



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 412 192 B**

PATENTSCHRIFT

(12)

(21) Anmeldenummer: A 25/98
(22) Anmeldetag: 12.01.1998
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2004
(45) Ausgabetag: 25.11.2004

(51) Int. Cl.⁷: **A63H 19/18**

(56) Entgegenhaltungen:

DE 19612263C1 GB 1566755A AT 184110B
DE 2917002A1 DE 3939528C1
DE 3103929A1 DE 4302970C1
DE 4015005A1
KATALOG 97/98 DER FA. VIESSMANN,
SEITE 5

(73) Patentinhaber:

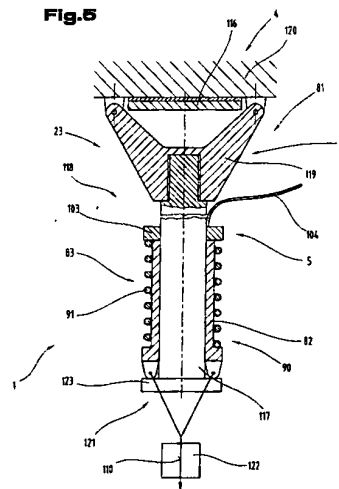
MAEGDEFRAU PETER
D-83395 FREILASSING (DE).

(54) KUPPLUNGSVORRICHTUNG FÜR MODELLEISENBAHNEN

AT 412 192 B

(57) Die Erfindung betrifft eine Kupplungsvorrichtung (1) für Modelleisenbahnen zum automatischen Verbinden und Lösen zweier Modellfahrzeuge (4), mit einem Sperrelement, zumindest einem Kupplungskopf und einer Verstellvorrichtung (23). Zum Entkuppeln der Kupplungsvorrichtung (1) ist eine Betätigungsvorrichtung (81) bestehend aus einem Spulenkern (90) und einem Spulenträger (82) mit einer Spule (83) und einem Permanentmagneten (116) angeordnet. Die Betätigungsvorrichtung (81) ist dabei in der Kupplungsvorrichtung (1) angeordnet, wobei als Spulenkern (90) ein Führungsdorn (117) ausgebildet und als Stellteil (84) im Spulenkern (90) verstellbar gelagert ist. In einer zur Längsachse des Führungsdorns (117) senkrechten Ebene ist konzentrisch zur Längsachse des Führungsdorns (117) der Permanentmagnet (116) angeordnet, dessen Polarität auf der der Spule (83) zugewandten Seite zu der Polarität der Spule (83) auf der dem Permanentmagneten (116) zugewandten Seite bei Strombeaufschlagung unterschiedlich ist, sodaß eine Magnetkraft, insbesondere ein Magnetfeld, zur Erzeugung der Relativbewegung zwischen der Spule (83) und dem Stellteil (84) in Richtung der Relativbewegung verstärkt ist.

Fig. 6



Die Erfindung betrifft eine Kupplungsvorrichtung für Modelleisenbahnen zum automatischen Verbinden und Lösen zweier Modellfahrzeuge, mit einem Sperrelement, zumindest einem Kupplungskopf und einer Verstellvorrichtung, wobei im zusammengekuppelten Zustand zweier Kupplungsvorrichtungen der Kupplungskopf der einen Kupplungsvorrichtung das Sperrelement der anderen Kupplungsvorrichtung hintergreift und durch die Verstellvorrichtung das Sperrelement relativ zum Kupplungskopf von einer Kupplungsstellung in eine Entkupplungsstellung verstellbar ist und zum Entkuppeln der Kupplungsvorrichtung eine Betätigungsvorrichtung, bestehend aus einem Spulenkern und einem Spulenträger mit einer Spule und einem Permanentmagneten, angeordnet ist.

Es ist bereits eine Kupplungsvorrichtung für Modelleisenbahnen zum automatischen Verbinden und Lösen zweier Modellfahrzeuge mit einem Sperrelement und zumindest einem Kupplungskopf bekannt - gemäß DE 196 12 263 C1. Diese Kupplungsvorrichtung umfaßt einen Kupplungskopf, der in eine Aussparung der Kupplungsvorrichtung bzw. des Kupplungskopfes der gegenüberliegenden Kupplungsvorrichtung eingreift, wobei sich die Kupplungsköpfe der derart zu verbindenden Kupplungsvorrichtungen im verbundenen Zustand leitend berühren und als elektrisch leitende Kontaktstreifen ausgebildet sind. Mit dieser Ausbildung wird zwar eine einfache leitende Verbindung zwischen den einzelnen Fahrzeugen eines Zugverbandes einer Modelleisenbahn hergestellt, es bedarf jedoch zusätzlicher Manipulationen, um die Kupplungsvorrichtungen zweier Modellfahrzeuge voneinander zu trennen.

Weiters ist aus dem Katalog 97/98 der Fa. Viessmann, Seite 5, ein Antrieb bekannt, der zwei Magnetspulen aufweist, wobei Spiralfedern die Kraft der Magnetspulen auf einen Bremskolben übertragen. Der Bremskolben hat dabei für den Antrieb einen Dämpfungseffekt. Nachteilig bei diesem Antrieb ist vor allem der komplizierte Aufbau. Darüber hinaus eignet sich dieser Antrieb nicht für alle Bewegungen.

Ferner ist aus der DE 39 39 528 C1 eine Kupplungsvorrichtung für elektrische Spiel- und Modellbahnen bekannt. Hierin ist eine sogenannte Klauenkupplung mit einer in einen starren Haken des einen Kupplungsteils von der Seite her einhakenbaren, in einer horizontalen Ebene verschwenkbaren, - vorzugsweise durch Federkraft - in die Einkuppelungstellung vorgespannten Klaue des Gegenkupplungsteils sowie mit einer dem Kupplungsteil zugeordneten fernsteuerbaren Betätigungsvorrichtung, beschrieben. Diese Betätigungsvorrichtung umfaßt einen am Fahrzeug angeordneten Klappanker-Magneten, dessen Klappanker in Bewegungsverbinding mit einem Schieber steht, der eine die Klaue des Gegenkupplungsteils nach außen verschwenkende, keilförmig auslaufende Auskuppelzunge aufweist. Zudem weist der Schieber einen sich beim Aufschwenken der Klaue am Gegenkupplungsteil anlegenden, die beiden gekuppelten Fahrzeuge auseinander drückenden Entkuppelungsanschlag auf. Nachteilig ist dabei, daß zum Lösen dieser Kupplungsvorrichtung relativ hohe Verstellkräfte aufgebracht werden müssen, wodurch die elektromagnetische Betätigungsvorrichtung relativ groß dimensioniert werden muß und zwangsläufig nur mehr im Inneren des Modellfahrzeuges untergebracht werden kann, um das Erscheinungsbild des Modellfahrzeuges nicht wesentlich nachteilig zu beeinflussen.

Die DE 31 03 929 A1 beschreibt eine weitere fernsteuerbare Entkuppelungsvorrichtung für elektrische Spiel- und Modellbahnfahrzeuge. Dabei ist an einem Tragrahmen des Fahrzeuges wiederum ein Klappanker-Elektromagnet befestigt, der beim Entkuppeln auf ein Entkuppelungsglied einwirkt. Der Klappanker-Elektromagnet weist eine mit einem stiftförmigen Eisenkern versehene Spule auf, die über dem Klappanker liegt. Die Spulenachse ist dabei horizontal und quer zur Fahrzeuglängsachse angeordnet. Der Klappanker ist rahmenförmig ausgebildet und im wesentlichen horizontal derart gelagert, daß seine Längsschenkel unter den Enden des Eisenkerns und sein freier Querbügel als Entkuppelungsglied unter dem Kupplungshaken verlaufen. Nachteilig ist dabei, daß die Spule zur Aufbringung der Verstellkräfte und zur Umsetzung des erforderlichen Verstellweges relativ groß dimensioniert sein muß und dadurch bei der Miniaturisierung bzw. beim optisch möglichst vorbildgetreuen Nachbau eines realen Fahrzeuges Schwierigkeiten bereitet.

