

(19)



(11)

EP 4 212 224 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.07.2023 Patentblatt 2023/29

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A63H 17/36 ^(2006.01) **A63H 18/12** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22215259.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A63H 17/36; A63H 18/12; G08G 1/00

(22) Anmeldetag: **21.12.2022**

(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

(72) Erfinder:
• **Düning, Lothar**
35418 Buseck (DE)
• **Viessmann, Wieland**
35088 Battenberg-Dodenau (DE)
• **Madarász, Róbert Rossi**
540190 Târgu Mures (RO)
• **Vita, Szabocs**
540190 Târgu Mures (RO)

(30) Priorität: **14.01.2022 DE 102022100803**

(71) Anmelder: **Viessmann Modelltechnik GmbH**
35116 Hatzfeld-Reddighausen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Olbricht Buchhold**
Keulertz
Partnerschaft mbB
Bettinastraße 53-55
60325 Frankfurt am Main (DE)

(54) MODELLFAHRZEUGSYSTEM UND MODELLFAHRZEUG DAFÜR

(57) Die Erfindung betrifft Modellfahrzeugsystem (200) mit mindestens einem Leitelement und Primärspulen zum Einbau in einer Fahrbahn und mit mindestens einem selbstfahrenden Modellfahrzeug sowie ein entsprechendes Modellfahrzeug. Das Modellfahrzeug weist einen Lenkarm aufweist, der vom Leitelement führbar ist,

wobei das Modellfahrzeug einen Elektromotor (3) und einen Energiespeicher (5) zum Speichern von dem Elektromotor (3) zuführbarer elektrischer Energie sowie eine Sekundärspule aufweist, über die elektrische Energie von der Primärspule zum Energiespeicher zuführbar ist.

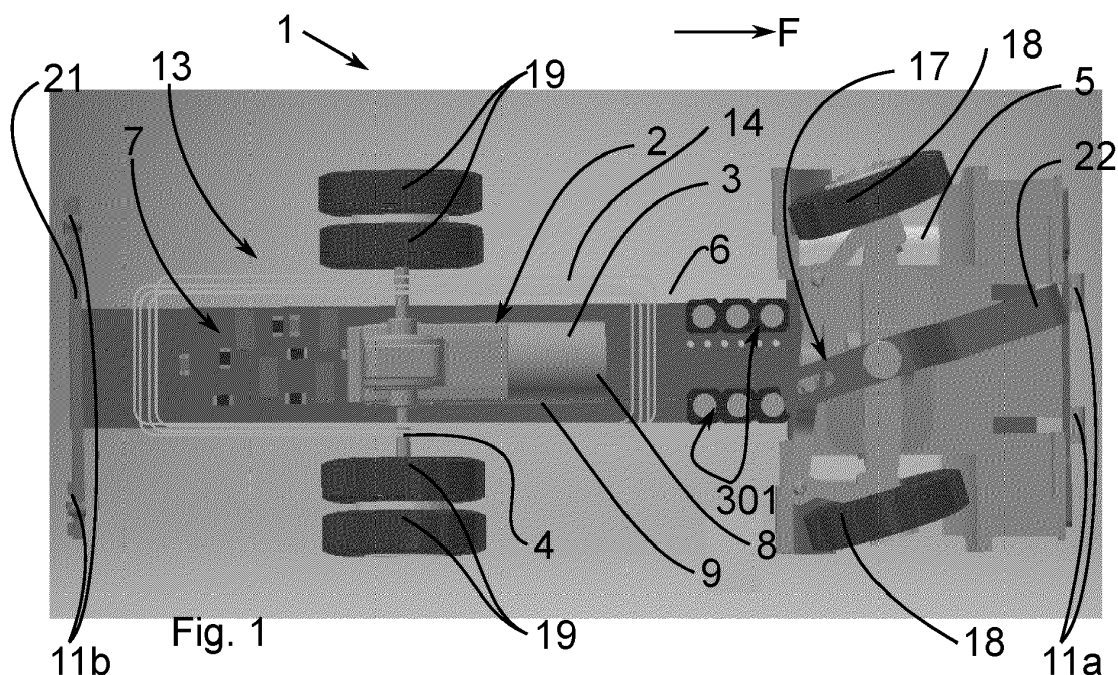


Fig. 1

EP 4 212 224 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Modellfahrzeugsystem mit mindestens einem Leitelement zum Einbau in einer Fahrbahn und mit mindestens einem selbstfahrenden Modellfahrzeug, das einen Lenkarm aufweist, der vom Leitelement fahrbar ist sowie ein entsprechendes Modellfahrzeug, das einen Elektromotor und einen Energiespeicher zum Speichern von dem Elektromotor zu-führbarer elektrischer Energie aufweist,

[0002] Ein derartiges Modellfahrzeugsystem ist beispielsweise von der Firma Faller unter der Bezeichnung "Car System" bekannt. Dabei ist ein Leitelement in Form eines Drahts unsichtbar in einer Fahrbahn eingelassen, wobei an einem Lenkarm, der mit einer Lenkachse eines Modellfahrzeugs verbunden ist, Permanentmagnete angeordnet sind, so dass das Modellfahrzeug vom eingelassenen Leitelement geführt wird. Angetrieben wird das Modellfahrzeug dabei von einem kleinen Elektromotor, der von einem im Fahrzeug angeordneten Energiespeicher mit elektrischer Energie versorgt wird. Dieses Modellfahrzeugsystem ist beispielsweise in DE 20 2012 000 819 U1 beschrieben.

