsvorgabeeinrichtung zum Vorgeben einer Betätigungsanforderung für den Entkuppelaktuator können als räumlich und/oder funktional getrennte Einrichtungen ausgeführt sein oder aber in einer Einrichtung integriert, insbesondere die Funktionen beider von einer Einrichtung übernommen wird, indem die entsprechenden Anforderungen über das gleiche Betätigungselement eingegeben werden.

[0034] Vorzugsweise bilden die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung und das Entkuppelsystem ein Sicherheits-Entkuppelsystem bilden, bei welchem die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung dem Entkuppelsystem, insbesondere der Aktuatorsteuereinrichtung übergeordnet ist.

[0035] Ist in besonders vorteilhafter Weise die zweite Schnittstelle über eine Elektrokontaktkupplung mit der

Zeitschaltsteuereinrichtung der Gegen-Kupplungsanordnung gekoppelt, kann mit dem Schlüsselschalter und einer diskreten Signalübertragung durch die Elektrokontaktkupplung des verbundenen Kuppelanordnungs-
 5 paares der Verbindungs-/Trennstelle auf der aktiven Seite und auf der verbundenen passiven Seite ein sicheres Schaltglied der jeweiligen Zeitschaltsteuereinrichtung geschaltet werden, welche die Stromversorgung zu den Steuerungen des Entkuppelaktuators auf beiden
 10 Seiten der Verbindungsstelle aktiviert. Dieses Schaltglied ist derart gestaltet, dass ein Zeitelement nach einer zu definierenden Zeit die Stromverbindung automatisch trennt. Damit ist das Entkuppeln angetrieben durch die aktive und passive Seite mit einer Bedienhandlung an nur einer Wagenseite der Verbindungsstelle möglich. Es wird nur die zu trennende Stelle mit Strom versorgt.

[0036] Um auch die aktiven Zustände des Energieversorgungssystems, insbesondere der Stromzufuhr erkennen zu können weist die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung eine optische Anzeigeeinrichtung auf, welche wenigstens mittelbar den aktuellen Zustand der Stromzufuhr - Aktiviert oder/und Unterbrochen - anzeigt.

[0037] Die Anordnung einer Kuppelstelle zweier zueinander kompatibler Kupplungsanordnungen im gekuppelten Zustand ist durch folgende Merkmale charakterisiert, wobei jede der Kupplungsanordnungen umfasst: eine mechanische Kupplung, ein zumindest einen Entkuppelaktuator und eine Aktuatorsteuereinrichtung umfassendes Entkuppelsystem,

ein wenigstens mittelbar mit dem Entkuppelaktuator koppelbares elektrisches Versorgungssystem, insbesondere Stromversorgungssystem und eine dem Stromversorgungssystem zugeordnete oder in dieses integrierte Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung, umfassend eine Zeitschaltsteuereinrichtung mit einer Schnittstelle für eine Anforderungsvorgabe zum Aktivieren einer zumindest mittelbaren Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator, wobei die Zeitschaltsteuereinrichtung derart angeordnet und ausgebildet ist, die Stromzufuhr über eine vordefinierte Zeitdauer aufrechtzuerhalten und nach Ablauf dieser wieder zu unterbrechen;
 wobei die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung jeder Kupplungsanordnung eine Schnittstelle zum direkten oder indirekten Koppeln mit der Zeitschaltsteuereinrichtung der jeweils mit dieser gekuppelten Kupplungsanordnung umfasst.
 Dabei kann die einzelne Kupplungsanordnung wie vorher allgemein für die Kupplungsanordnung beschrieben ausgebildet sein. Bezüglich der Vorteile der einzelnen Merkmale wird auf die zugehörige Beschreibung verwiesen.

[0038] Besonders bevorzugt weist jede Kupplungsanordnung eine elektrische Kupplung, insbesondere Elektrokontaktkupplung oder Datenbus auf und die zweiten Schnittstelle der Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrich-

tung jeder Kupplungsanordnung mit der Zeitschaltsteuereinrichtung der jeweils anderen Kupplungsanordnung und/oder die zweite Schnittstelle des Entkuppelsystems, insbesondere Betätigungsvorgabeeinrichtung jeder
 5 Kupplungsanordnung mit der der Aktuatorsteuereinrichtung der jeweils anderen Kupplungsanordnung über die Elektrokontaktkupplung oder den Datenbus koppelbar oder gekoppelt sind.

[0039] Dies bildet die Basis um eine Kuppelstelle zweier gekuppelter Kupplungsanordnungen mit nur einer oder zwei Bedienhandlungen an nur an einem Schienenfahrzeug durch gleichzeitiges oder geringfügig zueinander versetztes Entkuppeln auch der anderen mit dieser gekuppelten Kupplungsanordnung zu realisieren.

[0040] Das erfindungsgemäße Verfahren zur gesicherten Aktivierung der Stromzufuhr zum Betätigen eines Entkuppelaktuators eines Entkuppelsystems einer an einem Schienenfahrzeug angeordneten Kupplungsanordnung zum mechanischen Verbinden mit einer Gegen-Kupplungsanordnung mit einem dem Entkuppelsystem zugeordneten Stromversorgungssystem, ist dadurch charakterisiert, dass bei diesem

- in einem ersten Grundzustand "Stromzufuhr unterbrochen" des Stromversorgungssystems eine Stromzufuhr zum Ansteuern des Entkuppelaktuators unterbrochen ist;
- bei Vorliegen einer Anforderungsvorgabe für eine erforderliche Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator die Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator für eine vordefinierte Zeitdauer aktiviert wird und das Stromversorgungssystem über diese Zeitdauer den Zustand "Aktiviert" einnimmt;
- mit Ablauf der Zeitdauer/Ender der Zeitdauer das Stromversorgungssystem automatisch über die Zeitschaltsteuereinrichtung ein Rücksetzen in den Grundzustand "Stromzufuhr unterbrochen" erfolgt.

[0041] Nur eine während des Zustandes des Energieversorgungssystems "Aktiviert" vorgenommene Betätigungsvorgabe zum Betätigen des Entkuppelaktuators wird an der Aktuatorsteuerung umgesetzt.

[0042] In besonders vorteilhafter Weise ist das Verfahren derart weiter modifiziert, dass über die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung, insbesondere die Zeitschaltsteuereinrichtung auch die Zeitschaltsteuereinrichtung der Gegen-Kupplungsanordnung und damit die Stromzufuhr zum dortigen Entkuppelaktuator aktiviert wird und eine im Aktivierungszeitraum an der Kupplungsanordnung vorgegebene Betätigungsanforderung zum Betätigen des Entkuppelaktuators auch an der Gegen-Kupplungsanordnung umgesetzt wird bzw. zu dieser übertragen. Vorzugsweise erfolgt die Aktivierung auf der Gegen-Kupplungsanordnung über diskrete Signale über eine Elektrokontaktkupplung.

[0043] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass die direkte Stromversorgung zum Entkuppelaktuator über das Zeitschaltglied zu- bzw. abgeschaltet wird und die

Kupplungssteuerung dauerhaft mit Strom versorgt wird.

[0044] Das Zeitschaltglied kann bei allen Ausführungen als eigenständige Einheit bzw. Bauteil ausgeführt sein (diskretes Sicherheitszeitrelais) oder aber in die Aktuatorsteuereinrichtung integriert sein.

[0045] Die Aktivierung des "passiven" Schaltglieds kann über eine direkte Signalverbindung (diskret) oder auch über eine Busverbindung erfolgen. Durch Einsatz von 2pol. potentialfreien Kontakten der Bedienbox kann zuverlässig eine Potentialtrennung der beiden Spannungsversorgungen der Wagone sichergestellt werden, d.h. Ausgleichströme werden unterbunden.

[0046] Der Schlüsselschalter kann sowohl mechanisch als auch durch eine anderweitige, z.B. elektronische Sicherung/Codierung ausgeführt sein. Der Entkuppelvorgang kann direkt durch den Schlüsselschalter aktiviert, oder durch eine zusätzliche Aktion an der Bedienschnittstelle gestartet werden. Eine weitere Möglichkeit der Aktivierung kann durch eine sichere Fernsteuerung mit entsprechender Codierung erfolgen.

[0047] Die Stellung des Schaltglieds/Zeitglieds bzw. der Aktivierung kann vorteilhaft durch ein optisches Signal unterstützt werden, welches der Bediener als Kontrollsignal verwenden kann.

[0048] In einer vorteilhaften Weiterbildung werden die zur Realisierung eines synchronen Entkuppelvorganges erforderlichen Signale zwischen den beiden Aktuatorsteuereinrichtungen nicht durch eine feste Signalverbindung über die Elektrokontaktkupplung ausgetauscht sondern vorhandene Signalübertragungseinrichtungen anderer Systeme genutzt. Besonders vorteilhaft erfolgt die Nutzung von Leitungsverbindungen der den Kupplungssteuerungen übergeordneten Wagensteuerungen der benachbarten und miteinander gekoppelten Wagen zur Kopplung zwischen den Aktuatorsteuereinrichtungen, insbesondere Kupplungssteuereinrichtungen der miteinander gekoppelten Kupplungsanordnungen benachbarter Wagen. In diesem Fall kann je nach Ausbildung die Umschaltung von Stromversorgung und Datenverbindung nacheinander oder gleichzeitig und zuverlässig über Relais erfolgen, was den Entkuppelvorgang vereinfacht. Es werden ausschließlich vorhandene Kontakte in der Elektrokontaktkupplung genutzt, sodass keine zusätzlichen Leitungen oder Umbauten erforderlich sind. Die Lösung ist einfach und robust, basiert auf bewährter Relaistechnik und ist leicht nachvollziehbar.

[0049] Das Vorsehen einer Kontrollleuchte mit Lampentest ermöglicht eine sichere und schnelle Funktionsprüfung ohne unnötigen Energieverbrauch.

[0050] Die Schaltungen sind spiegelbildlich auf beiden Wagen einsetzbar, wodurch der Vorgang von beiden Seiten aus gesteuert werden kann. Optional kann eine Zutrittskontrolle integriert werden, um unbefugte Bedienung zu verhindern.

[0051] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren erläutert.

[0052] Für gleiche Elemente werden nachfolgend die gleichen Bezugsziffern verwendet.

[0053] Die Figuren 1a bis 2b verdeutlichen in schematisiert vereinfachter Darstellung den Grundaufbau vorteilhafter Varianten einer an einem Schienenfahrzeug 1, insbesondere Güterwagen vorgesehenen Kupplungsanordnung 2 zum Zusammenwirken mit einer kompatiblen, hier nur angedeuteten Gegen-Kupplungsanordnung eines benachbarten Schienenfahrzeuges zum Herstellen einer Verbindung dieser. Die Kupplungsanordnung 2 umfasst eine mechanische Kupplung 3 zum Herstellen einer mechanischen Verbindung mit der Gegen-Kupplung. Die einzelne mechanische Kupplung 3 umfasst ferner ein Entkuppelsystem 4, welches zumindest einen elektrischen, insbesondere elektromechanischen Entkuppelaktuator 5 und eine Aktuatorsteuereinrichtung 6 aufweist. Diese dient zum Ansteuern des Entkuppelaktuators 5.