In der DE 43 02 970 C1 ist eine weitere ferngesteuerte Kupplung für eine elektrische Spiel- oder Modellbahn mit einem elektrisch betätigten Auslöseorgan am Fahrzeug beschrieben. Insbesondere ist diese Kupplung als Hakenkupplung mit in einen Kupplungsbügel des jeweiligen Gegenkupplungsteils einhakenbaren, um eine horizontale Achse schwenkbaren Kupplungshaken ausgebildet. Die Ausgestaltung des elektrisch betätigbaren Auslöseorgans am Fahrzeug ist dabei nicht

näher beschrieben und wird lediglich allgemein auf eine Magnetspule oder dergleichen zur Betätigung der fernsteuerbaren Kupplung hingewiesen.

Weiters ist aus der DE 40 15 005 A1 ein elektromagnetischer Antrieb für eine Kupplung eines Modelleisenbahnfahrzeuges bekannt. Dieser Antrieb umfaßt einen Elektromagneten, der aus einer Spule mit einem diese durchsetzenden C-förmigen Spulenkern gebildet ist, wobei am Basisteil des im wesentlichen C-förmigen Kerns die Spule gegenüber dem Spulenkern festsitzend angeordnet ist. Die vom Basisteil des Spulenkerns rechtwinkelig abstehenden Schenkel stellen beim Beaufschlagen der Spule mit elektrischer Energie zueinander beabstandete, stationäre Magnetpole dar. Zwischen diesen beiden Magnetpolen des C-förmigen Spulenkerns ist ein Stellelement mit zwei Permanentmagneten gegenüber dem C-förmigen Spulenkern beweglich gelagert. Je nach Stromflußrichtung durch die Spule wird dieses Stellelement durch die magnetischen Abstoßungs- und Anziehungskräfte von einem Magnetpol zum anderen Magnetpol des ruhenden Spulenkerns bewegt. Dieser im Inneren des Modelleisenbahnfahrzeuges angeordnete Antrieb ist über ein bereichsweise geführtes Drahtelement mit einem Kupplungsarm der extern angeordneten Kupplung des Modellfahrzeuges bewegungsgekoppelt. Der Kupplungsarm ist dabei mittels einer Feder in seine verriegelnde Lage vorgespannt. Zum Lösen der Kupplung muß zumindest diese Federkraft vom elektromagnetischen Antrieb überwunden werden. Nicht zuletzt aufgrund der hierbei auftretenden Reibungsverluste der mechanischen Elemente zur Übertragung der Antriebsbewegung auf den Kupplungsarm und der relativ hohen, aufzuwendenden Verstellkräfte ist ein Antrieb mit entsprechender Baugröße im Inneren des Fahrzeuges erforderlich. Überdies wirken sich diese mechanischen Elemente zur Bewegungsübertragung zwischen den Kupplungen der Modellfahrzeuge bei Kurvenfahrten bzw. Steigungs- oder Gefälleübergängen ungünstig aus.

Es wurden auch Versuche mit Werkstoffen der modernen Technologie, wie Mehrschichtwerkstoffe bzw. Memory-Metalle sowie derartige aus der Sensorik bekannte Elemente bis hin zu Piezoelementen durchgeführt. Da die Kosten für die Entwicklung, aber auch für die Beschaffung der Teile sehr hoch sind, ist deren Einsatz im Modellbaubereich zumindest derzeit noch nicht möglich.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kupplungsvorrichtung zu schaffen, die, an jeder beliebigen Stelle des Zugverbandes angeordnet, ein fernbetätigbares Lösen der Kupplungsverbindung zwischen zwei Kupplungsköpfen ermöglicht.

Diese Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß die Betätigungsvorrichtung in der Kupplungsvorrichtung angeordnet ist, wobei als Spulenkern ein Führungsdorn ausgebildet und als Stellteil im Spulenkern verstellbar gelagert ist und in einer zur Längsachse des Führungsdorns senkrechten Ebene konzentrisch zur Längsachse des Führungsdorns der Permanentmagnet angeordnet ist, dessen Polarität auf der der Spule zugewandten Seite zu der Polarität der Spule auf der dem Permanentmagneten zugewandten Seite bei Strombeaufschlagung unterschiedlich ist, sodaß eine Magnetkraft, insbesondere ein Magnetfeld, zur Erzeugung der Relativbewegung zwischen der Spule und dem Stellteil in Richtung der Relativbewegung verstärkt ist. Vorteilhaft ist hierbei, daß die Verstellvorrichtung zumindest zum Teil in der Kupplungsvorrichtung angeordnet ist und diese eine Relativverstellung des Kupplungskopfes und/oder des Sperrelementes der Kupplungsvorrichtung ermöglicht, sodaß die Kupplungsköpfe der beim Kupplungsvorgang einander gegenüberstehenden Kupplungsvorrichtungen einfach voneinander gelöst werden können. Vorteilhaft ist hierbei, daß es damit auch möglich ist, bei Kupplungsvorrichtungen bekannte Kupplungsköpfe und/oder Sperrelemente, beispielsweise gemäß dem am Markt sehr weit verbreiteten Bügelkupplungen, einzusetzen, sodaß Fahrzeuge mit den erfindungsgemäß ausgebildeten Kupplungsvorrichtungen mit solchen Fahrzeugen einer Modelleisenbahn gekuppelt werden können, die derartige Kupplungsvorrichtungen noch nicht aufweisen. Weiters ist von Vorteil, daß durch diese Ausbildung der Betätigungsvorrichtung ein Magnetfeld mit einer speziellen Form bzw. mit in Teilbereichen verstärkter Magnetkraft hergestellt wird. Weiters ist es mit der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung möglich, Verstellwege von 2 mm bis 12 mm, bevorzugt 3 mm bis 8 mm, z.B. mit der für Entkuppungsvorgänge im Modelleisenbahnbereich notwendigen Zugkraft zu erzielen und dabei Kräfte von über 8 Gramm aufzubringen. Vorteilhaft bei dieser Erfindung ist es weiters, daß ein überraschend gutes Verhältnis Weg-Kraft bei einer geringen Erwärmung, trotz geringster Baugröße, erzielt wird. Insbesondere tritt bei Strombeaufschlagung der Spule eine Verstärkung der Magnetkraft durch die Wirkung des Permanentmagneten ein und ist somit eine höhere Verstellkraft in der gewünschten Verstellrichtung erzielbar.

Vorteilhaft ist die Weiterbildung nach Anspruch 2, da dadurch in einer Verstellrichtung eine Verstellkrafthöherung gezielt bewirkt werden kann.

Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 3, da dadurch der Kern für die Spule nicht extra gefertigt werden muß, sondern das bestehende Bauelement Verwendung finden kann.

5 Für eine kompakte Bauweise für Betätigungsvorrichtungen in kleiner Bauweise, wie sie für den Modellbaubetrieb benötigt werden, ist die Weiterbildung nach Anspruch 4 von Vorteil.

Eine über den Querschnittsbereich der Spule gleichmäßige Verstellkrafthöherung wird durch die Ausgestaltung nach Anspruch 5 erreicht.

10 Eine gute Ausnützung der zusätzlichen, durch den Permanentmagneten erzielten Zugkraft wird durch die Ausgestaltung nach Anspruch 6 ermöglicht.

