



(12)



(11)

EP 4 368 473 A1

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2024 Patentblatt 2024/20

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61G 3/20 (2006.01) **B61G 7/14 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **23205780.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61G 3/20; B61G 7/14

(22) Anmeldetag: **25.10.2023**

(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:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **14.11.2022 DE 102022212063**

(71) Anmelder: **KNORR-BREMSE
Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH
80809 München (DE)**
(72) Erfinder: **JASS, Steffen
16515 Oranienburg (DE)**

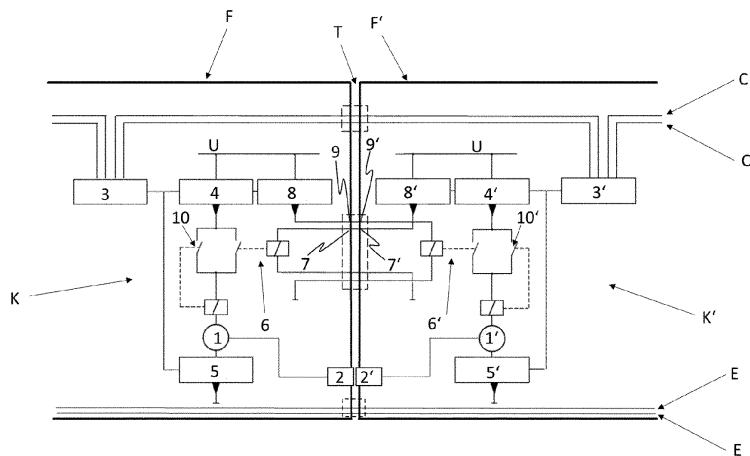
(54) SICHERE ENTKUPPLUNG VON SCHIENENFAHRZEUGEN

(57) Eine erfindungsgemäße Kupplungsvorrichtung (K), weist auf:
eine Betätigungs vorrichtung (1), der dazu angepasst ist, eine Verriegelungsvorrichtung (2) in einen entriegelten oder verriegelten Zustand zu bewegen;
eine Recheneinheit (3), welche dazu angepasst ist, ein Betätigungs signal an eine erste Schaltvorrichtung (4) zu übermitteln,
einen ersten Steueranschluss (7), welcher mit einem komplementären ersten Steueranschluss (7') einer weiteren Kupplungsvorrichtung (K') verbindbar ist, wobei der erste Steueranschluss (7) mit einer dritten

Schaltvorrichtung (6) verbunden ist, wobei die Betätigungs vorrichtung (1), die erste Schaltvorrichtung (4) und die dritte Schaltvorrichtung (6) in Reihe geschaltet sind, wobei zumindest zum Starten der Entriegelung der Kupplungsvorrichtung (K) die Übermittlung eines Betätigungs signals an die erste Schaltvorrichtung (4) und die dritte Schaltvorrichtung (6) erforderlich ist.

Somit ist es erforderlich, dass zwei benachbarte Fahrzeuge Entkupplungssignale empfangen, um an der gemeinsamen Kuppelstelle einen Entkuppelvorgang auszulösen.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Schienenfahrzeuge werden in der Regel durch Kupplungen zu Zügen gekuppelt. Dies gilt für Personenzüge und für Güterzüge. Gerade bei Güterzügen können diese von Hand, aber auch automatisch durchgeführt werden - beispielsweise in Rangierbahnhöfen.

[0002] Bei Personenverkehrs-Schienenfahrzeugen bestehen bereits Lösungen, bei welchen maximal drei Kuppelstellen im Zugverband automatisch ge- bzw. entkuppelt werden können.

[0003] Aus technischer und ökonomischer Sicht ist dies allerdings für Güterzüge nicht sinnvoll, da bei Güterzügen durch die höhere Anzahl an Kuppelstellen am Güterzug elektrische Steuerleitungen durch den gesamten Zugverband nicht sinnvoll umsetzbar sind.

[0004] Ferner werden Güterzüge viel häufiger entkuppelt und wieder neu zusammengestellt, beispielsweise in einem Rangierbahnhof. Anhand der größeren Anzahl der Kuppelstellen eines Zuges ist die Wahrscheinlichkeit im Vergleich zu Personenzügen viel höher, dass sich eine Kupplung entriegelt und löst. Wagen könnten sich so mit höherer Wahrscheinlichkeit vom Restzug trennen und erheblichen Schaden anrichten - wenn diese beispielsweise einen Berg hinunterfahren und auf andere Wagen oder Züge aufprallen.

[0005] Daher besitzen reguläre Entkupplungsfunktionen ein sehr hohes Gefährdungspotential für den Bahnverkehr, denn bei einer unzureichenden technischen Sicherung vor unbeabsichtigten Entkupplungen können sich Teile des Zuges unkontrolliert bewegen, ohne gebremst zu werden.

[0006] Aus dem Dokument DE 10 2018 009 589 B3 ist eine Kupplungsunterstützungsvorrichtung bekannt, bei der es ermöglicht wird, Schienenfahrzeuge während der Fahrt zu kuppeln und zu trennen, wenn beide Schienenfahrzeuge über das System verfügen. Hierbei sind zwei gleiche Module pro Fahrzeugstirnfront verbaut, in der Mitte befindet sich eine konventionelle automatische Kupplung, und die neuen Module befinden sich rechts und links auf der Fahrzeugstirnseite.