[0054] Zur Energieversorgung ist das Entkuppelsystem 4 mit einem Energieversorgungssystem, insbesondere Stromversorgungssystem 7 koppelbar. Dieses umfasst bei lokaler Anordnung am Schienenfahrzeug 1 eine Energiequelle 8 und elektrische Verbindungen dieser zur Aktuatorsteuereinrichtung 6 und dem Entkuppelaktuator 5. Erfindungsgemäß ist eine dem Stromversorgungssystem 7 zugeordnete oder in dieses zumindest teilweise integrierte Zeitschaltsteuereinrichtung 10 vorgesehen. Diese kann ein Bestandteil einer Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung 9 sein oder aber bildet diese in der Minimalkonfiguration. Die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung 9, vorzugsweise die Zeitschaltsteuereinrichtung 10 umfasst eine Schnittstelle 13 für eine Anforderungsvorgabe $X_{10-soll}$ zum Aktivieren einer Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator 5. Die Zeitschaltsteuereinrichtung 10 ist derart angeordnet und ausgebildet, die Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator 5 über eine vordefinierte oder vordefinierbare Zeitdauer aufrechtzuerhalten und nach Ablauf dieser wieder zu unterbrechen.

[0055] Zur Aktivierung, d.h. Herstellen der Stromverbindung und späteren automatische Deaktivierung ist in besonders vorteilhafter Ausbildung eine Schalteinrichtung zum Herstellen oder Unterbrechen einer Verbindung zum Leiten elektrischer Ladung und eine Zeitüberwachungseinrichtung vorgesehen, welches nach vordefinierter Zeitdauer eine Unterbrechung der Verbindung durch das Schaltelement bewirkt. Die Funktionen - Schalten (Unterbrechen/Aktivieren) und zeitliche Überwachung der Zustände - sind vorzugsweise in einer Einrichtung integriert, insbesondere einem Zeitschaltglied 11. Dieses ist derart angeordnet und ausgebildet, die Stromzufuhr von der Stromquelle 8 zur Aktuatorsteuereinrichtung 6 oder der Energiequelle 8 und dem Entkuppelaktuator 5, insbesondere zwischen Aktuatorsteuereinrichtung 6 und Entkuppelaktuator 5 zu unterbrechen.

[0056] Die Anforderungsvorgabe $X_{10-soll}$ beinhaltet damit neben der eigentlichen Aktivierung der Stromversorgung auch die Zeitdauer bis zur Unterbrechung und die Unterbrechung. Die Vorgabe der Zeitdauer erfolgt

dabei nicht separat sondern ist vorzugsweise durch die Ausbildung der Zeitschaltsteuereinrichtung 10, insbesondere der Zeitüberwachungseinrichtung selbst vorgegeben.

[0057] Zur Anforderungsvorgabe $X_{10-soll}$ ist eine Schnittstelle 13, vorzugsweise Schnittstelle 13 zum Kopplern mit einer entsprechenden Anforderungsvorgabeeinrichtung 15 vorgesehen, welche gemäß Figur 1a vorzugsweise von einer am Schienenfahrzeug 1 angeordneten Betätigungseinrichtung 12 gebildet ist. Bei dieser kann es sich um eine Betätigungseinrichtung 12 in Form eines Schalters, insbesondere Drehschalters, Drucktasters, Hebels etc. handeln. Über diese kann eine bedienerinitiierte Vorgabe durch Drücken, Drehen, Verschieben etc. erfolgen, wobei die Betätigungseinrichtung zur Vornahme der Betätigung aus einer Grundstellung herausbewegt wird und nach Vornahme der Betätigungshandlung vorzugsweise automatisch durch eine Rückstelleinrichtung entweder in ihre Grundstellung zurückverbracht wird oder aber über eine Zusatzeinrichtung der Zeitschaltsteuereinrichtung 10 in ihre Grundstellung zurückbewegt wird.

[0058] In der Figur 1a sind beispielhaft neben der Zeitschaltsteuereinrichtung 10, insbesondere der Anordnung des Zeitschaltgliedes 11 zwischen Energiequelle 8 und Aktuatorsteuerungseinrichtung 6 eine alternative weitere mögliche Anordnung in der Verbindung zwischen Aktuatorsteuerungseinrichtung 6 und Entkuppelaktuator 5, hier mit 10xx bzw. 11xx bezeichnet sowie als weitere Alternative die zumindest teilweise Integration der Funktion des zeitlich bedingten Abschaltens der Zeitschaltsteuereinrichtung 10 in die Aktuatorsteuerungseinrichtung 6 integriert, hier mit 10x bzw. 11x bezeichnet.

[0059] Anforderungsvorgabeeinrichtung 15 und Zeitschaltsteuereinrichtung 10 sind dabei Bestandteil einer Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung 9.

[0060] Die in der Figur 1a dargestellte Konfiguration stellt eine mögliche Grundkonfiguration dar, wie diese für die gesicherte Stromversorgung für einen Entkuppelaktuator 5 einer Kupplung 3 und damit auf einer Seite einer Kuppelstelle zweier Kupplungsanordnungen 2, 2' zum Einsatz gelangen kann. Um in vorteilhafter Weise auch die Versorgung einer mit der Kupplungsanordnung 2 gekuppelten, in Figur 1a nur angedeuteten Gegen-Kupplungsanordnung 2' zu realisieren, ohne die Stromversorgung auf der Seite der Gegen-Kupplungsanordnung 2' direkt aktivieren zu müssen, weist die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung 9, insbesondere die Zeitschaltsteuereinrichtung 10 eine weitere Schnittstelle 14 zur Kopplung mit einer Zeitschaltsteuereinrichtung einer Gegen-Kupplungsanordnung 2' auf. Über diese wird die Zeitschaltsteuereinrichtung 10' der Gegen-Kupplungsanordnung 2' angesteuert, wodurch diese die Stromzufuhr zur nicht dargestellten Aktuatorsteuerungseinrichtung 6' der Gegen-Kupplungsanordnung 2' und dem Entkuppelaktuator 5' dieser aktiviert. Um die Zeitschaltsteuereinrichtung 10' der Gegen-Kupplungsanordnung 2' ansteuern zu können, ist die Schnittstelle 14 vorzugsweise

über eine von der Kupplungsanordnung 2 umfasste Elektrokontaktkupplung 20 mit der Gegen-Kupplungsanordnung koppelbar. Figur 1b zeigt beispielhaft eine gegenüber der Figur 1a hinsichtlich der Anordnung und Ausbildung der Anforderungsvorgabeeinrichtung 15 alternative Ausführung. Die Anforderungsvorgabe $X_{10-soll}$ für die zeitlich begrenzte Aktivierung der Stromzufuhr zum Betätigen des Entkuppelaktuator 5 erfolgt hier über eine Vorgabeeinrichtung außerhalb des Schienenfahrzeuges 1. Dies ist nur schematisiert dargestellt. Wichtig ist die Kopplung dieser mit der Schnittstelle 13. Die Vorgabe kann dabei ebenfalls bedienerinitiiert oder aber umgebungsinitiiert erfolgen. Im erstgenannten Fall kann über eine externe Einrichtung, beispielsweise in Form einer mobilen Einrichtung, wie Tablett, Smartphone, Laptop oder einer stationären Einrichtung, beispielsweise einer Schaltwarte eine Anforderungsvorgabe zur Aktivierung der zum Entkuppeln erforderlichen Stromversorgung gegeben werden und über die Schnittstelle 13 der Zeitschaltsteuereinrichtung 10 zugeführt werden. Im zweiten Fall bei umgebungsinitiiertem Anforderungsvorgabe kann beispielsweise ein Vorgabesignal bei Einfahren in einen räumlich begrenzten Bereich einer Rangieranlage, beispielsweise beim Passieren eines bestimmten Streckenabschnittes ausgelöst werden.

[0061] Die vordefinierten Zeitdauer der Aktivierung der Stromversorgung kann dabei zwischen vordefinierter oder bedienerinitiiert und umgebungsinitiiertem Anforderungsvorgabe variieren.

[0062] Das in den Figuren 1a und 1b mit teilweise dargestellte Entkuppelsystem 4 umfasst die Aktuatorsteuerungseinrichtung 6. Diese weist eine erste Schnittstelle 18 zur Kopplung mit der Betätigungsvorgabeeinrichtung 16, eine zweite Schnittstelle 19 zur zumindest mittelbaren, vorzugsweise direkten Kopplung mit dem Entkuppelaktuator 5 auf.

[0063] Die Figuren 2a und 2b verdeutlichen beispielhaft anhand der Ausführungen gemäß der Figuren 1a oder 1b die Kupplungsanordnung 2 mit zugehörigem Entkuppelsystem 4. Dieses umfasst neben der Aktuatorsteuerungseinrichtung 6 und dem Entkuppelaktuator 5 eine, vorzugsweise am Schienenfahrzeug angeordnete und manuell betätigbare Vorgabeeinrichtung zum Vorgeben einer Betätigungsanforderung X-EK für den Entkuppelaktuator 5, welche insbesondere als eine Betätigungsvorgabeeinrichtung 16, ausgewählt aus den nachfolgenden Einrichtungen ausgebildet sein kann:

- eine stationär im oder am die Kupplungsanordnung tragenden Schienenfahrzeug, anordenbare Vorgabe- bzw. Betätigungseinrichtung, insbesondere Hebel, Schalter, Taste, Touchscreen, Display
- eine mobile Vorgabeeinrichtung, insbesondere Fernbedienung; Mobiltelefon; Smartphone, Laptop; Rechner.

[0064] Gemäß Figur 2a sind vorzugsweise sowohl die Anforderungsvorgabeeinrichtung 15 für die Sicherheits-

Stromzufuhrsteuervorrichtung 9 als auch die Betätigungsanforderungseinrichtung 16 zum Entkuppeln am Schienenfahrzeug 1 angeordnet. Die Betätigungsanforderung X-EK wird der Aktuatorsteuerung 6 entweder direkt oder nach erfolgter Verifizierung zugeführt und über diese die Ansteuerung Y-EK des Entkuppelaktuator 5 vorgenommen, wenn die Stromversorgung über die Zeitschaltsteuereinrichtung 10 freigegeben, d.h. aktiviert ist. Die Aktuatorsteuereinrichtung 6 weist dazu eine erste Schnittstelle 18 zur Kopplung mit der Betätigungsvorgabeeinrichtung 16, eine zweite Schnittstelle 19 zur zumindest mittelbaren, vorzugsweise direkten Kopplung mit dem Entkuppelaktuator 5 auf.