[0003] Derartige Modellfahrzeugsysteme haben allerdings bisher nicht die technische Reife erlangt, wie sie bei Modelleisenbahnen vorliegt. Insbesondere weisen sie nicht die einfache Bespielbarkeit einer Modelleisenbahn auf. Dabei ist die Handhabung und die Technik von Straßenmodellfahrzeugen beispielsweise deswegen aufwendiger als der von schienengebundenen Fahrzeugen, da Straßenmodellfahrzeuge Energiespeicher, wie Batterien oder Akkumulatoren benötigen und nicht über eine Schiene mit Energie versorgt werden können. Ferner müssen sie jeweils von Hand ein- und ausgeschaltet sowie geladen werden. In der Praxis führt dieser Aufwand dazu, dass Modellfahrzeugsysteme oftmals in der Folge gar nicht benutzt werden, bzw. der Weiterbau eines Modellfahrzeugsystems beispielsweise auf einer Modelleisenbahnanlage an mangelndem Spielspaß unterbleibt. Somit fehlt ein wesentliches Element einer gewünschten Mobilität auf solchen Anlagen.

[0004] Einfachere Modellfahrzeugsysteme sind darüber hinaus nicht imstande, einen abwechslungsreichen und vielseitigen Betrieb zu ermöglichen. Bei solchen einfachen Systemen fahren die Modellfahrzeuge meist einfach hintereinander her. Erst aufwändigere Modellfahrzeugsysteme versuchen, einen verbesserten Betrieb zu erzielen, bei dem automatisierte Fahrmanöver der Modellfahrzeuge durchgeführt werden können und eine Kollision zwischen unterschiedlich schnell fahrenden Modellfahrzeugen verhindert wird.

[0005] Derartige verbesserte Modellfahrzeugsysteme und Modellfahrzeuge sind aus dem Stand der Technik bekannt. Die dafür erforderlichen Komponenten erfordern zusätzlichen Bauraum und schränken somit die Form der möglichen Modellfahrzeuge ein. Insbesondere die elektrischen Energiespeicher, die zum Erzielen ausreichender Betriebszeiten eine relativ große Kapazität

aufweisen müssen, erfordern viel Platz. Dies führt dazu, dass in bekannten Modellfahrzeugsystemen nur Modellfahrzeuge mit großen Aufbauten zum Einsatz gelangen, die ausreichend Bauraum für die Elektronikkomponenten und den Energiespeicher zur Verfügung stellen können. Damit gehen starke Einschränkungen bezüglich der Karosserien der Modellfahrzeuge einher, wobei häufig beispielsweise auch das Innere des Fahrerhauses zur Unterbringung von Komponenten benötigt wird, so dass diese Modellfahrzeuge verdunkelte Scheiben benötigen. Dies ist natürlich wenig wirklichkeitsgetreu und dementsprechend unbeliebt.

[0006] US 2018/0 133 607 A1 zeigt ein Spiel-Fahrzeug mit einem Elektromotor und einem Energiespeicher. Dabei ist in einem Ladeabschnitt einer Fahrbahn eine Primärspule eingebaut, über die eine Energieübertragung zu einer im Fahrzeug angeordneten Sekundärspule erfolgt. Fahrbefehle werden an das Modellfahrzeug kabellos über eine separate Funkeinrichtung übermittelt.

[0007] Aus US 2011/0 0304 254 A1 ist ein Autorennspiel mit mehreren Fahrzeugen bekannt, die entlang einer ringförmigen Rennstrecke gesteuert werden. Zur Energieversorgung sind in der Rennstrecke eine Vielzahl von zueinander konzentrischen Spulen angeordnet, die elektrische Energie auf in den Fahrzeugen untergebrachte Sekundärspulen übertragen. Diese Energie wird dann in Energiespeichern der Fahrzeuge zwischengespeichert und einem Elektromotor zugeführt.

[0008] JP 2002-239 258 A offenbart ein Autorennspiel mit einer kreisförmigen Rennstrecke und einem darauf fahrbaren Fahrzeug. Im Fahrzeug ist ein Responder mit einer Spule und einem Speicher untergebracht, auf dem beispielsweise Identifikationsdaten des Rennwagens hinterlegt sind. Diese Daten können berührungslos von einem mit einer Spule ausgestatteten Abfragegerät abgefragt werden, das außerhalb der Rennstrecke angeordnet ist

[0009] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Modellfahrzeugsystem und ein Modellfahrzeug bereit zu stellen, das Modellfahrzeuge ohne voluminöse Aufbauten ermöglicht.