[0007] Im europäischen Schienengüterverkehr soll bis spätestens bis zum Jahr 2030 eine digitale automatische Kupplung an den dafür notwendigen Schienenfahrzeugen eingeführt werden, welche neben der automatischen Verbindung von Fahrzeugen allein durch Zusammenfahren auch die technische Funktion besitzen soll, Fahrzeuge automatisch zu entkuppeln. Hierzu muss ein Befehl vom Führungsfahrzeug, beispielsweise der Lokomotive gegeben werden. Hierzu ist es nötig, die Entkupplung mit einer sehr hohen Sicherheit durchzuführen, d.h. durch einen Einfachfehler (Fehler an einer Stelle) einer Kupplungseinheit oder Steuereinheit darf keine ungewollte Entkupplung stattfinden.

[0008] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine automatische Kupplung zu realisieren, so dass in der im Zugverband vorhandenen Netzwerktechnologie zur Kommandierung der Entkupplung verwendet werden kann, jedoch eine ausreichende Sicherheitsintegrität vorhanden ist, die ein Vermeiden von ungewollt angesteuerten Entkupplungen ermöglicht.

[0009] Die Aufgabe wird von einer Kupplungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, einem Kupplungssystem gemäß Anspruch 7 sowie einem Verfahren gemäß Anspruch 8 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Eine erfindungsgemäße Kupplungsvorrichtung weist auf:

eine Betätigungs vorrichtung, welcher dazu angepasst ist, eine Verriegelungsvorrichtung in einen entriegelten oder verriegelten Zustand zu bewegen;

eine Recheneinheit, welche dazu angepasst ist, ein Betätigungs signal an eine erste Schaltvorrichtung zu übermitteln, sowie einen ersten Steueranschluss, welcher mit einem komplementären ersten Steueranschluss einer weiteren Kupplungsvorrichtung verbindbar ist, wobei der erste Steueranschluss mit einer dritten Schaltvorrichtung verbunden ist. Die Betätigungs vorrichtung, die erste Schaltvorrichtung und die dritte Schaltvorrichtung sind in Reihe geschaltet.

Zum Starten der Bewegung der Betätigungs vorrichtung ist die Übermittlung eines Betätigungs signals an die erste Schaltvorrichtung und die dritte Schaltvorrichtung erforderlich, so dass sich diese schließen. Die Betätigungs vorrichtung (beispielsweise ein Motor) betätigt oder bewegt dann eine Verriegelungsvorrichtung.

Die Schaltvorrichtungen sind in geschlossenem Zustand leitend, in offenem Zustand nicht leitend.

[0011] Somit ist es erforderlich, dass zwei benachbarte Fahrzeuge Entkupplungssignale empfangen, um an der gemeinsamen Kuppelstelle einen Entkuppelvorgang auszulösen. Die Recheneinheit eines Fahrzeugs muss also ein entsprechendes Entkupplungssignal empfangen, diese muss Betätigungs signale an die erste Schaltvorrichtung übermitteln. Ein Fahrzeug kann ein Wagen sein, aber auch ein Triebfahrzeug wie beispielsweise eine Lok. Gleichzeitig muss die Recheneinheit eines anderen Fahrzeugs ebenfalls ein Entkupplungssignal empfangen (beispielsweise von der Lok bzw. dem Triebfahrzeug), und muss über den ersten Steueranschluss an die dritte Schaltvorrichtung ebenfalls ein Betätigungs signal übersenden. Erst dann kann eine Entkupplung stattfinden, im anderen Fahrzeug verläuft dieser Vorgang genau komplementär. Es sind also immer zwei Fahrzeuge notwendig, welche ein Entkupplungssignal empfangen müssen und entsprechende Betätigungs signale an jeweilige erste und dritte Schaltvorrichtungen aussenden müssen, dass

die gemeinsame Kupplung entkuppelt.

[0012] Diese Lösung kann ohne zugweite diskrete Steuerleitungen (beispielsweise eine Notbremsschleife oder andere Kupplungsfreigabe) realisiert werden, die Sicherheitsverantwortung der Entkupplungsfunktion kann also gleichmäßig auf die Recheneinheiten beider beteiligter Fahrzeuge verteilt werden, und somit kommt die einzelne Steuervorrichtung pro Fahrzeug mit einer geringeren Sicherheitsintegrität pro Recheneinheit aus. Um die Anzahl der Kupplungskontakte minimal zu halten, können die Informationen an der Kuppelstelle auf die ohnehin vorhandenen redundanten Netzwerkleitungen der Zugkommunikation aufgebracht werden.

[0013] Vorzugsweise ist der erste Steueranschluss, welcher mit einem komplementären ersten Steueranschluss einer weiteren Kupplungsvorrichtung verbindbar ist, dazu angepasst ist, ein Betätigungssignal von einer vierten Schaltvorrichtung der weiteren Kupplungsvorrichtung zu erhalten. Ferner weist die Kupplungsvorrichtung ferner eine mit der Recheneinheit verbundene vierte Schaltvorrichtung auf, welche mit einem zweiten Steueranschluss verbunden ist, welche mit einem komplementären zweiten Steueranschluss einer weiteren Kupplungsvorrichtung verbindbar ist.