[0065] In einer ersten Ausbildung erfolgt dabei zuerst eine Aktivierung der Stromzufuhr zum Entkuppelsystem 4 und innerhalb des vordefinierten Zeitintervalls bis zur automatischen Unterbrechung der Stromzufuhr die Betätigungsvorgabe X-EK für den Entkuppelaktuator 5, d.h. die Steuerung des Entkuppelaktuator 5 ist der Zeitschaltsteuerung zur Energieversorgung untergeordnet. Eine vorgeordnete Betätigung der Betätigungsvorgabeeinrichtung 16 zum Entkuppeln bewirkt ohne vorherige Anforderungsvorgabe zur Aktivierung der Stromzufuhr und/oder ohne noch bestehender Stromzufuhr keine Betätigung des Entkuppelaktuator 5.

[0066] Gemäß Figur 2a sind beide Einrichtungen - Betätigungsvorgabeeinrichtung 16 und Anforderungsvorgabeeinrichtung 15 von separaten Einrichtungen gebildet. Diese können räumlich getrennt, jedoch vorzugsweise nah beieinander angeordnet sein, beispielsweise in einer gemeinsamen Signalbox, jedoch ihre eigenen Schnittstellen aufweisen und unabhängig voneinander betätigt werden.

[0067] In einer zweiten besonders vorteilhaften Ausbildung erfolgen die Anforderungsvorgabe zur Aktivierung der Stromzufuhr und die Betätigungsanforderung für den Entkuppelaktuator 5 derart, dass die Vorgaben gleichzeitig umgesetzt werden, d.h. entweder Anforderungsvorgabe zur Aktivierung der Stromzufuhr vor der Betätigungsanforderung für den Entkuppelaktuator in separaten Vorgaben aber gleichzeitige Umsetzung dieser oder aber beide Vorgaben erfolgen gleichzeitig, insbesondere durch Vorgabe über nur eine Einrichtung, wie beispielhaft in Figur 2b wiedergegeben. Dazu verdeutlicht Figur 2b eine vorteilhafte Weiterbildung gemäß Figur 2a, bei welcher die Funktionen beider Einrichtungen 12 bzw. 15 und 16 in einer gemeinsamen Einrichtung 17 integriert sind, d.h. die Handlung zur Anforderungsvorgabe X10-soll bildet gleichzeitig die Betätigungsanforderung X-EK. Es ist somit nur eine Vorgabeeinrichtung für beide Vorgaben vorgesehen. Über die entsprechenden Schnittstellen 13 sowie 18 werden die einzelnen Steuerungen - Zeitschaltsteuereinrichtung 10 sowie Aktuatorsteuereinrichtung 6 gleichzeitig angesteuert bzw. es wird die Betätigungsvorgabe X-EK nach der erfolgten Bestromung der Aktuatorsteuereinrichtung 6 durch Aktivierung der Zeitschaltsteuereinrichtung 11 mit gleichzeitiger Freigabe der Stromzufuhr an diese übermittelt.

[0068] Auch bei den Ausführungen gemäß Figur 2a und 2b kann die Anordnung der jeweiligen Vorgabeeinrichtungen - Anforderungsvorgabeeinrichtung 15 und Betätigungsvorgabeeinrichtung 16 separat oder integriert in gemeinsamer Einrichtung 17 - außerhalb des Schienenfahrzeuges erfolgen. Die Anordnung am Schienenfahrzeug stellt jedoch die bevorzugte Ausführung dar.

[0069] Um die Gegen-Kupplungsanordnung 2' des verbundenen Schienenfahrzeuges 1' aus dem Kupplungssystem der miteinander gekuppelten und damit verbundenen Kupplungsanordnungen 2, 2' bei einem gewünschten Entkuppelvorgang mit Entkuppeln zu können, ohne separat am benachbarten Schienenfahrzeug 1' den Entkuppelvorgang und die Stromzufuhr separat aktivieren zu müssen, ist es in vorteilhafter Weise vorgesehen, die in den vorangegangenen Figuren dargestellten Systeme mit ihren Schnittstellen zu nutzen, um auch den Entkuppelvorgang an den jeweils benachbarten Kupplungsanordnungen 2, 2' vorzunehmen.

[0070] Die Figuren 3a und 3b verdeutlichen jeweils eine Anordnung einer Kuppelstelle aus zwei miteinander gekuppelten Kupplungsanordnungen, einer Kupplungsanordnung 2 und einer Gegen-Kupplungsanordnung 2'. Der Grundaufbau einer Kupplungsanordnung 2, 2' in den Figuren 3a und 3b entspricht im wesentlichen dem in den Figuren 2a bzw. 2b beschriebenen und auch der Sicherheits-Stromzufuhrvorrichtungen 9, 9', weshalb nicht weiter auf diesen eingegangen wird und diesbezüglich auf die vorangegangenen Figuren verwiesen wird. Entscheidend sind die dargestellten Kopplungen der zweiten Schnittstellen 21 von Betätigungsvorgabeeinrichtung 16 zur Aktuatorsteuereinrichtung 6' der Gegen-Kupplungsanordnung 2' und der zweiten Schnittstelle 14 der Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung 9, insbesondere der Zeitschaltsteuereinrichtung 10 zur Zeitschaltsteuereinrichtung 10' der Gegen-Kupplungsanordnung 2'.

[0071] Die Figur 3b verdeutlicht dabei die Ausführung gemäß Figur 3a mit Funktionskonzentration von Anforderungsvorgabeeinrichtung 15 für die zeitlich limitierte Stromzufuhr und Betätigungsvorgabeeinrichtung 16 zum Entkuppeln in einer Einrichtung 17. Die von dieser weggehenden zweiten Schnittstellen 21 und 14 sind wie in Figur 3a ausgeführt.

[0072] Bei beiden Ausführungen erfolgt die Freigabe der Bestromung des Entkuppelsystems 4' der Gegen-Kupplungsanordnung 2' bei Aktivierung der Stromzufuhr an der Kupplungsanordnung 2 über die Zeitschaltsteuereinrichtung 10, insbesondere Schnittstelle 14 an die Zeitschaltsteuereinrichtung 10' der Gegen-Kupplungsanordnung 2'. Dies wird über die Kopplung der zweiten Schnittstellen 14, 14' der Zeitschaltsteuereinrichtung 10, 10' realisiert, wobei diese über die miteinander gekoppelten Elektrokontaktkupplungen 20, 20' geführt wird.

[0073] In Analogie erfolgt die Ansteuerung des Entkuppelsystems 4' der Gegen-Kupplungsanordnung 2'. Auch hier werden die Vorgaben XEK-soll an der Kupp-

lungsanordnung 2 entweder gleich direkt von der Betätigungseinrichtung 16 über die Kopplung dieser über die Elektrokontaktkupplung 20, 20' an die Aktuatorsteuereinrichtung 6' der Gegen-Kupplungsanordnung 2' übertragen oder über die Aktuatorsteuereinrichtung 6 der Kupplungsanordnung 2 an die Aktuatorsteuereinrichtung 6' der Gegen-Kupplungsanordnung 2'. Dazu ist die zweite Schnittstelle 21 der Aktuatorsteuereinrichtung 6 vorgesehen.

[0074] Je nach Ausbildung der Systeme erfolgen die Verbindungen zur Gegen-Kupplungsanordnung 2' über die Elektrokontaktkupplung 20 vorzugsweise über physische Leitungen.

[0075] Figur 4a verdeutlicht beispielhaft eine konkrete Schaltung zur gesicherten Stromzufuhr zweier Kupplungsanordnungen 2, 2', deren Grundkonfiguration wie in Figur 1a für die einzelnen Kupplungsanordnung 2 und in Figur 3a für beide ohne Betätigungsvorgabeeinrichtung gegeben wäre.

[0076] Erkennbar sind hier für die beiden Kupplungsanordnungen 2, 2' ein Zeitschaltglied 10, 10', die Aktuatorsteuereinrichtung 6, 6', das Stromversorgungssystem 7, 7', Energiequelle 8, 8' sowie die Anforderungsvorgabeeinrichtung 15, 15' und die zweiten Schnittstellen 14, 14' der einzelnen Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung zum Koppeln mit der jeweiligen Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung der Gegen-Kupplungsanordnung 2'. Zusätzlich ist mit H1 und H2 jeweils eine optische Anzeigeeinrichtung zur Visualisierung des Betriebszustandes und damit der Stromversorgung der Aktuatorsteuereinrichtung 6, 6' vorgesehen.

[0077] Die Schalteinrichtungen der Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung 10 sind jeweils als Relais ausgeführt. Die Zeitschaltsteuerung erfolgt über ein Zeitrelais C1 für Kupplungsanordnung 2 und C2 für Kupplungsanordnung 2', welches die Spannungsversorgung für die Aktuatorsteuereinrichtung 6, 6' realisiert. Wird an 15 eine Anforderungsvorgabe zur Aktivierung der Stromzufuhr vorgegeben, wird das Zeitschaltglied 11 aktiviert und das zur Zeitschaltsteuereinrichtung 10 gehörige Relais C1 geschlossen und damit die Stromzufuhr zur Aktuatorsteuereinrichtung 6 aktiviert. Über die Kopplung der Schnittstellen 14, 14' über die Elektrokontaktkupplung 20 wird gleichzeitig das Zeitschaltglied 11' der Gegen-Kupplungsanordnung aktiviert und das Relais C2 geschlossen, wodurch die Aktuatorsteuereinrichtung 6' mit Strom versorgt wird. Das Zeitschaltglied 11, 11' bestimmt dabei jeweils die Zeitdauer des Schließzustandes der Relais C1, C2.

[0078] Die Figur 4b verdeutlicht demgegenüber eine Ausführung, bei welchem die Funktion der automatisierten Zeitschaltung über die Aktuatorsteuereinrichtung 6 vorgenommen wird, hier durch die Relais C3, C4. Die Funktionen der Schalteinrichtungen und der Zeitüberwachung sind hier getrennt. C3 bewirkt dabei die Abschaltung von C1 und C4 die Abschaltung von C2.

[0079] Figur 4c verdeutlicht eine Ausführung einer Schaltungsanordnung mit Integration der Entkuppelvor-

gabe in eine Einrichtung 17 und den Entkuppelbefehl über diskrete Signale synchron bei Betätigung von 17 auch zur Gegen-Kupplungsanordnung 2'.