[0010] Die Aufgabe wird durch die Merkmale nach Anspruch 1 sowie nach den nebengeordneten Ansprüchen gelöst. Die Unteransprüche geben bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung an.

[0011] Diese Aufgabe wird durch ein Modellfahrzeugsystem gelöst welches mindestens ein Leitelement, Primärspulen zum Einbau in einer Fahrbahn und mindestens ein selbstfahrendes Modellfahrzeug umfasst, das einen Lenkarm aufweist, der vom Leitelement fahrbar ist, wobei das Modellfahrzeug einen Elektromotor und einen Energiespeicher zum Speichern von dem Elektromotor zuführbarer elektrischer Energie sowie eine Sekundärspule aufweist, über die elektrische Energie von der Primärspule zum Energiespeicher zuführbar ist. Das Modellfahrzeugsystem weist eine Systemsteuerung auf, die mit den Primärspulen verbunden ist, wobei zwischen den Primärspulen und den Sekundärspulen Kommunikati-

onssignale bidirektional austauschbar sind.

[0012] Durch die stationären Primärspulen ist während des Betriebs des Modellfahrzeugsystems eine wiederholte Energiezufuhr zum Energiespeicher des Modellfahrzeugs möglich, beispielsweise an üblichen Haltepunkten an denen Primärspulen angeordnet sind. Dazu zählen insbesondere Ampelkreuzungen, Parkplätze und ähnliches. Wenn nun das Modellfahrzeug am Haltepunkt hält, kann elektrische Energie von der Primärspule über die fahrzeugseitige Sekundärspule zum Energiespeicher übertragen werden. Die Primärspulen sind dabei über eine kabelgebundene Verbindung insbesondere über eine steuernde elektronische Baugruppe an eine Energiequelle wie einem Transformator angeschlossen. Der im Modellfahrzeug untergebrachte Energiespeicher kann dadurch mit einer relativ geringen Kapazität auskommen, da sie nicht über eine übliche Spieldauer reichen muss, sondern mehrfach nachgeladen wird. Die Kapazität des Energiespeichers liegt dabei insbesondere im Bereich von 100 bis 150 mAh, so dass der Energiespeicher nur wenig Bauraum benötigt. Dabei kann der Energiespeicher auch mehrteilig, insbesondere zweiteilig ausgeführt werden, um einfacher an die jeweiligen Platzverhältnisse angepasst zu werden.

[0013] Die Systemsteuerung kann gegebenenfalls die Primärspulen auch mit elektrischer Energie versorgen, so dass eine relativ einfache Verdrahtung möglich ist. Der Austausch der Kommunikationssignale zwischen Primärspule und Sekundärspule kann dabei bei haltendem Modellfahrzeug erfolgen, wobei insbesondere gleichzeitig auch ein Aufladen des Energiespeichers erfolgt. Bevorzugterweise kann eine Übertragung der Kommunikationssignale auch erfolgen, wenn das Modellfahrzeug in Bewegung ist und die Primärspule überfährt oder in geringem Abstand an ihr vorbeifährt. Dabei können beispielsweise Funktionen des Modellfahrzeugs ausgelöst oder dessen Geschwindigkeit verändert werden. Aber auch eine Kommunikation in umgekehrter Richtung, also bidirektional, ist möglich, wobei beispielsweise eine Position und Identifikationsinformation des Modellfahrzeugs an die Systemsteuerung übermittelt wird. Auch kann beispielsweise eine Betriebszustand des Modellfahrzeugs betreffende Betriebsinformation übertragen werden.

[0014] Dabei ist besonders bevorzugt, dass das Modellfahrzeugsystem eine Modellanlage mit einer Fahrbahn zum Befahren durch ein Modellfahrzeug umfasst, wobei die Primärspulen unterhalb der Fahrbahn an möglichen Haltepunkten der Modellfahrzeuge angeordnet sind. Durch die Anordnung der Primärspulen unterhalb der Fahrbahn können diese unsichtbar verlegt und an eine Energieversorgung angeschlossen werden. An den Haltepunkten kann dann automatisch ein Aufladen des Energiespeichers des Modellfahrzeugs erfolgen, sobald dieses dort zum Stehen kommt. Ein Spielfluss wird dabei nicht gestört.

[0015] Die Übermittlung von Informationen ermöglicht es also beispielsweise, dass die Modellfahrzeuge über

die Primärspule Information zum Anhalten bekommen, wobei eine Wegstrecke vorgegeben werden kann, die das Modellfahrzeug bis zum Anhalten noch zurücklegen soll. Somit ist es möglich, an einer Straßenkreuzung sanft anzuhalten, und einen abrupten Stopp zu vermeiden.