Eine hohe Magnetkraft ist mit der Ausführungsvariante der Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 7 erzielbar. Von Vorteil ist dabei, daß durch die Auslegung und Variation des Spulenkerns und/oder des Permanentmagneten sowie dessen Anordnung sowohl die Hubhöhe als auch, falls gewünscht, die Hubkraft einfach verändert werden kann.

15 Vorteilhaft ist auch die Ausgestaltung nach Anspruch 8. Hierdurch werden starke Magnetkräfte im Magnetfeld bei einer geringen Remanenz erzielt. Dadurch können mit herkömmlichen Technologien und einfachen Mitteln große Verstellwege bei hohen Verstellkräften erreicht werden.

20 Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 9 ist eine einfache Grunddimensionierung des Magnetfeldes und bei entsprechender Form der Wicklung ein Magnetfeld mit einer speziellen Form erzeugbar. Vorteilhaft dabei ist, daß neben der Verwendung von wenigen Bauteilen eine höhere Leistung bei geringerer Erwärmung erzielbar ist.

Vorteilhaft ist auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 10, da dadurch in einfacher Art die Spannungszuführung vom Spannungsversorger zur Betätigungsvorrichtung bzw. Spule gelöst und eine sichere elektrische und mechanische Verbindung gewährleistet werden kann.

25 Eine Beaufschlagung der Spule mit einer Frequenz gemäß Anspruch 11 ermöglicht eine von einer Grundstromversorgung unabhängige Betätigung der Betätigungsvorrichtung bzw. Verstellvorrichtung.

Gleichermaßen ist aber auch eine Beaufschlagung der Spule der Betätigungsvorrichtung bei Wechselspannungsbetrieb durch die Ausbildung nach Anspruch 12 möglich.

30 Selbstverständlich kann diese Art der Betätigungsvorrichtung auch für andere Fahrzeuge bzw. zur Bewegung von Fahrzeugteilen, wie Kräne, Bagger, Feuerwehrleitern oder auch für Stromabnehmer eingesetzt werden.

Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

35 Es zeigen:

Fig. 1 zwei Kupplungsvorrichtungen von Modellbahnfahrzeugen in zusammengekuppeltem Zustand, in Draufsicht und vereinfachter Darstellung;

Fig. 2 eine der beiden Kupplungsvorrichtungen nach Fig. 1, in Draufsicht und vereinfachter, schematischer Darstellung;

40 Fig. 3 die Kupplungsvorrichtung an einem Fahrzeug, in Seitenansicht und vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 4 einen Zugverband aus einem Triebfahrzeug und Fahrzeugen einer Modelleisenbahn mit der dazwischen angeordneten erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung und den diesen zugeordneten Steuerungselementen, in Seitenansicht und stark vereinfachter, schematischer Darstellung;

45 Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel der Kupplungsvorrichtung mit der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung in einer vereinfachten, schematischen Darstellung.

50 Einführend sei festgehalten, daß in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen

len für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

In den Fig. 1 bis 3 ist eine Kupplungsvorrichtung 1, 2 für Modelleisenbahnen 3, insbesondere für die Fahrzeuge 4, 5 der Modelleisenbahn 3 gezeigt.

Die Kupplungsvorrichtung 1, 2 ist durch ein Kupplungsgehäuse 6, welches bevorzugt aus zwei
5 Teilen 7, 8 besteht, gebildet. Die beiden Teile 7, 8 des Kupplungsgehäuses 6 sind bevorzugt U-förmig ausgebildet, sodaß beim Zusammenfügen der beiden Teile 7, 8 im Inneren des Kupplungsgehäuses 6 ein Hohlraum 9 geschaffen wird. Die haltbare Verbindung der beiden Teile 7, 8 des Kupplungsgehäuses 6 kann durch beliebige aus dem Stand der Technik bekannte Befestigungs- und/oder Verbindungsvorrichtungen, wie beispielsweise eine Rastverbindung gebildet sein.

10 An dem Kupplungsgehäuse 6 bzw. an den Teilen 7, 8 des Kupplungsgehäuses 6 sind nunmehr die einzelnen Komponenten zum Kuppeln der Kupplungsvorrichtung 1, 2 angeordnet.

Die Kupplungsvorrichtung 1, 2 weist dabei einen Kupplungskopf 11 sowie ein Sperrelement 12 auf. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Kupplungskopf 11 als Kupplungsbügel 13
15 und das Sperrelement 12 als Sperrzapfen 14 ausgebildet. Der Kupplungsbügel 13 ist dabei L-förmig ausgebildet und wird seitlich an dem Teil 8 des Kupplungsgehäuses 6 über eine Drehachse 15 gelagert. Der Teil 7 des Kupplungsgehäuses 6 weist dazu eine Auflagefläche 16 auf, auf der der Kupplungsbügel 13 aufliegt und in einem vorbestimmten Abstand von einer parallel zu einem Fahrzeugboden 17 verlaufenden Aufstandsfläche 18 der Fahrzeuge 4, 5 gehalten wird.

Wie ersichtlich wird der Kupplungsbügel 13, dann wenn die beiden Kupplungsvorrichtungen 1, 2, wie in Fig. 1 gezeigt in Eingriff sind, durch einen Gegenhalter 19 mit einer entsprechenden
20 Vorspannkraft in Richtung des Kupplungsgehäuses 6 der Kupplungsvorrichtung 1 vorgespannt.

Dieser Gegenhalter 19 ist ebenfalls am Kupplungsgehäuse 6 der Kupplungsvorrichtung 1 befestigt, wobei dies durch Kleben, Schrauben oder durch einen Anformvorgang bei einstückiger
25 Herstellung des Kupplungsgehäuses 6 oder des Teils 7, 8 desselben erfolgen kann. Der Gegenhalter 19 ist beispielsweise aus einem Kunststoff mit hohem Memoryverhalten hergestellt, sodaß er in Art einer vorgespannten Blattfeder bei Auslenkung aus einer horizontalen Ebene, d.h. in jener Richtung, in der das Sperrelement 12 über das Kupplungsgehäuse 6 vorragt, eine Vorspannkraft in Richtung des Kupplungsgehäuses 6 aufbaut.

Gleichermaßen ist auch bei der Kupplungsvorrichtung 2 ein Gegenhalter 20 vorgesehen, der
30 ebenfalls wieder am Kupplungsgehäuse 6 der Kupplungsvorrichtung 2 befestigt ist und zum Niederhalten des Kupplungsbügels 13 der Kupplungsvorrichtung 1 dient.

Wie aus der zeichnerischen Darstellung in Fig. 1 weiters zu ersehen ist, hintergreifen die Kupplungsbügel 13 die Sperrelemente 12 bzw. Sperrzapfen 14 der jeweils anderen Kupplungsvorrichtung 1, 2, sodaß die Zugkräfte bei der Fortbewegung des aus den Fahrzeugen 4 und 5 bestehenden
35 Modellzugverbandes von einem Fahrzeug 4 auf das andere Fahrzeug 5 übertragen werden können.

Je nach Fahrtrichtung wirkt dabei einer der beiden Kupplungsbügel 13 als Zugübertragungsorgan.

40 Wird der Zugverband, bestehend aus den Fahrzeugen 4 und 5 geschoben, so stützen sich die beiden Kupplungsgehäuse 6 bzw. an diesen angeformte Teile auf bevorzugt über eine Stirnwand 21 aufeinander auf und können somit auch Schubkräfte, ohne daß die Kupplungsbügel 13 und die Sperrelemente 12 außer Eingriff gelangen, über die Kupplungsvorrichtungen 1, 2 übertragen werden.