[0080] Figur 4d zeigt eine Weiterbildung gemäß Figur 4b. In der Aktuatorsteuereinrichtung 6 wird ein Monoflop 30 installiert, das beim Einschalten der Spannungsversorgung für ca. 10 Sekunden den Schalter im Steuergerät der Aktuatorsteuereinrichtung 6 schließt. Somit bleibt für 10 Sekunden das Relais C1 nach der Betätigung von 15 gemäß Figur 4a aktiv und das Steuergerät hat 10 Sekunden um Hochzufahren (Boot-up). Danach muss das Steuergerät über eine Softwarefunktion den Schalter im Steuergerät geschlossen halten. Die Softwarefunktion ist dann in der Lage nach Ablauf einer definierten Zeit (z.B. 1 Minute) oder nach einer Bedingung (z.B. Entkuppelvorgang abgeschlossen) den Schalter im Steuergerät zu öffnen, um so sich selbst sicher abzuschalten. Über einen Taster Off1, Off2 kann eine manuelle Abschaltung durch den Bediener erfolgen.

[0081] Die Figur 4e zeigt eine Weiterbildung gemäß Figur 4a. Auch hier sind zwei Wagen über eine Elektrokontaktkupplung 20, 20' elektrisch miteinander gekoppelt, die sowohl Reservekontakte für Schaltfunktionen als auch geschirmte Datenkontakte für Single Pair Ethernet-Kommunikation bereitstellt. Im Normalbetrieb kommunizieren die der Aktuatorsteuereinrichtung 6, 6' bzw. Kupplungssteuerung übergeordneten Steuerungen der beiden Wagen, die auch als Wagensteuerungen 40, 40', über zwei Single Pair Ethernet-Leitungen, die durch die Elektrokontaktkupplung 20, 20' geführt werden. Soll ein Entkuppelvorgang eingeleitet werden, betätigt der Nutzer einen Taster 15 der mechanisch gekoppelte Kontakte auf beiden Seiten der Elektrokontaktkupplung 20, 20' schließt. Dadurch werden an beiden Wagen Zeitrelais C1 und C2 aktiviert. Das Relais C1 schaltet die Stromversorgung für die Aktuatorsteuereinrichtung 6 der Kupplungsanordnung 2 auf einer Seite ein, während C2 die Stromversorgung für die Aktuatorsteuereinrichtung 6' der Gegen-Kupplungsanordnung 2' auf der anderen Seite aktiviert. Solange das Relais angezogen ist, bleiben die Aktuatorsteuereinrichtungen 6, 6' mit Strom versorgt und die Datenverbindung geschaltet. Die Wagensteuerungen 40, 40' sind nicht mehr über Single Pair Ethernet verbunden, sondern die Aktuatorsteuereinrichtungen 6, 6' kommunizieren dann direkt über eine Ethernet-Schnittstelle miteinander. Über diese Verbindung wird der Entkuppel-Befehl synchron übertragen. Die Umschaltung von Stromversorgung und Datenverbindung erfolgt gleichzeitig durch die Relais, sodass keine zeitliche Verzögerung zwischen den Vorgängen entsteht. Die Sicherheit wird durch eine Kontrollleuchte H1, H2 gewährleistet, die anzeigt, ob die Aktuatorsteuereinrichtung 6, 6' eingeschaltet ist. Ein Lampentest kann vorgesehen werden. Drückt ein Bediener den Testtaster kurz, leuchtet die Lampe auf, ohne das Steuergerät 6 einzuschalten. Bei längerem Drücken wird das Aktuatorsteuerggerät aktivieren. Sollte die Lampe beim Test nicht funktionieren, muss die Batterie über einen Hauptschal-

ter abgeklemmt werden, um die Schaltung stromlos zu machen. Die Schaltung ist auf beiden Wagen spiegelbildlich aufgebaut, sodass das Verfahren von beiden Seiten aus initiiert werden kann. Optional kann eine Zutrittskontrolle mit RFID-Lesegerät integriert werden, sodass nur berechnigte Personen den Entkuppelvorgang auslösen können.

[0082] Das Verfahren nutzt ausschließlich vorhandene Kontakte in der Elektrokontaktkupplung 20, es sind keine zusätzlichen Leitungen erforderlich.

[0083] Die Figuren 5a bis 5d verdeutlichen anhand von Signalfussbildern beispielhaft mögliche zeitliche Abläufe.

[0084] Figur 5a verdeutlicht die Stromzufuhrsteuerung an einer Kupplungsanordnung 2. Wobei hier ersichtlich ist, dass eine Entkuppelvorgabe XEK erst in ein Ansteuersignal YEK für den Entkuppelaktuator 5 gesetzt wird, wenn die Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator 5 freigegeben ist und sich das Energie- bzw. Stromversorgungssystem 7 im Zustand "aktiviert" EVII befindet. Nach Ablauf der vorgesehenen Zeitdauer tEVII erfolgt ein automatisches Rücksetzen auf den Zustand EVI, d.h. Unterbrechung der Stromzufuhr.

[0085] Figur 5b verdeutlicht eine Ausführung bei welcher die Sollwertvorgaben für die Stromzufuhr X10-soll und die Betätigung der Entkuppeleinrichtung XEK-soll an einer Einrichtung 17 gesetzt werden. Auch hier erfolgt die Ansteuerung des Entkuppelaktuators 5 erst nach Erreichen bzw. Setzen des Zustandes "Aktiviert" EVII.

[0086] Figur 5c verdeutlicht die Ansteuerung der Gegen-Kupplungsanordnung 2', insbesondere die Aktivierung der Stromzufuhr zur Kupplungsanordnung 2 und Gegen-Kupplungsanordnung 2' durch Aktivierung des Zeitschaltgliedes 11 und 11'. Die Kupplungsanordnungen 2, 2' sind hier zur besseren Unterscheidung mit K1 und K2 bezeichnet. Die Anforderung zum Entkuppeln der Kupplungsanordnung K1 und K2 werden erst nach erfolgter Aktivierung der Stromzufuhr an beiden Kupplungsanordnungen 2, 2' bearbeitet und umgesetzt. Dies muss innerhalb der gesetzten Zeitdauer tEVII erfolgen. Die Anforderung zum Entkuppeln XEK-soll kann dabei für die bzw. an der Kupplungsanordnung K1 erfolgen. Diese wird in ein Ansteuersignal YEK für die Kupplungsanordnung K1 und auch K2 umgesetzt.

[0087] Figur 5c zeigt einen Ablauf, bei welchem Zeitschaltung X10-soll und Entkuppelvorgabe XEK-soll separat vorgegeben werden. Demgegenüber verdeutlicht Figur 5d eine Ausführung bei welcher an einer Kuppelstelle die Anforderung zur Aktivierung der Stromzufuhr und die Anforderung zum Entkuppeln in einem Vorgang vorgegeben werden.

Bezugszeichenliste

[0088]

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | Schienenfahrzeug |
| 2 | Kupplungsanordnung |

2'

3

4

5

5

6

7

8

9

10

10

11

12

13

15

14

15

16

20

17

18

19

20

30

25

40

H1, H2

C1, C2, C3, C3

30

35

40

45

50

55

50

40

45

50

55

50

55

50

55

50

55

50

55

50

55

50

55

50

55

50

55

50

55

50

Gegen-Kupplungsanordnung

Mechanische Kupplung

Entkuppelsystem

Elektromechanischer Entkuppelaktuator

Aktuatorsteuereinrichtung

Stromversorgungssystem

Energiequelle

Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung

Zeitschaltsteuereinrichtung

Zeitschaltglied

Betätigungseinrichtung

Schnittstelle der Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung

Weitere Schnittstelle der Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung

Anforderungsvorgabeeinrichtung

Betätigungsvorgabeeinrichtung

Einrichtung

Schnittstelle

Schnittstelle

Elektrokontaktkupplung

Monoflop

Wagensteuerung

optische Anzeigeeinrichtung

- Relais

Patentansprüche

1. Kupplungsanordnung für ein Schienenfahrzeug (1), insbesondere einen Güterwagen, umfassend

- eine mechanische Kupplung (3),
- ein zumindest einen Entkuppelaktuator (5) und eine Aktuatorsteuereinrichtung (6) umfassendes Entkuppelsystem (4),
- ein wenigstens mittelbar mit dem Entkuppelaktuator (5) koppelbares elektrisches Versorgungssystem, insbesondere Stromversorgungssystem (7) und
- eine dem Stromversorgungssystem (7) zugeordnete oder in dieses integrierte Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung (9), umfassend eine Zeitschaltsteuereinrichtung (10) mit einer Schnittstelle (13) für eine Anforderungsvorgabe zum Aktivieren einer zumindest mittelbaren Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator (5), wobei die Zeitschaltsteuereinrichtung (10) derart angeordnet und ausgebildet ist, die Stromzufuhr über eine vordefinierte Zeitdauer aufrechtzuerhalten und nach Ablauf dieser wieder zu unterbrechen.

dest mittelbar der Aktuatorsteuereinrichtung (6) und dem Entkuppelaktuator (5) umfasst, und die Zeitschaltsteuereinrichtung (10) derart ausgebildet und angeordnet ist, die elektrische Verbindung

- zwischen Energiequelle (8) und Aktuatorsteuereinrichtung (6) oder
- zwischen Aktuatorsteuereinrichtung (6) und Entkuppelaktuator (5) oder
- zwischen Aktuatorsteuereinrichtung (6) und einer Betätigungsvorgabeeinrichtung zum Vorgeben einer Betätigungsanforderung für den Entkuppelaktuator (5)

zu aktivieren und nach Ablauf der vordefinierten Zeitdauer zu unterbrechen.

3. Kupplungsanordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeitschaltsteuereinrichtung (10) zumindest ein elektromechanisch, elektronisches oder elektrisches Zeitschaltglied (11) umfasst, welches in einer elektrischen Verbindung zwischen den Komponenten des Entkuppelsystems (4) und der Energiequelle (8), insbesondere zwischen

- Energiequelle (8) und Aktuatorsteuereinrichtung (6) oder
- zwischen Aktuatorsteuereinrichtung (6) und Entkuppelaktuator (5) oder
- zwischen Aktuatorsteuereinrichtung (6) und Betätigungsvorgabeeinrichtung (16) oder in der Aktuatorsteuereinrichtung (6) angeordnet ist.

4. Kupplungsanordnung (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energiequelle (8) zumindest einen, lokal am Schienenfahrzeug (1) angeordneten Energiespeicher, insbesondere Batterie umfasst, welche insbesondere über einen am Fahrzeug angeordneten Generator, Photovoltaik oder anderes Energieversorgungssystem speisbar ist.

5. Kupplungsanordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung (9) eine weitere Schnittstelle (14) zum direkten oder indirekten Koppeln mit einer Zeitschaltsteuereinrichtung (10) einer Gegen-Kupplungsanordnung umfasst.

6. Kupplungsanordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung (9) eine als Anforderungsvorgabeeinrichtung (15) bezeichnete Einrichtung für eine Anforderungsvorgabe zum Aktivieren der Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator (5) umfasst, wobei die Anforderungsvorgabeeinrich-

tung (15) als Betätigungseinrichtung zur bedienerrinitiierten Vorgabe der Anforderungsvorgabe oder eine Betätigungseinrichtung zur umgebungsinitiierten Anforderungsvorgabe ausgeführt ist, und wobei Anforderungsvorgabeeinrichtung (15) und/oder Betätigungsvorgabeeinrichtung (16) am Schienenfahrzeug oder extern angeordnet sein können und über eine Schnittstelle mit der Zeitschaltsteuereinrichtung (10) koppelbar, insbesondere gekoppelt sind.

7. Kupplungsanordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung (9) einen Schlüsselschalter zum Vorgeben zumindest der Anforderungsvorgabe zum Aktivieren der Stromzufuhr und die Zeitschaltsteuereinrichtung (10) zumindest eine Schalteinrichtung zum wahlweisen Unterbrechen/Aktivieren einer leitenden Verbindung im Stromversorgungssystem (7) und ein Zeitglied (11) umfassen, wobei der Schlüsselschalter mit der Zeitschaltsteuereinrichtung (10), insbesondere der Schalteinrichtung gekoppelt ist oder diese teilweise mit ausbildet.

8. Kupplungsanordnung (2) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schnittstelle (14) zum Koppeln mit der Zeitschaltsteuerung (10) einer Gegen-Kupplungsanordnung von der Anforderungsvorgabeeinrichtung (15), insbesondere am Schlüsselschalter ausgebildet ist.

9. Kupplungsanordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entkuppelsystem (4) eine mit der Aktuatorsteuereinrichtung (6) über eine erste Schnittstelle (18) koppelbare, insbesondere gekoppelte Betätigungsvorgabeeinrichtung (16) zum Vorgeben der Betätigungsanforderung für den Entkuppelaktuator (5) aufweist, wobei das Entkuppelsystem (4), insbesondere die Betätigungsvorgabeeinrichtung (16) eine weitere Schnittstelle (19) zum Koppeln mit einer Aktuatorsteuereinrichtung (6) einer Gegen-Kupplungsanordnung (2') aufweist.

10. Kupplungsanordnung (2) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anforderungsvorgabeeinrichtung (15) der Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung (9) und die Betätigungsvorgabeeinrichtung (16) zum Vorgeben einer Betätigungsanforderung für den Entkuppelaktuator (5) in einer Einrichtung integriert, insbesondere die Funktionen beider von einer Einrichtung übernommen wird, indem die entsprechenden Anforderungsvorgaben über das gleiche Betätigungselement und/oder die gleiche Schnittstelle vorgegeben werden.

11. Kupplungsanordnung (2) nach einem der Ansprü-

che 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung (9) und das Entkuppelsystem (4) ein Sicherheits-Entkuppelsystem bilden, bei welchem die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung (9) dem Entkuppelsystem (4), insbesondere der Aktuatorsteuereinrichtung (6) übergeordnet ist.

12. Kupplungsanordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung (9) eine optische Anzeigeeinrichtung umfasst, welche wenigstens mittelbar den aktuellen Zustand der Stromzufuhr - Aktiviert oder/und Unterbrochen - anzeigt.

13. Anordnung einer Kuppelstelle zweier zueinander kompatibler Kupplungsanordnungen (2), wobei jede der Kupplungsanordnungen (2) umfasst:

eine mechanische Kupplung (3),
ein zumindest einen Entkuppelaktuator (5) und
eine Aktuatorsteuereinrichtung (6) umfassendes Entkuppelsystem (4),
ein wenigstens mittelbar mit dem Entkuppelaktuator (5) koppelbares elektrisches Versorgungssystem, insbesondere Stromversorgungssystem (7) und
eine dem Stromversorgungssystem (7) zugeordnete oder in dieses integrierte Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung (9), umfassend eine Zeitschaltsteuereinrichtung (10) mit einer Schnittstelle für eine Anforderungsvorgabe zum Aktivieren einer zumindest mittelbaren Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator (5), wobei die Zeitschaltsteuereinrichtung (10) derart angeordnet und ausgebildet ist, die Stromzufuhr über eine vordefinierte Zeitdauer aufrechtzuerhalten und nach Ablauf dieser wieder zu unterbrechen; wobei die Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung (9) jeder Kupplungsanordnung (2) eine Schnittstelle (13) zum direkten oder indirekten Koppeln mit der Zeitschaltsteuereinrichtung (10) der jeweils mit dieser gekuppelten Kupplungsanordnung (2) umfasst.

14. Anordnung einer Kuppelstelle nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelne Kupplungsanordnung (2) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgebildet ist und/oder jede Kupplungsanordnung (2) eine elektrische Kupplung, insbesondere Elektrokontaktkupplung und/oder Datenbus umfasst und die zweite Schnittstelle (14) der Sicherheits-Stromzufuhrsteuervorrichtung (9) jeder Kupplungsanordnung (2) mit der Zeitschaltsteuereinrichtung (10) der jeweils anderen Kupplungsanordnung (2) und/oder die zweite Schnittstelle des Entkuppelsystems (4), insbesondere Betätigungsvorgabeeinrichtung (16) jeder Kupplungsanordnung (2) mit der

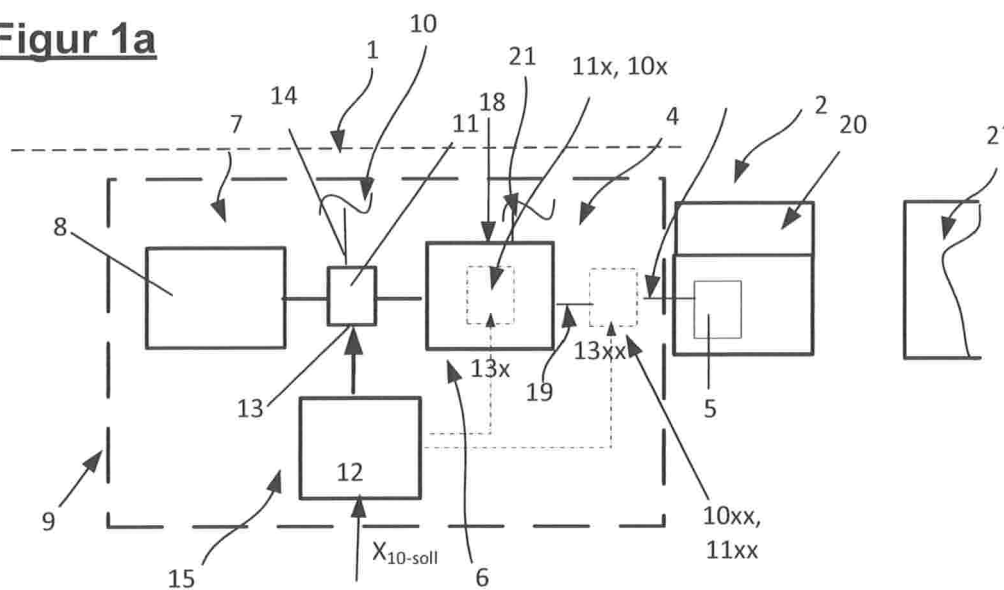
Aktuatorsteuereinrichtung (6) der jeweils anderen Kupplungsanordnung (2) über die Elektrokontaktkupplung und/oder den Datenbus koppelbar ist.

15. Verfahren zur gesicherten Aktivierung der Stromzufuhr zum Betätigen eines Entkuppelaktuators (5) eines Entkuppelsystems (4) einer an einem Schienenfahrzeug (1) angeordneten Kupplungsanordnung (2) zum mechanischen Verbinden mit einer Gegen-Kupplungsanordnung mit einem dem Entkuppelsystem (4) zugeordneten Stromversorgungssystem (7), bei welchem

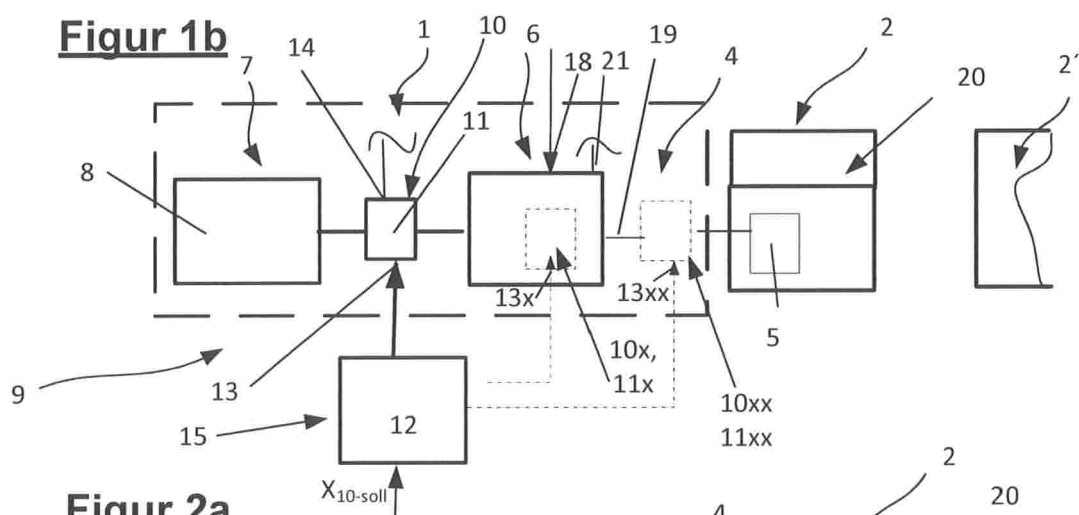
- in einem ersten Grundzustand "Stromzufuhr unterbrochen" des Stromversorgungssystems (7) eine Stromzufuhr zum Ansteuern des Entkuppelaktuators (5) unterbrochen ist;
- bei Vorliegen einer Anforderungsvorgabe für eine erforderliche Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator (5) die Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator (5) für eine vordefinierte Zeitdauer aktiviert wird und das Stromversorgungssystem (7) über diese Zeitdauer den Zustand "Aktiviert" einnimmt;
- mit Ablauf der Zeitdauer/Ender der Zeitdauer das Stromversorgungssystem (7) automatisch über die Zeitschaltsteuereinrichtung (10) ein Rücksetzen in den Grundzustand "Stromzufuhr unterbrochen" erfolgt.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein, während des Zustandes des Energieversorgungssystems "Aktiviert" vorgenommene Betätigungsvorgabe zum Betätigen des Entkuppelaktuators an der Aktuatorsteuerung umgesetzt wird und/oder dass die Anforderungsvorgabe und die Betätigungsvorgabe der einen Kupplungsanordnung (2) der jeweils mit dieser gekuppelten weiteren zweiten Kupplungsanordnung (2) bzw. Gegen-Kupplungsanordnung zugeführt wird, wobei auch an dieser zuerst die Stromzufuhr zum Entkuppelaktuator (5) aktiviert wird.