[0014] So kann mit der Kupplungsvorrichtung auch an eine benachbarte Kupplungsvorrichtung ein Steuersignal ausgetragen werden, so dass auch an diesem Fahrzeug - gemeinsam mit dem Entkupplungssignal dieses Fahrzeugs - eine Entkupplung stattfinden kann.

[0015] Vorzugsweise weist die Kupplungsvorrichtung ferner eine zweite Schaltvorrichtung auf, wobei die Betätigungs vorrichtung, die erste Schaltvorrichtung, die zweite Schaltvorrichtung und die dritte Schaltvorrichtung in Reihe geschaltet sind, wobei zumindest zum Starten der Entriegelung der Kupplungsvorrichtung die Übermittlung eines Betätigungssignals an die erste Schaltvorrichtung, die zweite Schaltvorrichtung und die dritte Schaltvorrichtung erforderlich ist.

[0016] So können Fehler bei einer Kupplungsvorrichtung noch besser vermeiden werden; es sind somit noch mehr Schaltvorrichtungen vorhanden, welche alle korrekt geschaltet sein müssen, damit die Kupplungsvorrichtung entkuppelt werden kann.

[0017] Vorzugsweise weist die Kupplungsvorrichtung ferner eine fünfte Schaltvorrichtung auf, welche parallel zur dritten Schaltvorrichtung geschaltet ist. Diese ist dazu angepasst, sich zu schließen, wenn die erste Schaltvorrichtung und die dritte Schaltvorrichtung geschlossen sind, sowie optional die zweite Schaltvorrichtung, d.h. dass Strom durch die Betätigungs vorrichtung fließt.

[0018] Ein Entkupplungssignal des benachbarten Fahrzeugs muss also einmal kurz vorhanden sein, damit der Entkuppelvorgang gestartet werden muss - der Befehl hält dann an, bis der Entkuppelvorgang abgeschlossen ist. Da bei einer Entkupplung irgendwann der Kontakt zur benachbarten Kupplungsvorrichtung unterbrochen wird (und somit auch zwischen den ersten bzw. zweiten Steueranschlüssen) wird, funktioniert der Entkuppelvorgang weiterhin - die dritte Schaltvorrichtung muss also nicht mehr geschlossen sein, da die parallel geschaltete fünfte Schaltvorrichtung diese Aufgabe übernimmt und entsprechend die Verbindung zwischen erster Schaltvorrichtung, zweiter Schaltvorrichtung und fünfter Schaltvorrichtung und Betätigungs vorrichtung vornimmt. Hier wird somit das Prinzip der Selbsthaltung verwendet. Selbst wenn der Kontakt zur benachbarten Kupplungsvorrichtung unterbrochen wird, da die Entkupplung fortschreitet, wird die Betätigungs vorrichtung dann weiterhin eine Bewegung ausführen, damit der Entkuppelvorgang vollständig durchgeführt werden kann

[0019] Vorzugsweise sind die dritte Schaltvorrichtung und die fünfte Schaltvorrichtung als Relais ausgebildet. Die dritte Schaltvorrichtung ist dazu angepasst, zu schließen, wenn ein Steuersignal über den ersten Steueranschluss übertragen wird, und die fünfte Schaltvorrichtung ist dazu angepasst, zu schließen, wenn die dritte Schaltvorrichtung geschlossen ist (und ferner die erste Schaltvorrichtung und optional die zweite Schaltvorrichtung) geschlossen sind).

[0020] Ein solches Relais erlaubt die Detektion von Strömen, und wenn diese vorhanden sind, werden Schalter betätigt, im vorliegenden Fall geschlossen.

[0021] Vorzugsweise ist die Recheneinheit über mindestens eine Energieversorgungsleitung und mindestens eine Kommunikationsleitung mit einem Triebfahrzeug, wie beispielsweise einer Lokomotive, verbunden. Es wird nun zur Signalübertragung lediglich eine Leitung, nämlich die Kommunikationsleitung, verwendet, weswegen hier kostenaufwendige redundante Leitungen entfallen können. Eine Kommunikation im Rahmen des das Zugnetzwerks ist hier ausreichend.

[0022] Ein erfindungsgemäßes Kupplungssystem beinhaltet eine Trennstelle zwischen zwei Fahrzeugen des Schienenverkehrs, wobei pro Fahrzeug mindestens eine Kupplungsvorrichtung, wie oben beschrieben, vorgesehen ist. Hierbei ist die dritte Schaltvorrichtung der einen Kupplungsvorrichtung über den ersten Steueranschluss und den komplementären ersten Steueranschluss des zweiten Fahrzeugs mit der Recheneinheit des zweiten Fahrzeugs verbunden (vorzugsweise über eine vierte Schalteinrichtung), und die dritte Schaltvorrichtung der anderen Kupplungsvorrichtung ist über den zweiten Steueranschluss des zweiten Fahrzeugs und den komplementären zweiten Steueranschluss des ersten Fahrzeugs mit der Recheneinheit des ersten Fahrzeugs verbunden (vorzugsweise über eine vierte Schalteinrichtung).