[0016] Optional kann eine Ortung und/oder Kommunikation durch eine Sende- und/oder Empfangsvorrichtung, die bevorzugterweise als Infrarotsender und -empfänger ausgebildet sind, am Fahrbahnrand vorgesehen werden. Zwischen einem Infrarotsender und Infrarotempfänger kann dann ein Infrarotkommunikationssignal ausgetauscht werden. Beispielsweise wird bei Annäherung eines Modellfahrzeugs an eine Ampel ein Infrarotkommunikationssignal von dem insbesondere im Ampelkopf angeordneten Infrarotsender ausgelöst und vom Modellfahrzeug empfangen. Dies kann dann beispielsweise bei einem Rotsignal der Ampel seine Geschwindigkeit bis zum Stillstand reduzieren und bis zum Umschalten der Ampel auf Grün vor der Ampel halten. Anschließend kann das Modellfahrzeug wieder anfahren und insbesondere auf die vorherige Geschwindigkeit beschleunigen. Der Infrarotsender kann auch in anderen am Fahrbahnrand vorhandenen Elementen, wie beispielsweise Leitpfosten und ähnlichem untergebracht sein. Durch eine derartige Sende- und/oder Empfangsvorrichtung kann somit eine Steuerung der Modellfahrzeuge alternativ oder zusätzlich zu der Steuerung über die Kommunikation zwischen Primärspule und Sekundärspule erfolgen.

[0017] Vorzugsweise ist das Modellfahrzeug über die Primärspulen ausschaltbar und anschaltbar. Die Primärspulen bekommen dabei beispielsweise ein entsprechendes Signal über eine steuernde elektronische Baugruppe erhalten. Das Ausschalten umfasst dabei eine vollständige Abschaltung der Elektronik des Modellfahrzeugs, also nicht nur ein sogenanntes "stand-by". Dem entsprechend wird der Energiespeicher in im ausgeschalteten Zustand nicht belastet und bleibt, bis auf die vorhandene, geringe Selbstentladung gefüllt. Dabei kann über die Primärspule weiterhin Energie zugeführt werden und der Energiespeicher zumindest von Zeit zu Zeit aufgeladen werden. Das Einschalten des Modellfahrzeugs kann optional durch einen entsprechend starken Impuls erfolgen, durch den die Elektronik des Modellfahrzeugs wieder eingeschaltet wird.

[0018] Bevorzugterweise weist das Modellfahrzeugsystem Magnete zum Anordnen unterhalb der Fahrbahn auf, wobei von einer Anordnung und Anzahl der Magnete abhängige Aktionen des Modellfahrzeugs durch Überfahren eines oder mehrerer hintereinander angeordneter Magnete veranlasst werden. Diese Magnete sind im einfachsten Fall als Permanentmagnete ausgebildet, können aber auch Elektromagnete sein. Durch entsprechende Anordnung und Ausrichtung von Magneten hintereinander, deren Magnetfelder vom Modellfahrzeug detektiert werden, können dann vorbestimmte Aktionen des Modellfahrzeugs ausgelöst werden.

[0019] Die eingangsgenannte Aufgabe wird auch

durch ein Modellfahrzeug für ein oben beschriebenes Modellfahrzeugsystem gelöst, wobei das Modellfahrzeug eine insbesondere Motor-Getriebe-Vorrichtung mit einem Elektromotor und mindestens einer von dem Elektromotor antreibbaren Antriebsachse, sowie einen Energiespeicher zum Speichern von dem Elektromotor zu-führbarer elektrischer Energie, wobei es eine Sekundärspule aufweist, über die dem Energiespeicher drahtlos elektrische Energie zuführbar ist.

[0020] Die Antriebsachse ist dabei direkt oder über die Motor-Getriebe-Vorrichtung mit dem Elektromotor verbunden. Die Motor-Getriebe-Vorrichtung kann dabei beispielsweise als einstufiges Schneckengetriebe ausgebildet sein und dementsprechend nur wenig Bauraum beanspruchen. Dadurch können relativ kleine, schnelllaufende Elektromotoren verwendet werden.

[0021] Der Energiespeicher umfasst insbesondere eine entsprechende Energiespeicherelektronik. Durch die sich wiederholende Nachladung des Energiespeichers ist ein im Wesentlichen dauerhafter Betrieb möglich. Aufgrund der drahtlosen, insbesondere induktiven Energieübertragung zwischen Primärspule und Sekundärspule ist kein Eingriff eines Nutzers erforderlich, sondern es kann beim Halt im Bereich bzw. über einer Primärspule automatisch ein Ladevorgang starten.

[0022] Das Modellfahrzeug weist vorzugsweise eine Steuerungsvorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung des Elektromotors auf, die auf einer Leiterplatte angeordnet ist, wobei die Leiterplatte als ein tragendes Bauelement ausgebildet ist, an der insbesondere die Motor-Getriebe-Vorrichtung befestigt ist.