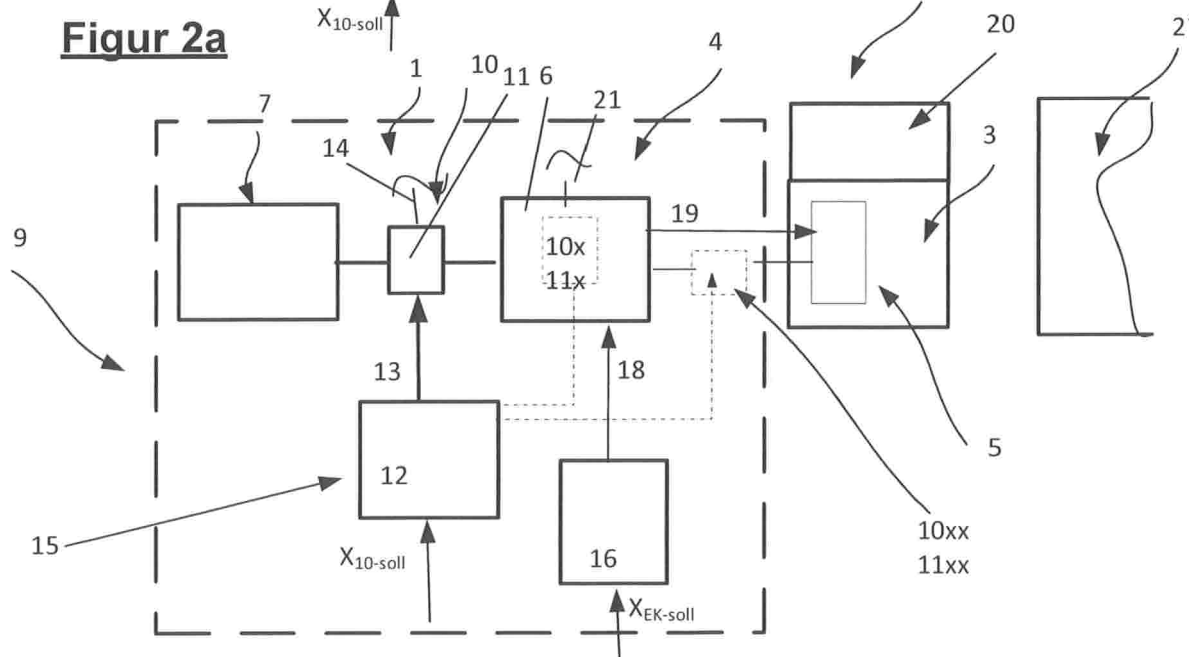
Figur 1a



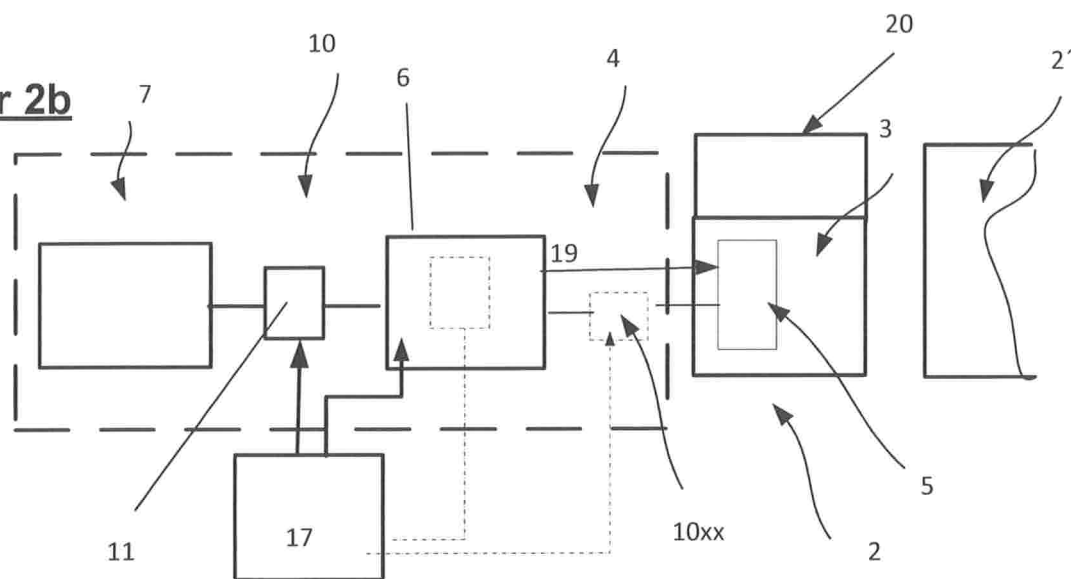
Figur 1b



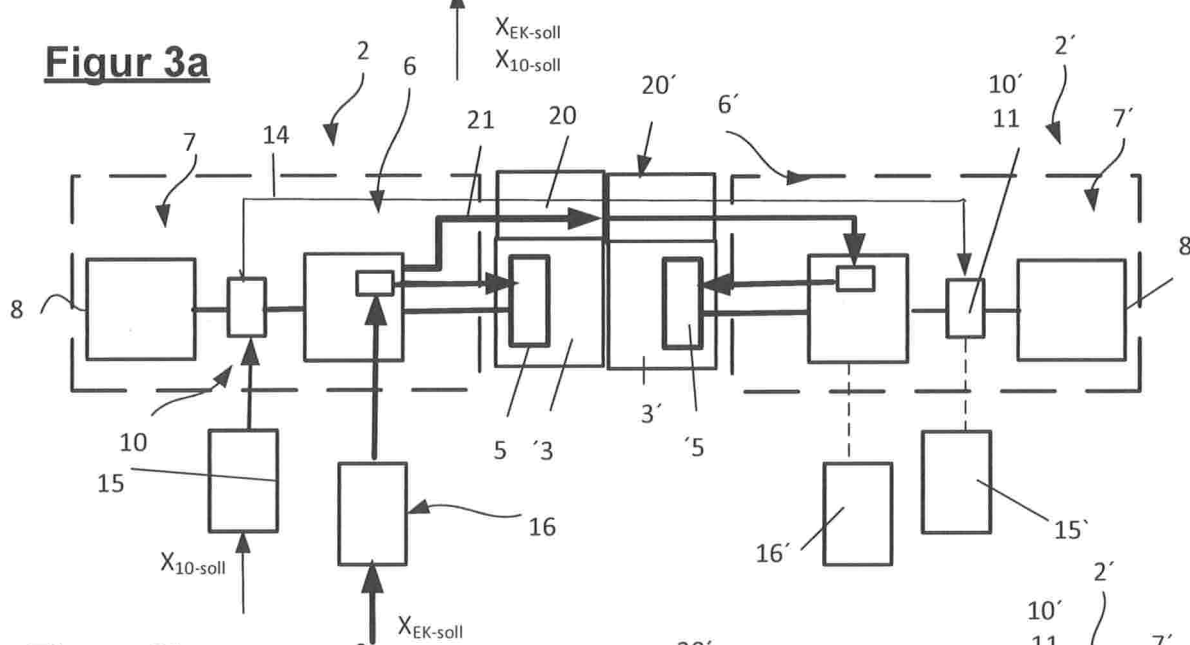
Figur 2a



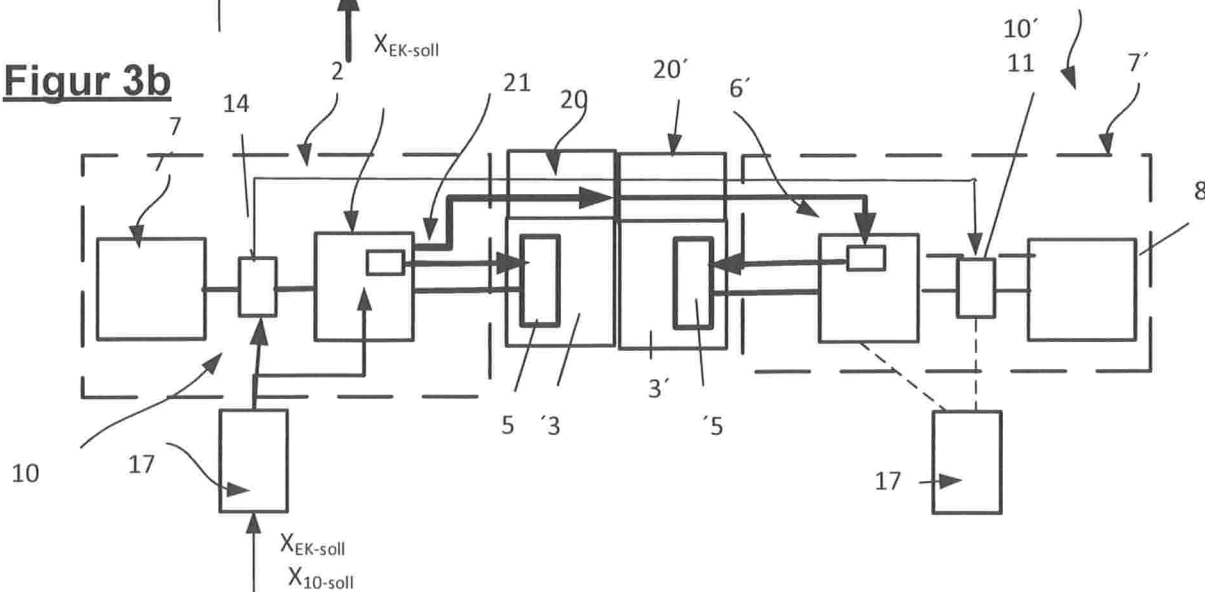