[0023] So wird sichergestellt, dass zur Aktivierung einer Betätigungs vorrichtung, welche die Entkupplung vornimmt, ein Signal einer ersten Schaltvorrichtung und optional zweiter Schaltvorrichtung eines Fahrzeugs vorhanden sein müssen, ferner das Signal eines anderen Fahrzeugs, vorzugsweise einer vierten Schaltvorrichtung eines anderen Fahrzeugs,

welche wiederum von der lokalen Recheneinheit des anderen Fahrzeugs angesteuert wird.

[0024] Ein Verfahren zum Entkuppeln zweier Kupplungsvorrichtungen einer Trennstelle zweier Fahrzeuge umfasst die folgenden Schritte:

- 5 a) Senden je eines Entkuppelbefehls von einem Triebfahrzeug an eine Recheneinheit eines ersten Fahrzeugs und an eine Recheneinheit des zweiten zur Kuppelstelle benachbarten Fahrzeugs;
- 10 b) Senden von Betätigungs signalen von der Recheneinheit des ersten Fahrzeugs an eine erste Schaltvorrichtung und eine vierte Schaltvorrichtung des ersten Fahrzeugs, optional an eine zweite Schaltvorrichtung;
- 15 c) Senden von Betätigungs signalen von der Recheneinheit des zweiten Fahrzeugs an eine erste Schaltvorrichtung und eine vierte Schaltvorrichtung des zweiten Fahrzeugs, optional an eine zweite Schaltvorrichtung;
- d) Übertragen des Schaltsignals der vierten Schaltvorrichtung des zweiten Fahrzeugs an die dritte Schaltvorrichtung des ersten Fahrzeugs;
- 20 e) Übertragen des Schaltsignals der vierten Schaltvorrichtung des ersten Fahrzeugs an die dritte Schaltvorrichtung des zweiten Fahrzeugs;
- f) Bewegen der ersten Betätigungs vorrichtung der Trennstelle und Bewegen der zweiten Betätigungs vorrichtung der Trennstelle.

[0025] Hier wird wiederum sichergestellt, dass mehrere Signale ausgegeben werden müssen und von entsprechenden Schaltvorrichtungen empfangen werden müssen, damit der Entkuppelvorgang ausgelöst wird - selbst bei einer Fehlfunktion einer lokalen Recheneinheit kann so kein Entkuppelvorgang stattfinden, da bei der Recheneinheit des benachbarten Fahrzeugs bzw. benachbarten Kupplungsvorrichtung ebenfalls ein Fehler auftreten müsste - was statistisch gesehen nahezu ausgeschlossen ist.

[0026] Ein Entkuppelbefehl kann durch den Lokführer nur dann gegeben werden, wenn zuvor die Zugkomposition (Anzahl, Identifikation, Reihenfolge und Orientierung der einzelnen Fahrzeuge im Zugverband) hinreichend sicher ermittelt wurde. Auf Basis dieser wählt der Lokführer die gewünschte Trennstelle für die Befehle aus, beispielsweise mit Hilfe seiner Nutzerschnittstelle. Für die selektierte Trennstelle kann er nun den Entkuppelbefehl erteilen, der von der dem Triebfahrzeug über das Zugnetzwerk an die beiden beteiligten Fahrzeuge mit jeweils einer separaten Nachricht an die entsprechenden Recheneinheiten gegeben wird (mit der Angabe der vorderen bzw. hinteren Trennstelle). Jede lokale Recheneinheit dieser Fahrzeuge steuert die jeweilige Betätigungs vorrichtung für die Entkupplung an - und zwar so lange an, bis der Abschluss des Entkuppelvorgangs sicher erkannt wurde.

[0027] Vorzugsweise erfolgt in Schritt d) die Übertragung über ein Paar komplementäre erste Steueranschlüsse, und einer dieser ersten Steueranschluss ist in dem ersten Fahrzeug vorgesehen, der andere erste Steueranschluss im zweiten Fahrzeug vorgesehen. Gleichzeitig erfolgt in Schritt e) die Übertragung über ein Paar komplementärer zweiter Steueranschlüsse, wobei ein zweiter Steueranschluss im ersten Fahrzeug vorgesehen ist, und der andere zweite Steueranschluss im zweiten Fahrzeug vorgesehen ist. So ist für den Start eines Entkuppelvorgangs an der Trennstelle immer ein Betätigungs signal von beiden beteiligten Fahrzeugen erforderlich - was die Sicherheit gegen ungewolltes Entkuppeln deutlich erhöht.

[0028] Vorzugsweise sind weiter folgende Schritte umfasst:

- 45 g) Trennen der Paare von ersten Steueranschlüsse sowie zweiten Steueranschlüsse;
- h) weiteres Bewegen der Betätigungs vorrichtung der ersten Kupplungsvorrichtung und weiteres Bewegen der Betätigungs vorrichtung der zweiten Kupplungsvorrichtung bis zum Ende des Entkuppelvorgangs.