[0023] Die Steuerungsvorrichtung ist dabei insbesondere zum Energiemanagement und zur Motorregelung eingerichtet und erlaubt eine hohe Lebensdauer und einen realitätsnahen Fahrbetrieb. Optional ist eine Überlastfähigkeit der Steuerungsvorrichtung vorgesehen, damit auch beispielsweise ein Modellfahrzeug eines Sattelschleppers zuverlässig betrieben werden kann. Beispielsweise sind mehrachsige Auflieger zu ziehen, was insbesondere beim Anfahren, in Kurven und auf Steigungen erhebliche Zugkräfte und so einen temporären Überlastbetrieb erfordert.

[0024] Durch die Ausbildung der Leiterplatte als ein tragendes Bauelement kann die Leiterplatte, die beispielsweise in Form einer Platine ausgebildet ist, der tragende Teil eines Fahrgestells und so letztlich des Modellfahrzeugs sein. Daran wird z.B. die Motor-Getriebe-Vorrichtung des Antriebssystems befestigt. Auf gesonderte Träger oder Rahmen zur Halterung der Motor-Getriebe-Vorrichtung und anderer Komponenten kann so verzichtet werden kann. Damit wird ein Bauraumbedarf minimiert und es können die Steuerungsvorrichtung, Antriebstechnik und Stromversorgung der Modellfahrzeuge so kompakt angeordnet werden, dass die Modellfahrzeuge realistisch gestaltet werden können.

[0025] Das bedeutet zum Beispiel, dass keine Aufbauten verwendet werden müssen, um darin die Elektronik, insbesondere die Antriebs- oder Kommunikationstechnik

unterzubringen. Durch die bauraumsparende Anordnung der Motor-Getriebe-Vorrichtung an oder in der als tragendes Element genutzten Leiterplatte kann ein Modellfahrzeug mit einer vergleichsweise komplexen Elektronik ausgestattet werden, ohne dass zusätzlicher Bauraum wie beispielsweise eine Ladefläche des Modellfahrzeugs genutzt werden muss.

[0026] Dabei ist bevorzugt, dass das Modellfahrzeug eine insbesondere auf der Leiterplatte angeordnete Kommunikationsvorrichtung insbesondere mit einer drahtlosen Kommunikationsschnittstelle aufweist. Die Kommunikationsvorrichtung ermöglicht eine drahtlose Übertragung von Steuerbefehlen an das Modellfahrzeug und gegebenenfalls auch zurück an eine Fernbedienung oder Systemsteuerung. Dabei können übliche Funkstandards wie z.B. Bluetooth oder WLAN zum Einsatz kommen. Dabei übertragene Daten können beispielsweise eine Identifikationsinformation, eine Ortungsinformation, eine eine Konfiguration des Modellfahrzeugs betreffende Konfigurationsinformation und/oder eine einen Betriebszustand des Modellfahrzeugs betreffende Betriebsinformation umfassen.

[0027] Vorzugsweise weist die Leiterplatte eine Ausnehmung auf, und die Motor-Getriebe-Vorrichtung ist wenigstens teilweise in der Ausnehmung angeordnet. Damit ist die Motor-Getriebe-Vorrichtung wenigstens teilweise in der Leiterplatte, also im Chassis beziehungsweise im Fahrgestell versenkt, was zusätzlich vorteilhaft für die Nutzung des Bauraums ist. Alternativ oder zusätzlich ist die Motor-Getriebe-Vorrichtung an einer Unterseite der Leiterplatte befestigt. Das verbessert das realitätsnahe Erscheinungsbild des Modellfahrzeugs, denn ein Unterflurantrieb und eine im Chassis integrierte Elektronik erlauben beispielsweise eine offene Ladefläche. So ist beispielsweise ein Kofferaufbau, um den Motor, die Elektronik, und die Energiespeicher zu verbergen, entbehrlich.

[0028] Vorzugsweise weist die Motor-Getriebe-Vorrichtung ein metallisches Gehäuse auf. Beispielsweise ist das Gehäuse aus Messing oder einem Metall-Druckguss, insbesondere aus Zink. Das metallische Gehäuse schützt die Motor-Getriebe-Vorrichtung vor äußeren Einflüssen und erhöht das Gewicht des Modellfahrzeugs. Damit verbessern sich die Fahreigenschaften, indem ein Taumeln und/oder Pendeln der Vorderräder minimiert wird. Ferner können beispielsweise höhere Lasten gezogen werden. Das metallische Gehäuse beeinflusst ferner durch elektronische Komponenten bedingte elektromagnetische Strahlungen. Beispielsweise kann das metallische Gehäuse elektromagnetische Strahlung des Elektromotors abschirmen und verringert so eine Störung der Elektronik.