Figur 2b

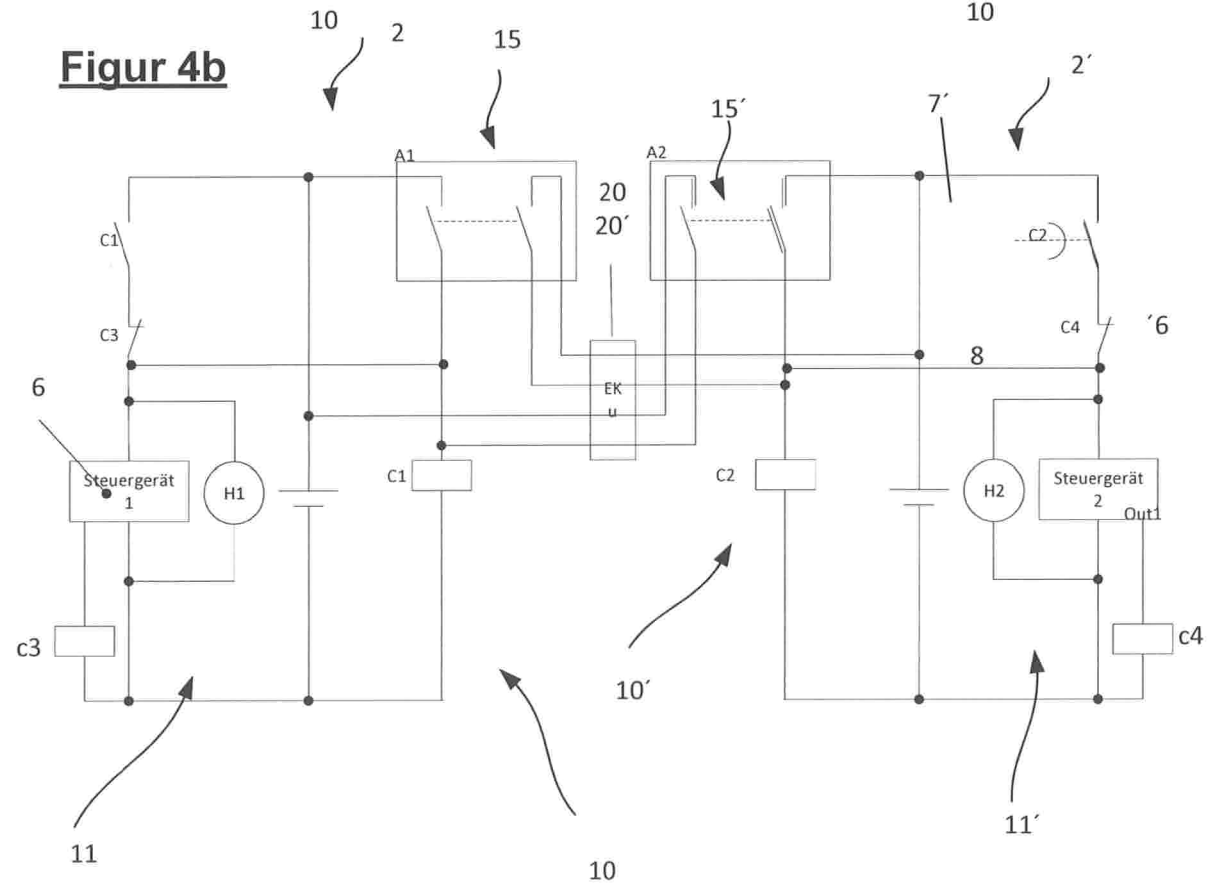
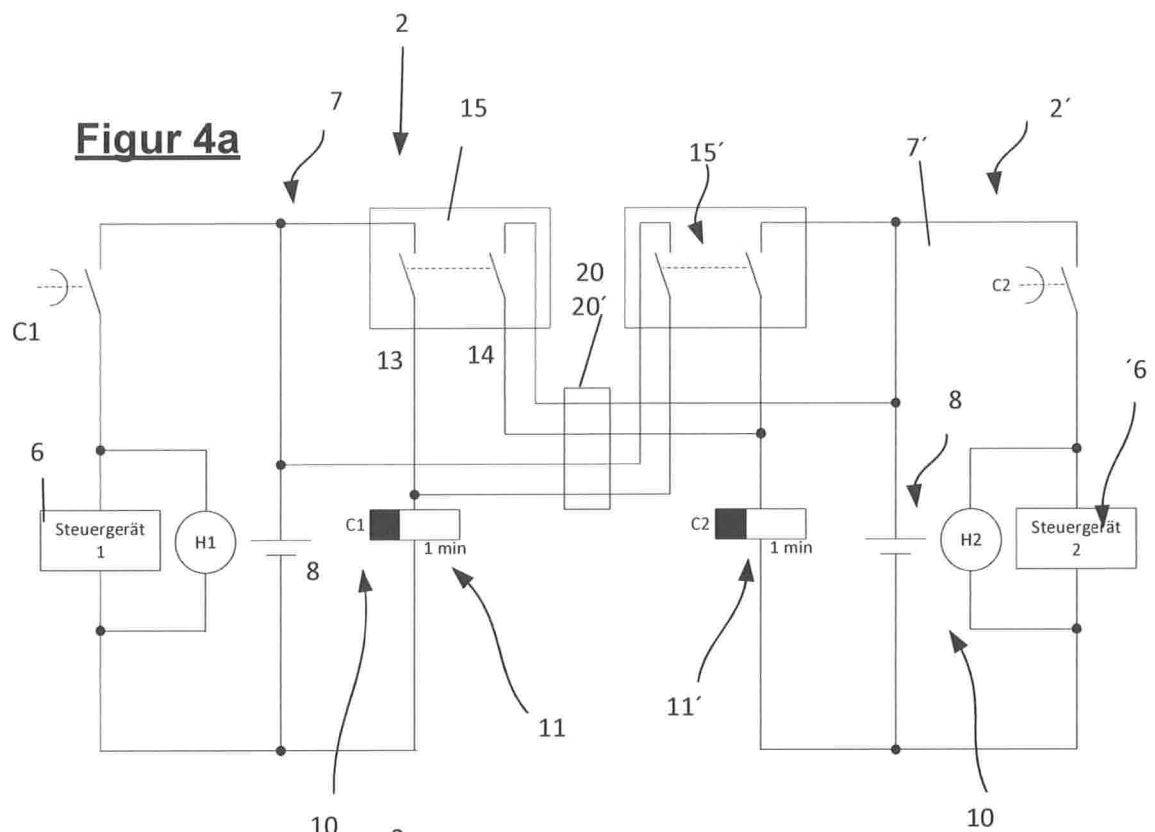


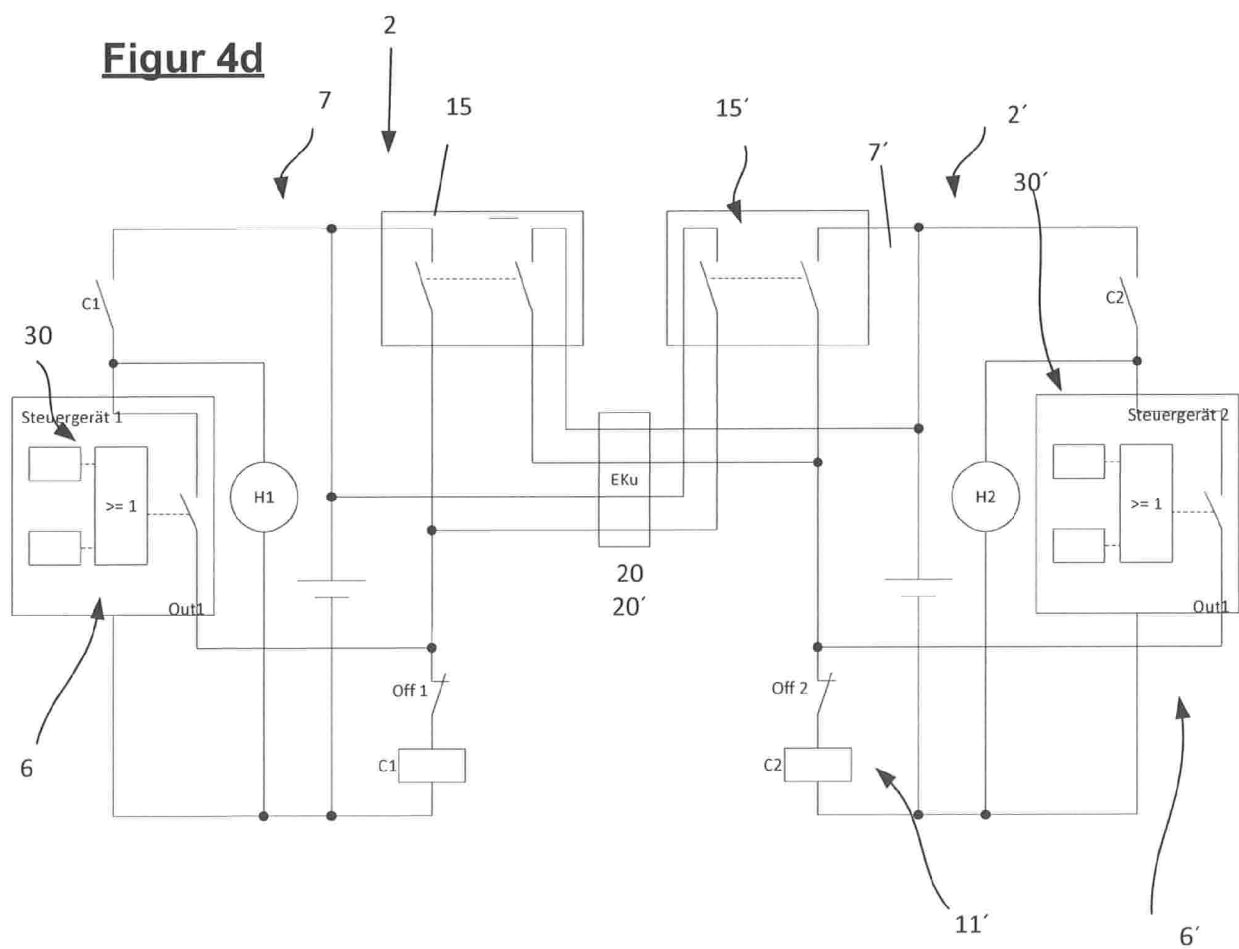
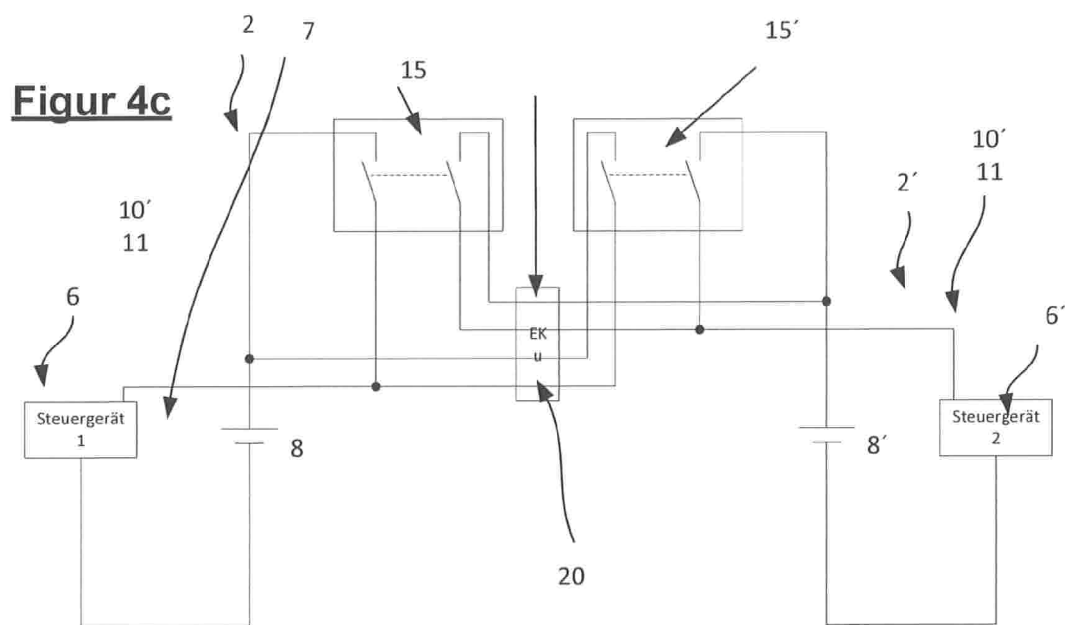
Figur 3a