[0029] So kann sichergestellt werden, dass während des Fortschreitens des Entkuppelvorgangs und des Trennens der Kupplungsvorrichtungen die Betätigungs vorrichtung weiter bewegt wird (bis zum Ende des Entkuppelvorgangs), obwohl durch die Steueranschlüsse keine Verbindung (zur anderen beteiligten Kupplungsvorrichtung) mehr vorhanden ist.

[0030] Vorzugsweise sind die Fahrzeuge: Wagen sowie die Lokomotive(n) zu einem Güterzug gekuppelt. Das erfindungsgemäße System findet also insbesondere bei Güterzügen Anwendung.

- 55 **[0031]** Hier ist, aufgrund von zahlreichen Rangierfahrten und Entkuppelvorgängen einzelner Fahrzeuge sowie der hohen Anzahl der Kuppelstellen im Zug ein besonders sicheres System nötig.

[0032] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen Zugverband mit mehreren Fahrzeugen und entsprechenden Trennstellen.

Fig. 2 zeigt eine detaillierte Darstellung der elektrischen Entriegelung an Trennstellen.

- 5 [0033] In Fig. 1 sind fünf Fahrzeuge F, F', F", F''' und F'''' dargestellt, jeweils mit einer lokalen Recheneinheit 3, 3', 3'', 3''' und 3''''; ferner ist ein Triebfahrzeug Z vorgesehen, dieses umfasst ebenfalls eine Recheneinheit RZ. Hier ist dargestellt, dass jedes Fahrzeug F, F', F", F''' und F'''' nur über zwei Leitungen mit dem benachbarten Wagen verbunden ist: Die Kommunikationsleitungen C realisieren das Kommunikationsnetzwerk im Zugverband, und die Energieversorgungsleitungen E realisieren die Energieversorgung vom Triebfahrzeug Z zu den Fahrzeugen F, F', F", F''' und F''''.
- 10 [0034] Fig. 2 zeigt eine detaillierte Darstellung der Möglichkeit der Entriegelung der Trennstelle T.
- [0035] Hier ist in der einen Kupplungsvorrichtung K gezeigt, dass eine Betätigungs vorrichtung 1 (hier als Motor ausgebildet) in Reihe mit einer ersten Schaltvorrichtung 4 und einer zweiten Schaltvorrichtung 5 geschaltet ist. Die Betätigungs vorrichtung 1 ist dazu ausgebildet, eine Verriegelungsvorrichtung 2 zu bewegen. Dazwischen geschaltet, in diesem Fall zwischen der Betätigungs vorrichtung 1 und der ersten Schaltvorrichtung 4, ist hier noch eine dritte Schaltvorrichtung 15 6 sowie eine fünfte Schaltvorrichtung 10. Die erste Schaltvorrichtung 4, die zweite Schaltvorrichtung 5 und die vierte Schaltvorrichtung 8 sind alle mit einer lokalen Recheneinheit 3 verbunden. Sobald Strom durch die erste Schaltvorrichtung 4, die Betätigungs vorrichtung 1, die zweite Schaltvorrichtung 5 und die dritte Schaltvorrichtung 6 fließt, wird dieser detektiert, und die fünfte Schaltvorrichtung 10 wird geschlossen. Die fünfte Schaltvorrichtung 10 ist als Relais ausgebildet, und wenn ein Stromfluss vorhanden ist, schließt sich das Relais. Die parallel geschaltete dritte Schaltvorrichtung 6 ist 20 ebenfalls als Relais ausgebildet, und dieses Relais schließt sich, wenn durch einen ersten Steueranschluss 7 Strom fließt, welcher entsprechend von der benachbarten Kupplungsvorrichtung K' stammt. In der anderen Kupplungsvorrichtung K' funktioniert alles komplementär, hier sind ebenfalls eine erste Schaltvorrichtung 4', eine zweite Schaltvorrichtung 5' und eine dritte Schaltvorrichtung 6' vorgesehen, ferner eine vierte Schaltvorrichtung 4', welche für die Ausgabe eines Signals, welches an die eine Kupplungseinheit K durch den ersten Steueranschluss 7 ausgegeben wird, zuständig ist.
- 25 Alle weiteren Teile sind identisch zur einen Kupplungsvorrichtung K und werden hier nicht gesondert beschrieben. Die Betätigungs vorrichtungen 1 und 1' der Kupplungsvorrichtungen K und K' können also nur dann betätigt werden, wenn beide Recheneinheiten 3 und 3' jeweils einen Entkoppelbefehl erhalten, und entsprechende Betätigungs signale an die ersten Schaltvorrichtungen 4, 4', die zweiten Schaltvorrichtungen 5, 5' und die vierten Schaltvorrichtungen 8 und 8' ausgeben. Die vierten Schaltvorrichtungen 8 und 8' beeinflussen wiederum die dritten Schaltvorrichtungen 6' und 6 der jeweils anderen Kupplungsvorrichtung K, K'.
- 30 [0036] Erst wenn alle diese Schaltvorrichtungen aktiviert werden, beginnen die Betätigungs vorrichtungen 1 und 1' sich zu bewegen, und den Entkoppelvorgang einzuleiten.
- [0037] In Fig. 2 sind ferner die jeweils redundanten Kommunikationsleitungen C sowie Energieversorgungsleitungen E gezeigt. Die Kommunikationsleitungen C sind mit den lokalen Recheneinheiten 3 und 3' verbunden.
- 35 [0038] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Es ist beispielsweise möglich, jede Art von Schaltvorrichtung einzusetzen, es können hier auch elektrische Schalter eingesetzt werden, ebenfalls elektromagnetisch betätigtes Schalter.
- [0039] Die Betätigungs vorrichtung 1 muss nicht als Motor ausgestaltet sein - beispielsweise wäre hier auch ein Elektromagnet möglich, welcher Kupplungsvorrichtungen K, K' magnetisch lösen kann.