Das Zusammenkuppeln der Kupplungsvorrichtungen 1, 2 erfolgt durch das Zusammenschieben der Fahrzeuge 4, 5. Dabei werden die Kupplungsbügel 13 durch eine an den Sperrzapfen 14
45 angeordnete Schrägfläche 22 soweit gegenüber der Aufstandsfläche 18 angehoben, daß die Kupplungsbügel 13 über die Sperrelemente 12 hinweggeführt und hinter diesen bzw. den Sperrzapfen 14 einrasten, wobei bei dem Hochbewegen entlang der Schrägfläche 22 der Gegenhalter 19 bzw. 20 entgegen seiner Vorspannungsrichtung angehoben wird, bis die Kupplungsbügel 13
50 zwischen diesen und den Sperrzapfen 14 hindurch treten und hinter diesen einschnappen.

Zum Lösen der Kupplungsvorrichtungen 1, 2 war es bisher üblich, an den Kupplungsbügeln 13 in Richtung der Aufstandsfläche 18 vorragende Betätigungshebel vorzusehen, die durch einen zwischen den Schienen des Modellgleises angeordneten hebbaren Balken hochgehoben wurden, um dann durch Relativbewegung der Fahrzeuge 4, 5 zueinander die Zuggarnitur an der gewünsch-
55 ten Stelle voneinander zu trennen.

Es ist nun vorgesehen, daß die Entriegelung der beiden Kupplungsvorrichtungen 1, 2 und das Lösen derselben durch jeweils in jeder Kupplungsvorrichtung 1, 2 eingebaute Verstellvorrichtungen 23 erfolgt.

5 Zur Beaufschlagung dieser Verstellvorrichtungen 23 ist es beispielsweise möglich, diese über bekannte Funkfernsteuerungen, wie sie aus dem Modellbau, insbesondere dem Flugzeugbau hinlänglich bekannt sind, anzusteuern.

Es ist aber gleichermaßen möglich, die im Modelleisenbahnbereich seit längerem bekannten digitalen Steuerungssysteme für die Modelltriebfahrzeuge dazu heranzuziehen. Die Übertragung der digitalen Signale zur Durchführung von Steuerungsbewegungen wird dabei dem normalen Fahrstrom aufmoduliert und können die Steuersignale daher gleichzeitig mit der Energieabnahme von den Schienen eines Modelleisenbahnnetzes abgegriffen werden.

10 Im vorliegenden Fall sind nun beispielsweise einzelne oder alle Radsätze 24 der Fahrzeuge 4, 5 elektrisch leitend ausgeführt, sodaß beispielsweise bei einem sogenannten Zweileitersystem die Energie und die Steuersignale von beiden Schienen eines Modellgleises kontinuierlich abgenommen und über Schleifer 25 in das Innere eines Fahrzeuges 4, 5 weitergeleitet werden können. Der Radsatz 24 sowie der Schleifer 25 und eine Verbindungsleitung 26 sind lediglich stark vereinfacht und schematisch in Fig. 3 angedeutet, da sie in unterschiedlichsten Ausführungsvarianten dem auf diesem Gebiet tätigen Fachmann bekannt sind. So ist es möglich Lagerbuchsen aus leitendem Kunststoff anstelle der Schleifer ebenso zu verwenden, wie zur Weiterleitung der Signale bzw. der Energie in die Kunststoffteile integrierte oder auf diese aufgebraute Leiterbahnen zu verwenden.

20 Die Verbindungsleitung 26 ist im Inneren der Fahrzeuge 4 oder 5 mit einer Steuervorrichtung 27 verbunden, die ihrerseits mit über Kontaktbahnen bzw. Verbindungsleitungen mit der Verstellvorrichtung 23, die im vorliegenden Fall im Kupplungsgehäuse 6 angeordnet ist, verbunden sind. Dabei kann die Steuervorrichtung zur Auswertung der über die Verbindungsleitung 26 zugeführten Steuersignale mit einem sogenannten Dekoder 28 versehen sein, der eine bestimmte Adresse für die Verstellvorrichtung 23 definiert und nur dann, wenn diese Adresse angesprochen ist, über die Steuervorrichtung 27 die Verstellvorrichtung 23 aktiviert.

Damit die Betätigung der einander gegenüberliegenden oder miteinander verbundenen Kupplungsvorrichtungen 1, 2 über eine einzige Steuervorrichtung 27 erfolgen kann, können im Bereich der Kupplungsvorrichtungen 1, 2 auch Kontaktflächen 59, 60 vorgesehen sein, die dann, wenn die beiden Kupplungsvorrichtungen 1, 2 in Eingriff stehen, miteinander in Kontakt treten und die Steuersignale und eventuell die zur Aktivierung der Verstellvorrichtungen 23 benötigte Energie übertragen. Die Energie kann dabei durch teilweise leitende Ausbildung der einzelnen Bauelemente der Kupplungsvorrichtungen 1, 2, beispielsweise des Kupplungsgehäuses 6, der Kupplungsbügel 13 oder der Sperrzapfen 14 und dgl., erfolgen oder aber auch dadurch, daß auf diese Teile, insbesondere des Kupplungsgehäuses 6, Bahnen aus leitenden Materialien aufgedruckt bzw. aufgedampft werden, über die die Weiterleitung der Signale und der Energie von einem Fahrzeug 4 zu dem anderen Fahrzeug 5 über die Kupplungsvorrichtungen 1, 2 bewirkt werden kann.

40 Selbstverständlich können auch beliebige Mikrokontakte, Mikroschalter oder dgl. oder drahtlose Übertragungselemente zwischen den einzelnen Fahrzeugen 4, 5 verwendet werden.

Wie in Fig. 4 gezeigt, kann es sich bei einer derartigen elektrischen Verbindung der einzelnen Fahrzeuge 4, 5 in gekuppeltem Zustand untereinander auch als zweckmäßig erweisen, nur eine einzige Steuervorrichtung 27 in einem der Fahrzeuge 4, 5 oder im Triebfahrzeug 78 anzuordnen und über die einzelnen Verstellvorrichtungen die Kupplungsbügel 13 und/oder die Sperrzapfen 14 über diese zentrale Steuervorrichtung 27 zu beaufschlagen.

In so einem Fall müßte dann jedoch in jedem Fahrzeug 4 oder 5 zumindest ein Dekoder 28 zum Erkennen der jeweiligen Adresse der Kupplungsvorrichtung 1 oder 2 angeordnet sein.

50 Die Übertragung dieser Signale zwischen dem Triebfahrzeug 78 und den Fahrzeugen 4, 5 sowie den Fahrzeugen 4, 5 untereinander könnte aber beispielsweise auch über in Betriebsstellung fluchtend zueinander angeordnete Verbindungsleitungen 79, z.B. Lichtleiter - schematisch angedeutet - erfolgen, die in den Fahrzeugen 4, 5 bzw. den Fahrzeugkörpern oder unterhalb der Fahrzeuge 4, 5 angeordnet sein können.

55 Um einen einfachen und beliebigen Entkuppungsvorgang an jeder Stelle eines Zugverbandes realisieren zu können, ist es weiters vorteilhaft, wenn die einzelnen Steuervorrichtungen 27 in den einzelnen Fahrzeugen 4, 5 miteinander bzw. einer zentralen Steuereinheit oder einer Steuervor-

richtung 27 im Triebfahrzeug drahtlos oder über entsprechende Verbindungsleitungen 79 miteinander kommunizieren bzw. über Radsätze 24 der Fahrwerke 80 mit den Schienen der Modelleisenbahn kontaktiert sind.