[0029] Vorzugsweise ist die Steuerungsvorrichtung magnetisch und/oder elektromagnetisch ein- und ausschaltbar. Die Steuerungsvorrichtung ist dazu eingerichtet, entsprechende Signale, die ein Ein- und/oder Ausschalten signalisieren, zu empfangen und zu verarbeiten. Die Erfassung der Signale erfolgt optional über die

Kommunikationsvorrichtung, die die Signale an die Steuerungsvorrichtung übermittelt. Durch das berührungslose Ein- und Ausschalten entfällt ein manuelles Einsammeln und Ausschalten aller Fahrzeuge am Spielende und ein manuelles Wiedereinschalten und auf die Straße setzen zu Spielbeginn.

[0030] Bei einer magnetisch ein- bzw. ausschaltbaren Steuerungsvorrichtung kann auf einfache Weise ein manuelles Ein- bzw. Ausschalten realisiert werden, indem ein Magnet beispielsweise an einem Stabelement angeordnet wird. Darüber kann der Magnet relativ einfach manuell an das jeweilige Fahrzeug herangeführt werden und damit ein Ein- bzw. Ausschalten des Fahrzeugs bewirken.

[0031] Vorzugsweise ist die Steuerungsvorrichtung dazu eingerichtet, das Modellfahrzeug an eine vorbestimmte Ruheposition zu steuern, um elektromagnetisch ausgeschaltet und/oder geladen zu werden. Dazu bekommt eines der oder mehrere ausgewählte o Modellfahrzeuge am Spielende über eine Primärspule und der dazugehörigen steuernden Baugruppe ein entsprechendes Signal, so dass es in eine Ruheposition verbracht und dort geparkt wird. In der Ruheposition wird es von der dort angeordneten Primärspule elektromagnetisch ausgeschaltet und optional geladen. Durch einen entsprechenden Steuerimpuls der an der Ruheposition angeordneten Primärspule kann das Modellfahrzeug zum Spielbeginn wieder "aufgeweckt", d.h. eingeschaltet werden, wobei dann der Energiespeicher in der Regel vollständig geladen ist.

[0032] Vorzugsweise weist das Modellfahrzeug einen Hall-Sensor zur Magnetfelderfassung auf. Der Hall-Sensor kann z.B. zur Signalerfassung dienen, um eine Fahrspur zu erkennen und gegebenenfalls zu identifizieren. Dadurch kann beispielsweise bei einer mehrspurigen Fahrbahn erfasst werden, ob sich das Fahrzeug in einer linken, rechten oder mittleren Fahrspur befindet und eine entsprechende Geschwindigkeitsanpassung erfolgen.

[0033] Der Hall-Sensor ist dazu eingerichtet, in der Fahrbahn eingelassene Permanentmagnete zu erfassen und anhand deren Polreihenfolge stationäre Befehle an die Steuerungseinrichtung des Modellfahrzeugs zu übertragen. So kann damit zum Beispiel ein Modellfahrzeug veranlasst werden, abzubremesen, Blinker zu setzen, für eine definierte Strecke mit niedrigerer Geschwindigkeit zu fahren und/oder danach wieder zu beschleunigen. Damit wird eine Vielzahl von Steuerungsmöglichkeiten realisiert, ohne dass dafür eine zur Datenübertragung eingerichtete Primärspule in der Fahrbahn installiert werden muss. Die Art, wie eine Steuerungseinrichtung auf die erfasste Polreihenfolge reagiert, kann durch Programmierung sogenannter Konfigurationsvariablen festgelegt werden.

[0034] Vorzugsweise weist das Fahrgestell eine Infrarotvorrichtung zur Kommunikation mit einem weiteren Modellfahrzeug und/oder zur Abstandserfassung und/oder zur Hinderniserkennung auf. Die Infrarotvorrichtung ist optional in und/oder an einer vom Modellfahr-

zeug oder dem Fahrgestell umfassten Beleuchtungseinrichtungen angeordnet und dient der Kommunikation und/oder der Kollisionsvermeidung (Anti-Collision-System, ACS). Für einen Fahrbetrieb, der insbesondere Kollisionen zwischen zwei Modellfahrzeugen vermeiden soll, erfolgt optional eine Kommunikation zwischen den Modellfahrzeugen über Infrarot-Signale. Bei Erkennung solcher Infrarot-Signale wird optional das nachfolgende Modellfahrzeug entsprechend nachgesteuert, um ein Auffahren zu vermeiden. Dafür weist ein Modellfahrzeug optional an der Rückseite Infrarot-Sendeleuchten und an der Frontseite Infrarot-Empfängerdiode auf.

[0035] Optional ist die Infrarotvorrichtung dazu eingerichtet, mit einem anderen Modellfahrzeug oder einer Fernsteuerung zu kommunizieren. So können beispielsweise Betriebszustände der Modellfahrzeuge zwischen den Modellfahrzeugen übermittelt werden und so eine Geschwindigkeitsanpassung ermöglicht werden, die über entsprechende Bremsrampen oder Beschleunigungsrampen in Verbindung mit der Motorregelung ein flüssiges Fahrverhalten ergeben. Mittels Fernbedienung kann auch eine gezielte Beeinflussung des Modellfahrzeugs erfolgen.