40 BEZUGSZEICHENLISTE

[0040]

- 45 1, 1' Betätigungs vorrichtung / Motor
 2, 2' Verriegelungsvorrichtung
 3, 3', 3'', 3''', 3'''' Recheneinheit
 4, 4' erste Schaltvorrichtung
 5, 5' zweite Schaltvorrichtung
 50 6, 6' dritte Schaltvorrichtung
 7, 7' erster Steueranschluss
 8, 8' vierte Schaltvorrichtung
 9, 9' zweiter Steueranschluss
 10, 10' fünfte Schaltvorrichtung
- 55 E Energieversorgungsleitung(en)
 C Kommunikationsleitung(en)

K, K' Kupplungsvorrichtung
T Trennstelle

5 F, F', F'', F''' Fahrzeug (Wagen)
Z Triebfahrzeug

RZ Recheneinheit des Triebfahrzeugs

10 **Patentansprüche**

1. Kupplungsvorrichtung (K), aufweisend:

15 eine Betätigungs vorrichtung (1), der dazu angepasst ist, eine Verriegelungsvorrichtung (2) in einen entriegelten oder verriegelten Zustand zu bewegen;
eine Recheneinheit (3), welche dazu angepasst ist, ein Betätigungs signal an eine erste Schaltvorrichtung (4) zu übermitteln,
einen ersten Steueranschluss (7), welcher mit einem komplementären ersten Steueranschluss (7') einer weiteren Kupplungsvorrichtung (K') verbindbar ist,
20 wobei der erste Steueranschluss (7) mit einer dritten Schaltvorrichtung (6) verbunden ist,
wobei die Betätigungs vorrichtung (1), die erste Schaltvorrichtung (4) und die dritte Schaltvorrichtung (6) in Reihe geschaltet sind,
wobei zumindest zum Starten der Entriegelung der Kupplungsvorrichtung (K) die Übermittlung eines Betätigungs signals an die erste Schaltvorrichtung (4) und die dritte Schaltvorrichtung (6) erforderlich ist.

25 2. Kupplungsvorrichtung (K) gemäß Anspruch 1, ferner eine mit der Recheneinheit (3) verbundene vierte Schaltvorrichtung (8) aufweisend, welche mit einem zweiten Steueranschluss (9) verbunden ist, welcher mit einem komplementären zweiten Steueranschluss (9') einer weiteren Kupplungsvorrichtung (K') verbindbar ist.

30 3. Kupplungsvorrichtung (K) gemäß Anspruch 1 oder 2, ferner eine zweite Schaltvorrichtung (5) aufweisend, wobei die Betätigungs vorrichtung (1), die erste Schaltvorrichtung (4), die zweite Schaltvorrichtung (5) und die dritte Schaltvorrichtung (6) in Reihe geschaltet sind, wobei zumindest zum Starten der Entriegelung der Kupplungsvorrichtung (K) die Übermittlung eines Betätigungs signals an die erste Schaltvorrichtung (4), die zweite Schaltvorrichtung (5) und die dritte Schaltvorrichtung (6) erforderlich ist.

35 4. Kupplungsvorrichtung (K) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, ferner eine fünfte Schaltvorrichtung (10) aufweisend, welche parallel zur dritten Schaltvorrichtung (6) geschaltet ist, welche dazu angepasst ist, sich zu schließen, wenn die erst Schaltvorrichtung (4), optional die zweite Schaltvorrichtung (5) und die dritte Schaltvorrichtung (6) geschlossen sind.

40 5. Kupplungsvorrichtung (K) gemäß Anspruch 5, wobei die dritte Schaltvorrichtung (6) und die fünfte Schaltvorrichtung (10) als Relais ausgebildet sind, wobei die dritte Schaltvorrichtung (6) dazu angepasst ist, zu schließen, wenn ein Steuersignal über den ersten Steueranschluss (7) übertragen wird, und die fünfte Schaltvorrichtung (10) dazu angepasst ist, zu schließen, wenn die dritte Schaltvorrichtung (6) geschlossen ist und ferner die erste Schaltvorrichtung (4) und optional die zweite Schaltvorrichtung (5) geschlossen sind.

50 6. Kupplungsvorrichtung (K) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Recheneinheit (3) über mindestens eine Energieversorungsleitung (E) und mindestens eine Kommunikationsleitung (C) mit einem Triebfahrzeug (Z) verbunden ist.