Somit ist es bei Zusammenstellung eines Zugverbandes möglich, daß die Steuervorrichtung im Triebfahrzeug bzw. die Zentralsteuervorrichtung die auf einem Gleisabschnitt hintereinander angeordneten Fahrzeuge 4, 5 mit ihren entsprechenden Kennungen bzw. die aufeinanderfolgend miteinander zusammenwirkenden Kennungen der Kupplungsvorrichtungen 1, 2 erfaßt, sodaß mit einfachen Funktionen, wie beispielsweise Zug nach drittem Fahrzeug 4, 5 entkuppeln, eine Bedienung ohne der genauen Kenntnis der Kennungen der einzelnen Kupplungsvorrichtungen 1, 2 möglich wird.

Um eine exakte Zuordnung der einzelnen Fahrzeuge 4, 5 in einem Fahrzeugverband ermöglichen zu können, ist es auch vorteilhaft, wenn im Bereich der einzelnen Kupplungsvorrichtungen 1, 2 bzw. zwischen den Kupplungsvorrichtungen 1, 2 an den Fahrzeugen 4, 5 Sensoren angeordnet sind, mit welchen festgestellt werden kann, ob eine Kupplungsvorrichtung 1 mit einer weiteren Kupplungsvorrichtung 2 in Eingriff steht oder nicht. Dadurch können in einem Zugverband, der mit den erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtungen 1, 2 ausgestattet ist, die Endfahrzeuge in einem derartigen Zugverband erkannt werden, worauf durch Abfrage der einzelnen Kennungen diese in einer entsprechenden Zentralsteuervorrichtung abgespeichert werden.

Des weiteren ist es aber auch möglich, daß auf gewissen Gleisstücken oder an gewissen Prüfstellen die Zugverbände bzw. Zusammensetzung der Zugverbände und der Kupplungsvorrichtungen 1, 2 erfaßt und in der Steuereinheit abgespeichert werden.

Vorteilhaft ist eine Verstellvorrichtung, insbesondere eine Betätigungseinrichtung, die unter Ausnutzung von elektromagnetischen Kräften als Antrieb zum Entkuppeln der Kupplungsvorrichtung 1, 2 wirkt.

Diese Betätigungsvorrichtung besteht aus einem Spulenträger mit einer Spule und einem Stellteil.

Die Spule ist über eine Wechselstromoberwelle beispielsweise mit einer Frequenz von 1 kHz bis 10 kHz, bevorzugt 8 kHz, betreibbar. Bei einem Wechselspannungsbetrieb sonstiger Versorger kann diese Wechselspannung zum Betrieb der Spule einen Gleichspannungsanteil aufweisen.

Die Ansteuerung der Spule kann über aus dem Stand der Technik bekannte, beliebige Möglichkeiten erfolgen. Vor allem im Modellbahnbetrieb ist es möglich, über digitale Dekoderbausteine die Ansteuerung vorzunehmen. Es ist aber selbstverständlich möglich, anstelle der Ansteuerung über Leitungen die Steuerung für die Beaufschlagung der Spulen auch drahtlos vorzunehmen.

Der Spulenträger besteht aus Vollmaterial, nämlich aus Eisen, und weist einen etwa rechteckigen Querschnitt auf. Dies bedeutet, daß der Spulenträger beispielsweise als Quader, selbstverständlich aber auch als Zylinder oder als beliebiger mehreckiger stabförmiger Bauteil bzw. Quader ausgebildet sein kann.

Die Bauteile für diese Betätigungsvorrichtung sind bevorzugt derart ausgebildet, daß durch Schnapp- oder Klipsverbindungen der Zusammenbau des Spulenträgers möglich ist. Durch die Ausbildung der Schenkel und des Kerns der Spule wird eine spezielle Form des Magnetfeldes erzeugt, die im Bereich des zu bewegenden Endes des Stellteils eine verstärkte Zugkraft auf diesen ausübt.

Diese Zugkräfte können mit der Spule erreicht werden, obwohl diese mit einem Spulendraht, der lediglich eine Drahtstärke von 0,06 mm bis 0,12 mm, insbesondere von 0,07 bis 0,1 mm, aufweisen kann, bewickelt ist. Bevorzugt werden hierbei 12 bis 30 Lagen, vorzugsweise jedoch 16 Wicklungslagen verwendet. Durch eine derartige Ausgestaltung der Spule, die eine Länge von 10 mm bis 30 mm und eine Querschnittsabmessung von 5x10 mm aufweist, können bei Verstellwegen von 3 mm bis 12 mm Zugkräfte zwischen 3 und 10 Gramm, bevorzugt 4 bis 8 Gramm, erreicht werden. Die Maße einer derartigen Spule können beispielsweise wie folgt sein: Länge 15 mm, Breite 10 mm, Dicke 5 mm. Trotzdem weist diese Spule eine derart geringe Stromaufnahme auf, daß auch bei längerer Dauerbeanspruchung keine zu starke Erwärmung auftritt, die bei Verwendung in geringer Distanz von Kunststoffteilen zu Schäden an diesen Kunststoffteilen führen würde.

Lediglich der Ordnung halber sei darauf hingewiesen, daß auch zur Sicherung des Kupplungsbügels 13 vorzugsweise in seiner eingekuppelten Position ebenfalls der Gegenhalter 19, 20

vorgesehen sein kann.

Es ist aber auch möglich, daß ohne diesen Gegenhalter 19, 20 das Auslangen gefunden werden kann.

Unter anderem ist es selbstverständlich auch möglich, einen Kupplungskopf 11 zu verwenden, wie er in der DE 40 35 578 A1 im Detail beschrieben ist, weswegen der gesamte Inhalt dieser DE-A1 zum Inhalt dieser Anmeldung gemacht wird. Dies vor allem betreffend die Auslegung, Anordnung und Ausbildung des Kupplungsbügels 13 sowie des Gegenhalters 19, 20.

Grundsätzlich ist jedoch die vorliegende Erfindung an keine bestimmte Gestaltung der Kupplungsvorrichtung 1, 2 gebunden und kann daher für alle im Bereich von Modellen von Fahrzeugen 4, 5 eingesetzten Kupplungsvorrichtungen 1, 2, sei dies nun für Eisenbahnfahrzeuge, Straßenbahnen, O-Busse oder dgl., eingesetzt werden.

Um jedoch vor allem dann, wenn jeder Kupplungskopf 11 mit einem Kupplungsbügel 13, egal welcher Ausgestaltung, ausgestattet ist, ein sicheres Anheben beider Kupplungsbügel 13 zu ermöglichen, obwohl nur einer der Kupplungsbügel 13 direkt mit der Betätigungsvorrichtung bzw. der Verstellvorrichtung 23 verbunden ist, kann, wie dies schematisch in den Fig. 1 und 2 mit strichpunktierten Linien eingetragen ist, zwischen einem den Sperrzapfen 14 hintergreifenden Kupplungsvorsprung 112 und der Drehachse 15 an einem Holm 113 ein von diesem in Richtung des Kupplungsgehäuses 6 auf der von der Aufstandsfläche 18 des Fahrzeuges 4, 5 abgewandten Seite vorragender bzw. dieses Kupplungsgehäuse 6 zum Teil überlappender Mitnehmer 114 angeordnet sein. Dieser Mitnehmer 114 ist am Holm 113 in einem derartigen Abstand 115 von der Schwenkachse 15 distanziert angeordnet, der dem gleichen Abstand zwischen der Schwenkachse 15 und dem Kupplungsvorsprung 112 der weiteren Kupplungsvorrichtung 2 entspricht, wenn sich die Kupplungsvorrichtungen 1, 2, wie in Fig. 1 dargestellt, in Kupplungseingriff befinden.