[0036] Optional ist die Infrarotvorrichtung insbesondere durch frontseitig angebrachte Infrarotsendeleuchten dazu eingerichtet, eine Reflexion eines eigenen, von diesen Infrarotsendeleuchten ausgesendeten Infrarotimpulses zu empfangen, um voraus befindliche Hindernisse zu erkennen. Dies vermeidet ein Auffahren der Modellfahrzeuge auf Modellfahrzeuge ohne Kommunikationsschnittstelle und/oder Hindernisse, die keine entsprechende Infrarotvorrichtung aufweisen. Dabei beträgt die Reichweite optional 5 cm bis 10 cm, wodurch die Gefahr von Fehlsignalen durch Reflexionen von fahrzeugfremden Hindernissen wie beispielsweise Gebäuden gering ist.

[0037] Optional weist die Systemsteuerung eine Schnittstelle zu einer Modellbahn-Steuerung auf. Somit ist auch eine Steuerung mit einer von der Modellbahn-Steuerung gesteuerten Modellbahn möglich. Dies erlaubt eine Integration der Modellfahrzeuge des Modellfahrzeugsystems in modellbahntechnische Abläufe der Modellbahn.

[0038] In einer bevorzugten Weiterbildung weist das Modellfahrzeug mindestens eine Lenkachse auf, die zum Rückwärtsfahren in einer Mittelstellung festlegbar ist. Die Festlegung kann beispielsweise mechanisch oder elektromagnetisch erfolgen und über die Steuerungsvorrichtung gesteuert werden. Dadurch ist ein Rückwärtsfahren möglich, was üblicherweise aufgrund der verwendeten Lenkaufhängung, die für eine Vorwärtsfahrt ausgelegt und bei Rückwärtsfahrt instabil ist, nicht ohne weiteres möglich ist.

[0039] Zur sicheren Rückwärtsfahrt kann das Modellfahrzeugsystem zusätzlich oder unabhängig davon, ob das Modellfahrzeug eine festlegbare Lenkachse aufweist, Leitelemente umfassen, die eine mechanische Zwangsführung des Modellfahrzeugs ermöglichen.

[0040] Beispielsweise sind dies seitliche Führungselemente, wie Drähte oder Leitbleche, oder eine Formgebung der Fahrbahn, beispielsweise in Form einer Absenkung oder einer mittigen, vom Modellfahrzeug überfahrbare Erhöhung. Dabei sind relativ geringe Dimensionen des Leitelements ausreichend, um eine Zwangsführung insbesondere der Hinterräder zu erreichen.

[0041] Die oben beschriebenen Merkmale, die Lenkachse zur Rückwärtsfahrt in einer Mittelstellung festlegbar zu gestalten und/oder die Ausbildung von Leitelementen zur mechanischen Zwangsführung, ermöglichen zwar in Kombination mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 6 besondere Steuerungs- und fahrvarianten, so dass diese Kombination besonders bevorzugt ist, kann aber auch in Zusammenhang mit anderen Modellfahrzeugsystemen mit selbstfahrenden Fahrzeugen zum Einsatz kommen, die beispielsweise nicht über eine Primärspule zum Einbau in einer Fahrbahn und nicht über ein Modellfahrzeug mit einer Sekundärspule verfügen.

[0042] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sowie deren technische Effekte ergeben sich aus den Figuren und der Beschreibung der in den Figuren gezeigten bevorzugten Ausführungsformen. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Fahrgestell gemäß einer Ausführungsform der Erfindung in einer Sicht von unten;

Fig. 2 eine erste perspektivische Ansicht eines Modellfahrzeugs;

Fig. 3 eine zweite perspektivische Ansicht eines Modellfahrzeugs; und

Fig. 4 eine schematische Ansicht eines Modellfahrzeugsystems.

[0043] Figur 1 zeigt ein Modellfahrzeug 100 mit einem Fahrgestell 1 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung von unten.

[0044] Das Fahrgestell 1 für ein Modellfahrzeug 100 umfasst eine Motor-Getriebe-Vorrichtung 2 mit einem Elektromotor 3 und einer von dem Elektromotor 3 antreibbaren Antriebsachse 4. Der Elektromotor 3 und die Antriebsachse 4 sind mittels eines von der Motor-Getriebe-Vorrichtung 2 umfassten Getriebes miteinander verbunden.

[0045] Beispielsweise weist der Elektromotor 3 eine Nennspannung von 12 V und eine maximale Leistungsaufnahme von 1,2 W bei der Nenndrehzahl von 18000 Umdrehungen pro Minute auf. Der Elektromotor 3 hat einen Durchmesser von 6 mm bis 7 mm Motor. Die Motor-Getriebe-Vorrichtung 2 ist so an dem Fahrgestell 1 angeordnet, dass die Motor-Getriebe-Vorrichtung 2 vom Nutzer austauschbar ist. Dazu ist die Motor-Getriebe-Vorrichtung 2 mit dem Fahrgestell 1 verschraubt. Das Getriebe der Motor-Getriebe-Vorrichtung 2 ist einstufig und über ein Schneckenrad mit der Antriebsachse 4 ver-

bunden. Mittels der Antriebsachse 4 sind Hinterräder 19 des Fahrgestells 1 antreibbar.