55 7. Kupplungssystem (S), beinhaltend eine Trennstelle (T) zwischen zwei Fahrzeugen (F, F', Z) des Schienenverkehrs, wobei pro Fahrzeug (F, F', Z) mindestens eine Kupplungsvorrichtung (K, K') gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 vorgesehen ist, wobei die dritte Schaltvorrichtung (7) der einen Kupplungsvorrichtung (K) des ersten Fahrzeugs (F) über den ersten Steueranschluss (7) und den komplementären ersten Steueranschluss (7') des zweiten Fahrzeugs (F') mit der Recheneinheit (3') des zweiten Fahrzeugs (F') verbunden ist,
und die dritte Schaltvorrichtung (7') der anderen Kupplungsvorrichtung (K') über den zweiten Steueranschluss (9') des zweiten Fahrzeugs (F') und den komplementären zweiten Steueranschluss (9) des ersten Fahrzeugs (F) mit der Recheneinheit (3) des ersten Fahrzeugs (F) verbunden ist.

8. Verfahren zum Entkuppeln zweier Kupplungsvorrichtungen (K, K') einer Trennstelle (T) zweier Fahrzeuge (F, F' oder Z), umfassend folgende Schritte:

- 5 a) Senden je eines Entkuppelbefehls von einem Triebfahrzeug (Z) an eine Recheneinheit (3) eines ersten Fahrzeugs (F) und an eine Recheneinheit (3') des zweiten zur Kuppelstelle benachbarten Fahrzeugs (F');
- 10 b) Senden von Betätigungssignalen von der Recheneinheit (3) des ersten Fahrzeugs (F) an eine erste Schaltvorrichtung (4), und eine vierte Schaltvorrichtung (8) des ersten Fahrzeugs (F), sowie optional an eine zweite Schaltvorrichtung (5);
- 15 c) Senden von Betätigungssignalen von der Recheneinheit (3') des zweiten Fahrzeugs (F') an eine erste Schaltvorrichtung (4') und eine vierte Schaltvorrichtung (8') des zweiten Fahrzeugs (F'), sowie optional an eine zweite Schaltvorrichtung (5);
- d) Übertragen des Schaltsignals der vierten Schaltvorrichtung (8') des zweiten Fahrzeugs (F') an die dritte Schaltvorrichtung (6) des ersten Fahrzeugs (F);
- 15 e) Übertragen des Schaltsignals der vierten Schaltvorrichtung (8) des ersten Fahrzeugs (F) an die dritte Schaltvorrichtung (6') des zweiten Fahrzeugs (F');
- 15 f) Bewegen der Betätigungs vorrichtung (1) der ersten Kupplungsvorrichtung (K) der Trennstelle (T) und Bewegen der Betätigungs vorrichtung (1') der zweiten Kupplungsvorrichtung (K') der Trennstelle (T).

9. Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei in Schritt d) die Übertragung über ein Paar komplementärer erster Steueranschlüsse (7, 7') erfolgt, wobei ein erster Steueranschluss (7) im ersten Fahrzeug (F) vorgesehen ist, und der andere erste Steueranschluss (7') im zweiten Fahrzeug (F'), und wobei in Schritt e) die Übertragung über ein Paar komplementärer zweiter Steueranschlüsse (9, 9') erfolgt, wobei ein zweiter Steueranschluss (9) im ersten Fahrzeug (F) vorgesehen ist, und der andere zweite Steueranschluss (9') im zweiten Fahrzeug (F'),

25 10. Verfahren gemäß Anspruch 9, weiterhin folgende Schritte umfassend:

- 30 g) Trennen der Paare von ersten Steueranschlüssen (7, 7') sowie zweiten Steueranschlüsse (9, 9');
- h) weiteres Bewegen der Betätigungs vorrichtung (1) der ersten Kupplungsvorrichtung (K) und weiteres Bewegen der Betätigungs vorrichtung (1') der zweiten Kupplungsvorrichtung (K') bis zum Ende des Entkuppelvorgangs.

11. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 10, wobei die Fahrzeuge (F, F' oder Z) Wagen oder Triebfahrzeuge eines Güterzugs sind.