Dadurch wird sichergestellt, daß beim Hochschwenken des Kupplungsbügels 13 um die Drehachse 15 nicht nur der Kupplungsvorsprung 112 des mit der Betätigungsvorrichtung verbundenen Kupplungsbügels 13 angehoben wird, sondern daß mit der Anhebung gleichzeitig auch der Kupplungsvorsprung 112 der Kupplungsvorrichtung 2 des weiteren Fahrzeuges 5 angehoben und somit außer Eingriff mit dem Sperrzapfen 14 gebracht wird. Damit kann im hochgehobenen Zustand der Kupplungsbügel 13 eine Trennung der Fahrzeuge 4, 5 durch Relativbewegung der beiden erfolgen, ist aber andererseits auch, solange die Betätigungsvorrichtung bzw. die Verstellvorrichtung 23 mit Energie beaufschlagt ist, ein Schieben des Fahrzeuges 5 mit dem Fahrzeug 4 möglich und kann dadurch auch ein Abstoßverschubbetrieb sehr wirklichkeitsnahe realisiert werden. Auch das Entkuppeln von Kupplungsvorrichtungen 1, 2 mit nicht exakt gleichem Grundaufbau wird durch die Anordnung dieses Mitnehmers 114 erleichtert bzw. überhaupt erst ermöglicht.

Zur Ansteuerung der Betätigungsvorrichtung können selbstverständlich die selben Elemente, wie sie zur Ansteuerung der Verstellvorrichtung 23 bereits einleitend beschrieben worden sind, verwendet werden. So ist eine Ansteuerung über Oberwellen bei einer Gleichstromgrundversorgung oder über einen Gleichspannungsanteil bei einer Wechselstromversorgung ebenso möglich wie die Beaufschlagung der Spule durch Ansteuerung über digital bzw. numerisch betätigte Bauteile, wie sie derzeit bei den Modelleisenbahnen für die unabhängige Zugfahrzeugsteuerung in überwiegendem Maß eingesetzt wird. In diesem Fall erhält jede Betätigungsvorrichtung eine eigene oder für alle auf einem Fahrzeug 4, 5 angeordneten Betätigungsvorrichtungen eine gemeinsame oder unterschiedliche Adresse, sodaß über das Bussystem und die jeweilige Adresse jedes beliebige auf einer Modellbahnanlage verfahrbare Fahrzeug 4, 5 angesteuert bzw. aktiviert werden kann.

Zur Verstärkung der Zugkraft bei den relativ hohen Verstellwegen der Betätigungsvorrichtung ist der Stellteil mit einem zusätzlichen Permanentmagneten ausgestattet.

Wie weiters in Fig. 5 gezeigt, ist es selbstverständlich auch möglich, die Betätigungsvorrichtung 81 anstelle eines quaderförmigen Aufbaus als zylinderförmige Spule 83 auszubilden, wobei die Stellkraft dieser zylinderförmigen Spule 83 durch die Anordnung des zusätzlichen Permanentmagneten 116 verstärkt wird.

Die Betätigungsvorrichtung 81 weist den Spulenkern 90, der bevorzugt als Führungsdorn 117 ausgebildet ist, auf. Auf diesem Spulenkern 90 ist der Spulenträger 82 verschiebbar angeordnet, auf dem die Spule 83 aufgewickelt ist.

An einer Stirnseite 118 des Spulenträgers 82 ist zum Anschluß von den Spulendrähten 91 an

das Anschlußkabel 104 die Leiterplatte 103 vorgesehen. Der als Spulenkern 90 verwendete Führungsdorn 117 ist an einem Ende über ein Befestigungselement 119 an einem Bauelement 120 starr oder beweglich befestigt bzw. schwenkbar gelagert. Im Spulenkern 90 ist das Stellteil 84 verstellbar gelagert.

5 Zur Erzeugung einer Bewegung wird die Spule 83 mit Spannung beaufschlagt, wobei durch die Spannung in der Spule 83 ein Magnetfeld erzeugt wird. Auf dem Stellteil 84, der aus unterschiedlichen Materialien, bevorzugt Eisen, hergestellt ist, bewegt sich der Spulenträger 82 mit der Spule 83 in Richtung der auf einem im Bereich einer Stirnseite 118 des Spulenträgers 82 angeordneten Leiterplatte 103. An der der Leiterplatte 103 gegenüberliegenden Stirnseite 121 des Spulenträgers 82 ist ein Rückstellorgan 122 vorgesehen, wobei dieses Rückstellorgan 122 eine Feder, das Eigengewicht des Bauelementes oder dgl. sein kann. Gleichzeitig ist der Spulenträger 82 über ein Zugelement, wie beispielsweise ein Seil 110 oder eine Schubstange, mit der Kupplungsvorrichtung 1 verbunden, wie dies schematisch dargestellt ist. Die Rückstellung der Spule 83 in die Ausgangsstellung erfolgt dann, wenn die Spannungsversorgung der Spule 83 beendet wird. Damit liegt 10 dann die Spule 83 an dem schematisch angedeuteten, in Richtung des Rückstellorgans 122 den Spulenträger 82 begrenzenden Anschlages 123, beispielsweise einem Bund des Führungsdorns 117 an. Bei der Ausgestaltung der Spule 83 ist es möglich, durch unterschiedliche Wicklungszahlen über die Länge der Spule 83 Magnetfelder mit unterschiedlichen Formen herzustellen.

Um die Verstellkraft, mit der der Spulenträger 82 verstellt werden kann, über das Ausmaß jener 20 Verstellkraft, die mit der Spule 83 erzielt werden kann, zu erhöhen, ist in dem vom Rückstellorgan 122 abgewendeten Stirnseite 118 des Führungsdorns 117 der Permanentmagnet 116 angeordnet. Bei der Anordnung dieses Permanentmagneten 116 ist zu beachten, daß dessen Polarität auf der der Spule 83 zugewandten Seite so ausgelegt ist, daß dann, wenn die Spule 83 bestromt ist, auf der dem Permanentmagneten 116 zugewandten Seite der Spule 83 eine unterschiedliche Polarität 25 gegeben ist, sodaß sich der Permanentmagnet 116 und die Spule 83 anziehen. Durch diese zusätzliche Anziehungskraft des Permanentmagneten 116 wird die Verstellkraft entgegen dem Rückstellorgan 122 erhöht und kann dadurch eine erheblich höhere Verstellkraft auf ein Bauelement oder ein Verstellorgan ausgeübt werden als dies beispielsweise bei ausschließlicher Verwendung der Spule 83 der Fall wäre. Die Verstellbewegung der Spule 83 in Verschieberichtung wird durch 30 den Permanentmagneten 116 ebenfalls unterstützt und die Verstellkraft in Verschieberichtung konzentriert, sodaß der Kupplungsbügel 13 angehoben werden kann.

Damit ist es möglich, mit kleiner gebauten bzw. weniger Windungen aufweisenden Spulen 83, die auch während einer längeren Strombelastung keine starken Temperaturerhöhungen erfahren, erheblich höhere Verstellkräfte bei entsprechend großen Verstellwegen zu bewirken als dies mit 35 den bisher bekannten Spulen 83 der Fall war.

Von Vorteil ist es dabei, wenn der Permanentmagnet 116 im Führungsdorn 117 bzw. der dem Permanentmagneten 116 näheren Endstellung der Spule 83 angeordnet ist bzw. überhaupt einen Endanschlag bildet, wobei zur Vermeidung des Anklebens der Spule 83 am Permanentmagneten 116 zwischen dieser und dem Permanentmagneten 116 ein nicht leitendes Material angeordnet 40 sein kann.