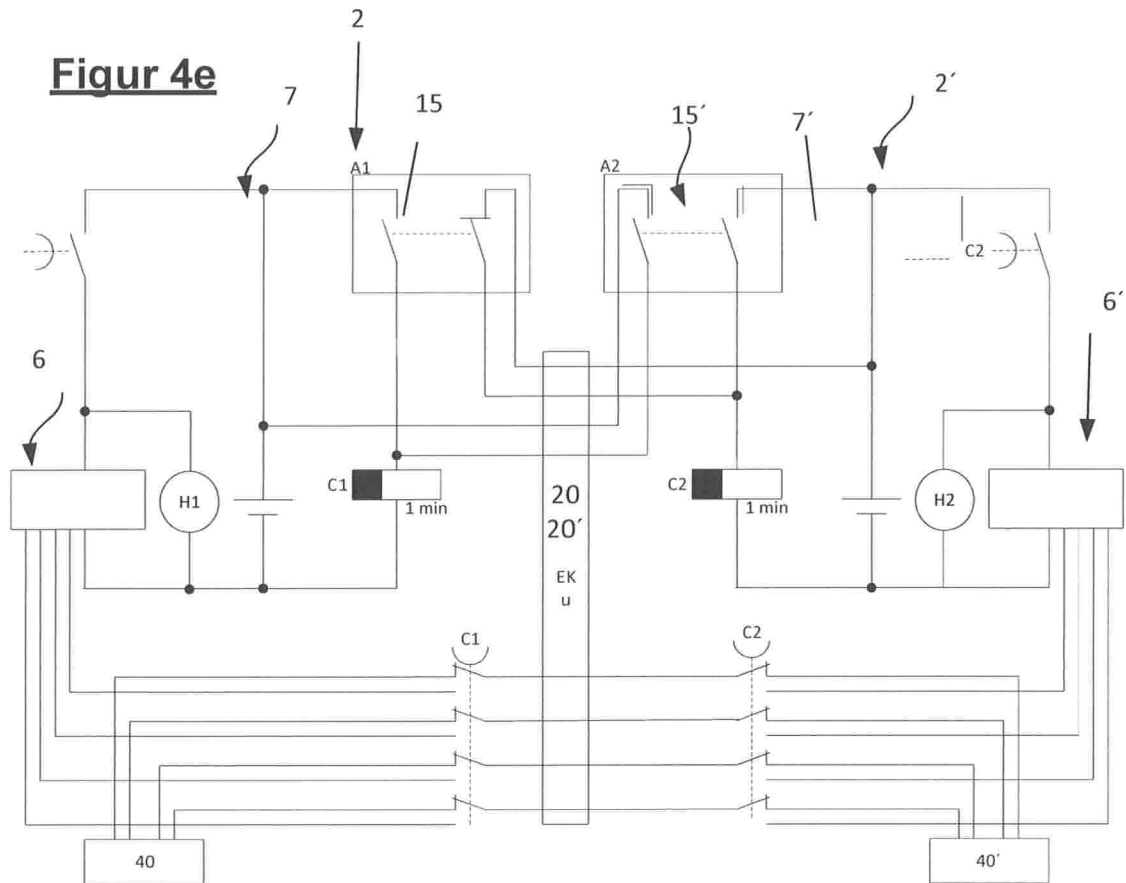
Figur 3b



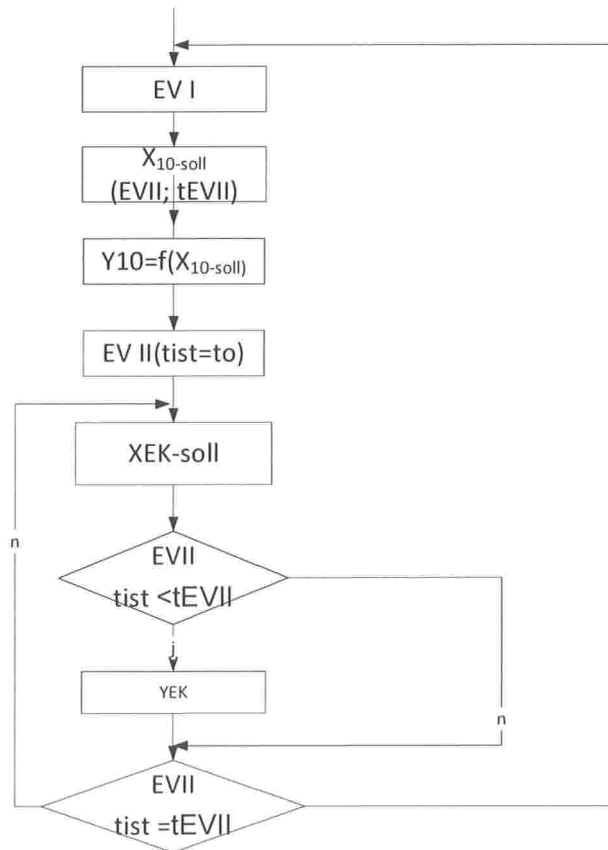


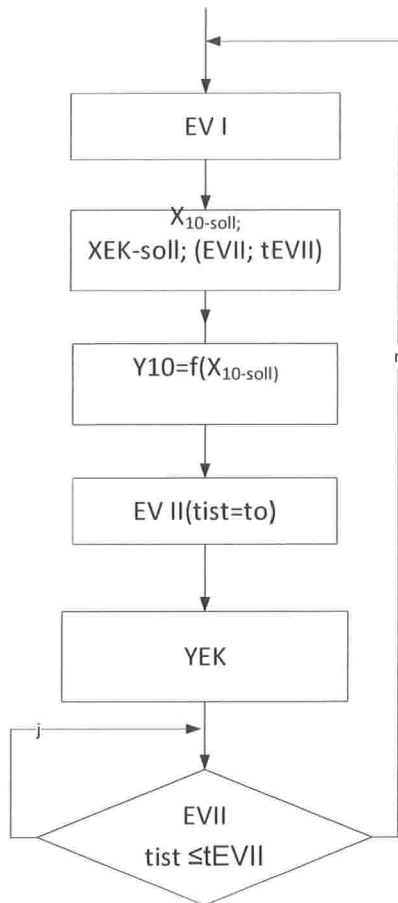
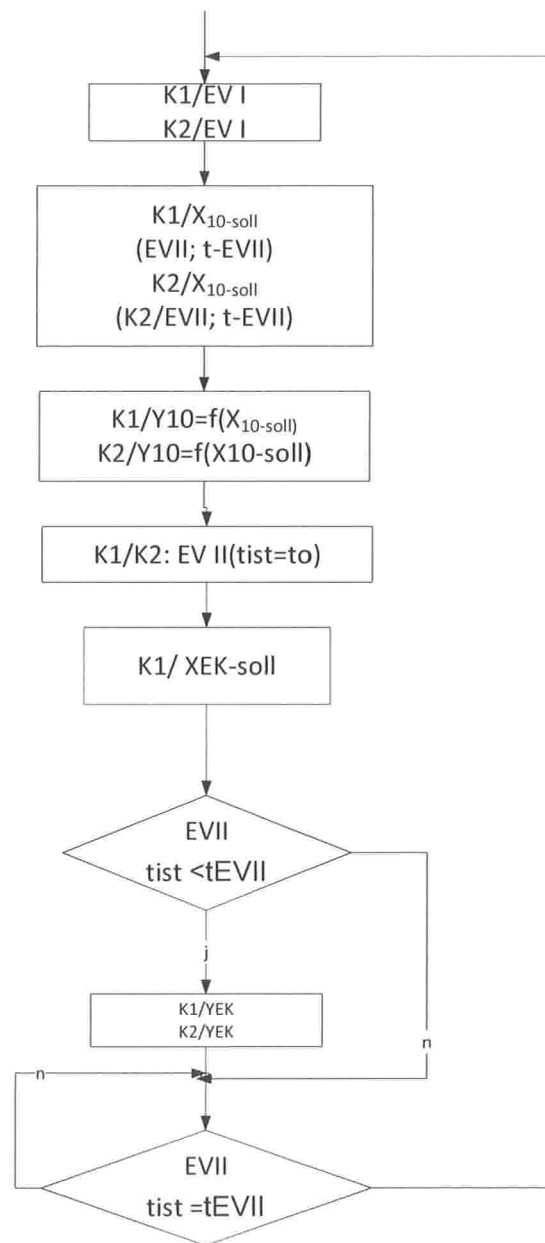


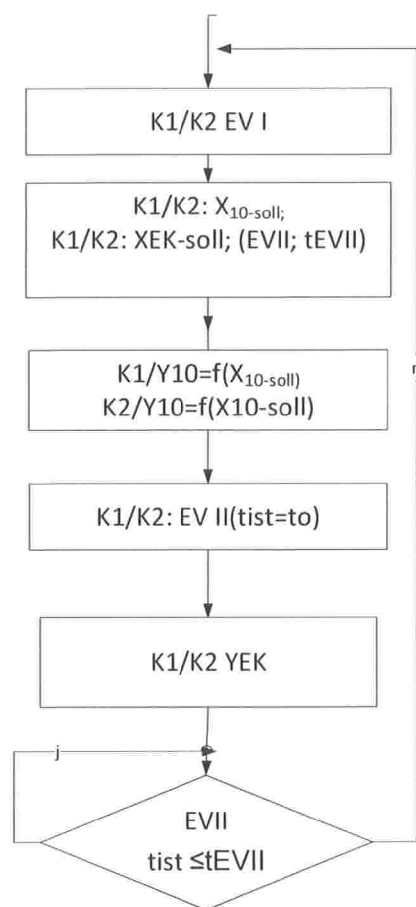
Figur 4e



Figur 5a



Figur 5b**Figur 5c**

Figur 5d



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 26 16 9595

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 4 339 057 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]) 20. März 2024 (2024-03-20) * Absätze [0047], [0056], [0062], [0063]; Abbildungen * -----	1-16	INV. B61G3/20
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		21. Juli 2026	
		Prüfer	
		Schultze, Yves	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P24C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 26 16 9595

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-07-2026

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 4339057 A1	20-03-2024	DE 102022123655 A1	21-03-2024
15			EP 4339057 A1	20-03-2024

20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 4263318 A [0002]
- EP 4339057 A [0002]
- EP 4339058 A1 [0002]