35

40

45

50

55

Fig. 1

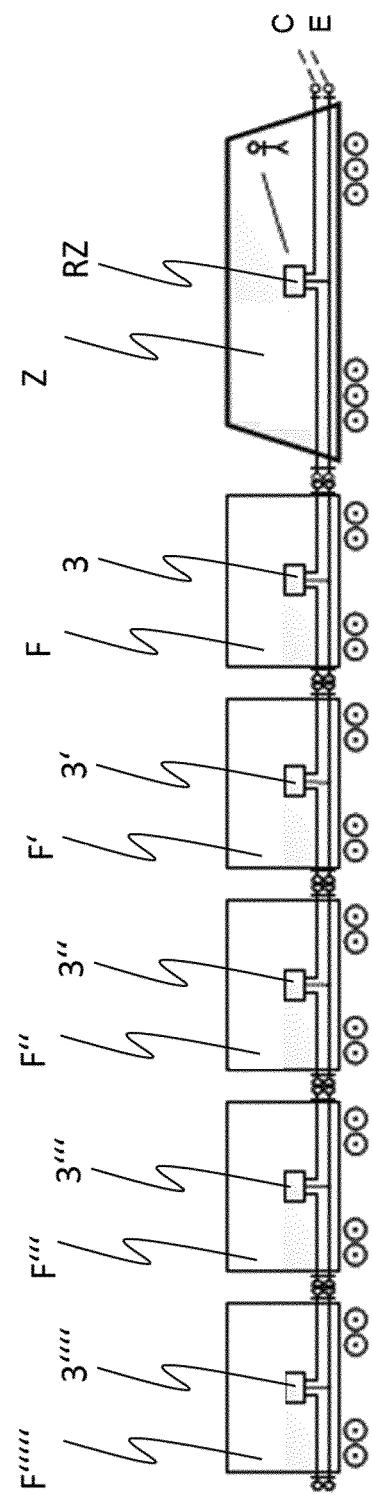
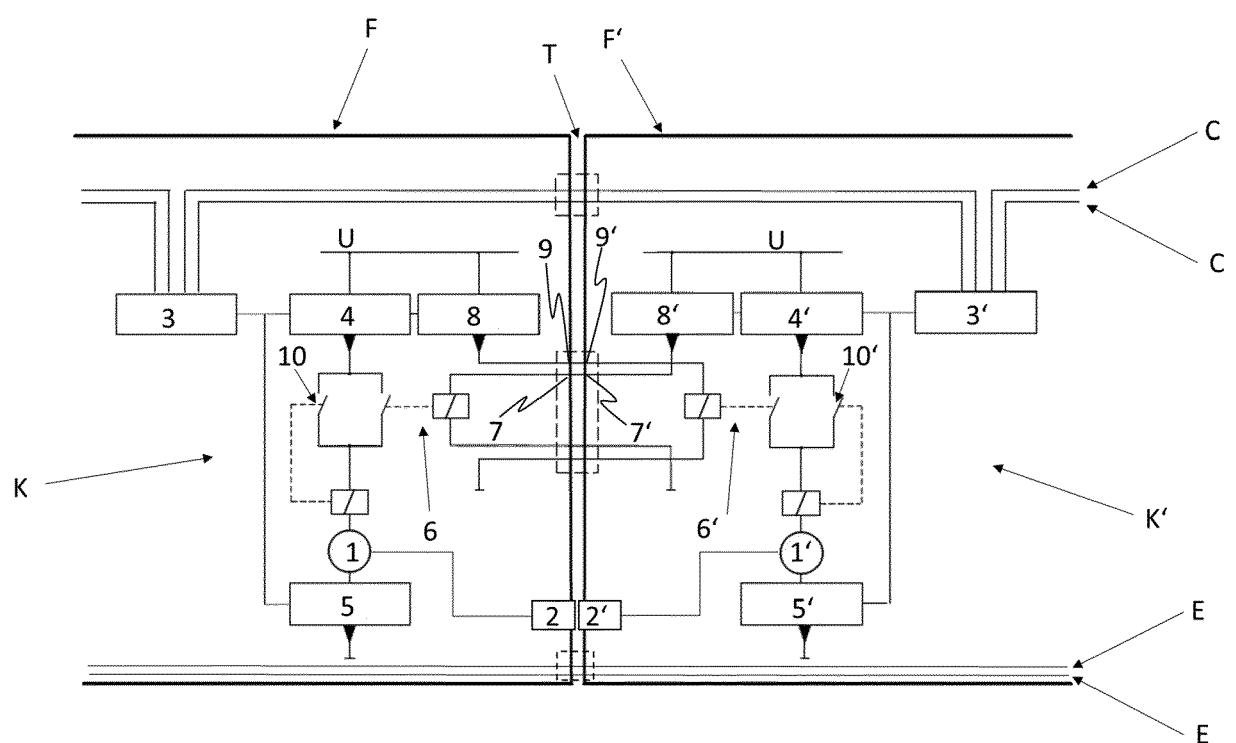


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 5780

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	A EP 3 895 954 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 20. Oktober 2021 (2021-10-20) * das ganze Dokument * -----	1-11	INV. B61G3/20 B61G7/14
15	A EP 2 420 427 B1 (ALSTOM TRANSP TECH [FR]) 30. August 2017 (2017-08-30) * das ganze Dokument * -----	1-11	
20	A EP 0 711 697 B1 (SIEMENS AG [DE]) 28. Juli 1999 (1999-07-28) * Abbildungen 1, 2 * -----	1-11	
25			
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			B61G
40			
45			
50	1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	1 Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 19. März 2024	Prüfer Denis, Marco
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 Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 20 5780

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

19-03-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 3895954 A1	20-10-2021	DE 102020204638 A1 EP 3895954 A1	14-10-2021 20-10-2021
15	EP 2420427 B1	30-08-2017	DE 102010035302 A1 EP 2420427 A2 PL 2420427 T3 RU 2011133928 A	16-02-2012 22-02-2012 28-02-2018 20-02-2013
20	EP 0711697 B1	28-07-1999	AT E182534 T1 DE 4441396 C1 DK 0711697 T3 EP 0711697 A1 ES 2135658 T3	15-08-1999 22-02-1996 06-03-2000 15-05-1996 01-11-1999
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

- DE 102018009589 B3 **[0006]**