Vorteilhaft ist bei dieser Lösung auch, daß bei gegengleicher Beaufschlagung der Spule 83 die Relativbewegung für Bewegungen von dem Permanentmagneten 116 weg ebenfalls unterstützt werden kann, da dann auf den beiden einander zugewandten Seiten der Spule 83 des Permanentmagneten 116 die gleiche Polarität anliegt. Selbstverständlich ist es auch möglich, daß bei 45 Einstellbarkeit der Anschläge 123 zur Begrenzung der Relativbewegung zwischen der Spule 83 und dem Führungsdorn 117 auch die Lage des Permanentmagneten 116 jeweils mitverändert werden kann, sodaß der Abstand zwischen der Endlage und dem Permanentmagneten 116 zur bestmöglichen Ausnutzung der zusätzlichen Zugkraft optimiert werden kann.

Des weiteren ist es auch zweckmäßig, wenn der Permanentmagnet 116 in einer zum Führungsdorn 117 senkrechten Ebene angeordnet ist. Dabei erweist es sich als besonders vorteilhaft, wenn der Permanentmagnet 116 konzentrisch zur Längsachse des Führungsdorns 117 angeordnet ist. Die größtmögliche Kraftunterstützung bei der Verstellbewegung der Spule 83 kann dann erzielt werden, wenn der Permanentmagnet 116 als flächiger Bauteil, insbesondere als Scheibe 50 ausgebildet ist.

Es ist auch vorteilhaft, wenn der Permanentmagnet 116 über einen Isolator oder über einen 55

Luftzwischenpalt distanziert von aus Metall bestehenden Bauteilen der Betätigungsvorrichtung 81 angeordnet ist, insbesondere von dem aus Metall bestehenden Führungsdorn 117 und/oder einem Schnappverschluß bzw. dem den Permanentmagneten 116 lagernden Bauelement, um zu verhindern, daß eine Reduktion der Magnetkraft des Permanentmagneten 116 auftritt.

5 Eine mögliche Ausführungsvariante würde auch darin bestehen, daß der Permanentmagnet 116 als konzentrischer Ringmagnet den Führungsdorn 117 umgebend ausgebildet ist. Vor allem wäre dann natürlich auf eine entsprechende isolierende Abschirmung zwischen dem Führungsdorn 117 und dem Permanentmagneten 116 zu achten, um die Reibungskräfte zwischen dem Permanentmagneten 116 und dem Führungsdorn 117 möglichst gering zu halten.

10 Bei einer derartigen Ausgestaltung der Betätigungsvorrichtung 81 ist es somit möglich, diese in Verlängerung der Stellbewegung, praktisch parallel zum Boden eines Fahrzeugs anzuordnen. Somit kann eine derartige Betätigungsvorrichtung 81 bevorzugt in Waggons, die ohne eigenen Antrieb ausgebildet sind, verwendet werden.

Vor allem kann eine derartige Ausbildung der Betätigungsvorrichtung 81 auch unmittelbar in das Kupplungsgehäuse 6 für die Kupplungsvorrichtung 1, 2 eingebaut werden.

15 Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, daß zum besseren Verständnis des Aufbaus der Kupplungsvorrichtung 1, 2 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich verzerrt und vergrößert dargestellt wurden.

20

PATENTANSPRÜCHE:

1. Kupplungsvorrichtung für Modelleisenbahnen zum automatischen Verbinden und Lösen zweier Modellfahrzeuge, mit einem Sperrelement, zumindest einem Kupplungskopf und einer Verstellvorrichtung, wobei im zusammengekuppelten Zustand zweier Kupplungsvorrichtungen der Kupplungskopf der einen Kupplungsvorrichtung das Sperrelement der anderen Kupplungsvorrichtung hintergreift und durch die Verstellvorrichtung das Sperrelement relativ zum Kupplungskopf von einer Kupplungsstellung in eine Entkupplungsstellung verstellbar ist und zum Entkuppeln der Kupplungsvorrichtung eine Betätigungsvorrichtung, bestehend aus einem Spulenkern und einem Spulenträger mit einer Spule und einem Permanentmagneten, angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Betätigungsvorrichtung (81) in der Kupplungsvorrichtung (1, 2) angeordnet ist, wobei als Spulenkern (90) ein Führungsdorn (117) ausgebildet und als Stellteil (84) im Spulenkern (90) verstellbar gelagert ist und in einer zur Längsachse des Führungsdorns (117) senkrechten Ebene konzentrisch zur Längsachse des Führungsdorns (117) der Permanentmagnet (116) angeordnet ist, dessen Polarität auf der der Spule (83) zugewandten Seite zu der Polarität der Spule (83) auf der dem Permanentmagneten (116) zugewandten Seite bei Strombeaufschlagung unterschiedlich ist, sodaß eine Magnetkraft, insbesondere ein Magnetfeld, zur Erzeugung der Relativbewegung zwischen der Spule (83) und dem Stellteil (84) in Richtung der Relativbewegung verstärkt ist.
2. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Permanentmagnet (116) im Abstand zu zumindest einer der Stirnseiten (118, 121) des Spulenträgers (82) angeordnet ist.
3. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spule (83) mit dem Spulenträger (82) als Rundmagnet, insbesondere als Hohlzylinder ausgebildet ist.
4. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Permanentmagnet (116) an einem Ende des Führungsdorns (117) angeordnet ist.
5. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Permanentmagnet (116) als Scheibe ausgebildet ist.
6. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Permanentmagnet (116) über einen Isolator oder über einen Luftzwischenpalt distanziert von dem aus Metall bestehenden Führungsdorn (117) befestigt bzw. gehalten ist.
7. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spulenkern (90) bzw. der Spulenträger (82) der Spule (83) aus massivem Material ausgebildet ist und der Spulenträger (82) einen etwa rechteckigen Querschnitt aufweist.

8. Kupplungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spulenkern (90) bzw. der Spulenträger (82) der Spule (83) und/oder der Stellteil (84) aus Eisen bestehen.
- 5 9. Kupplungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spule (83) mit einem Spulendraht (91), der eine Drahtstärke von 0,06 bis 0,12 mm, insbesondere von 0,07 mm bis 0,1 mm aufweist, bewickelt ist und die Wicklung 12 bis 30 Lagen, vorzugsweise 16 Lagen aufweist.
- 10 10. Kupplungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spulenträger (82) an einem Stirnendbereich eine Leiterplatte (103) zum Anschluß der Spulendrähte (91) zu einem Anschlußkabel (104) aufweist.
11. Kupplungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spule (83) mit einer Frequenz von 8 kHz betreibbar ist.
- 15 12. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wechselspannung zum Betrieb der Spule (83) einen Gleichspannungsanteil aufweist.

HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN

20

25

30

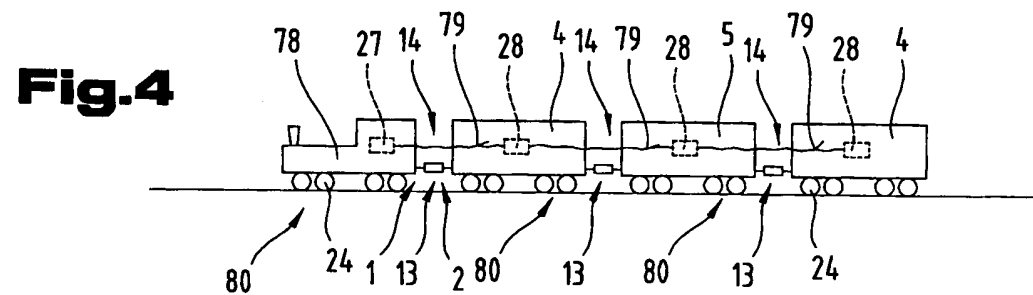
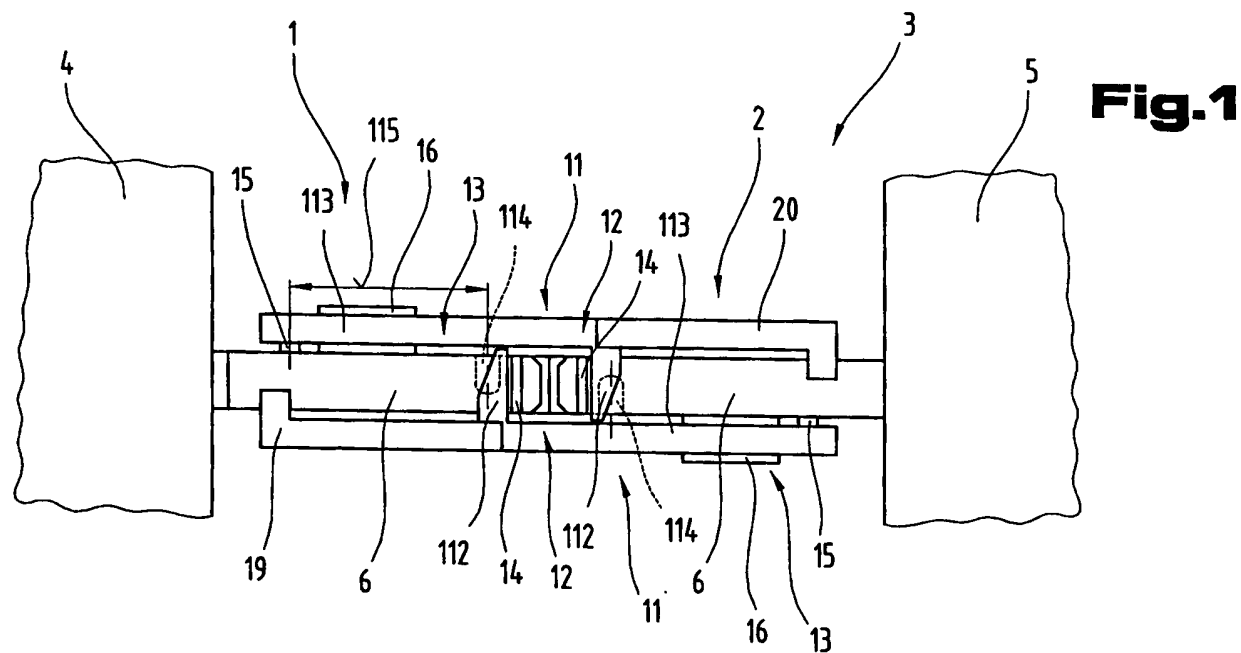
35

40

45

50

55



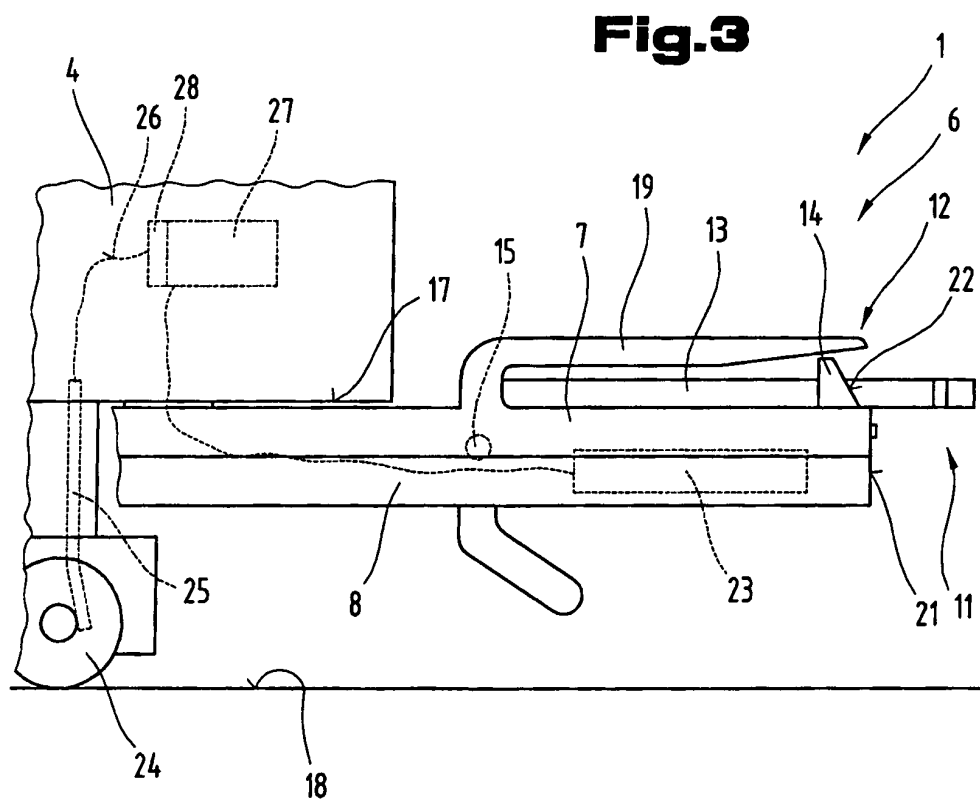
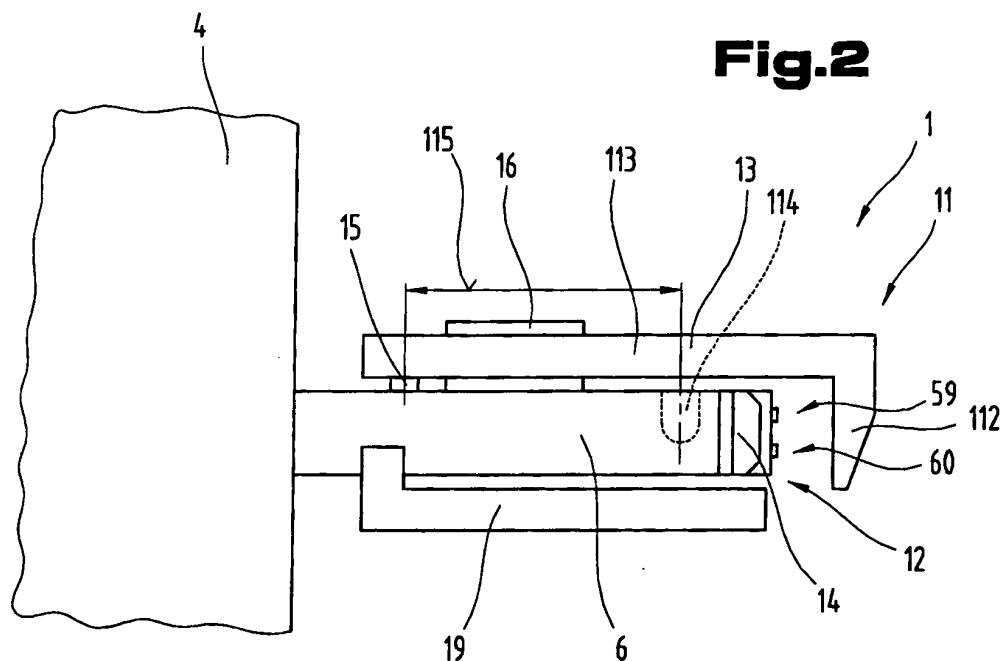


Fig.5