[0046] Das Fahrgestell 1 umfasst eine Energiespeicher 5 zum Speichern von dem Elektromotor 3 zuführbarer elektrischer Energie. Die Energiespeicher 5 ist in der Front des Fahrgestells 1, also in Fahrtrichtung F vor der Mitte des Fahrgestells 1 angeordnet.

[0047] Das Fahrgestell 1 umfasst eine Leiterplatte 6 mit einer Steuerungsvorrichtung 7 zur Steuerung und/oder Regelung des Elektromotors 3. Die Leiterplatte 6 dient als Träger der elektronischen Komponenten der Steuerungsvorrichtung 7.

[0048] Die Steuerungsvorrichtung 7 umfasst einen Mikrocontroller und einen Spannungskonverter, der unter Kontrolle des Mikrocontrollers die Spannung der Energiespeicher 5 von ca. 3,7 V auf maximal 12 V für den Elektromotor 3 anhebt, sofern die volle Motorleistung abgerufen wird. Ansonsten ist die Steuerungsvorrichtung 7 dazu eingerichtet, die Spannung entsprechend der Last zu regeln, um den Motor zu schonen, und um eine Langsamfahrt sowie ein graduelles Beschleunigen und Bremsen zu ermöglichen.

[0049] Die Steuerungsvorrichtung 7 ist dazu eingerichtet, den Elektromotor 3 in einem Drehzahlbereich von 50 bis 18.000 Umdrehungen pro min zu betreiben. Dabei können aus der Regelung des Elektromotors 5 auch Weginformationen über die von dem Modellfahrzeug 100 zurückgelegte Wegstrecke abgeleitet werden. Der Mikrocontroller ist optional ein 8 bit-Mikrocontroller. Der Motor arbeitet bei niedriger Betriebsspannung und entsprechender Pulsweitenmodulierung, PWM, solange die abgeforderte Wellenleistung an der Antriebsachse 4 gering ist. Stufenlos oder in Stufen wird die Betriebsspannung erhöht und die PWM entsprechend angepasst, wenn die abgeforderte Wellenleistung an der Antriebsachse 4 größer wird.

[0050] Die Leiterplatte 6 ist als ein tragendes Bauelement ausgebildet. An der Leiterplatte 6 ist die Motor-Getriebe-Vorrichtung 2 und der Energiespeicher 5 befestigt. Die Steuerungselektronik 7 ist auf die Leiterplatte 6 aufgebracht und/oder in die Leiterplatte 6 eingebracht. An der Leiterplatte 6 sind somit alle für den Antrieb und die Elektronik wesentlichen Bestandteile montiert und eine Karosserie ist an der Leiterplatte 6 montierbar (siehe Figuren 2 und 3).

[0051] Die Leiterplatte 6 weist eine Ausnehmung 9 auf, und die Motor-Getriebe-Vorrichtung 2 wenigstens teilweise in der Ausnehmung 9 angeordnet ist. Dafür ist die Ausnehmung 9 eine Durchgangsöffnung in der Leiterplatte 9, die die Abmessung eines Querschnitts der Motor-Getriebe-Vorrichtung 2 aufweist. Die Motor-Getriebe-Vorrichtung 2 ist an einer Unterseite 10 der Leiterplatte 9 befestigt ist (siehe Figur 3).

[0052] Das Fahrgestell 1 weist eine Lenkvorrichtung 17 zur Lenkung des Fahrgestells 1 auf. Die Lenkvorrichtung 17 ist an der Leiterplatte 6 befestigt. Die Lenkvorrichtung 17 ermöglicht eine Änderung der Ausrichtung von Vorderrädern 18 des Fahrgestells 1. Die Lenkvor-

richtung 17 weist einen vorgelagerten Magneten 22 auf, der der Ausrichtung der Lenkvorrichtung 17 dient. Dieser Magnet 22 wiederum wird von einem fahrzeugexternen, dünnen Stahldraht oder Magnetstreifen geführt. Die Lenkvorrichtung 17 beziehungsweise der Magnet 22 sind durch eine Wechselwirkung mit dem Stahldraht und/oder dem Magnetstreifen schwenkbar, um die Lenkvorrichtung 17 zu betätigen.

[0053] Das Modellfahrzeug 100 weist eine Infrarotvorrichtung 11 mit einem Infrarotsender 11b und einem Infrarotempfänger 11a, wie die oben erwähnten Infrarot-sendedioden, zur Kommunikation mit einem weiteren Modellfahrzeug 100 und zur Abstandserfassung auf, wie mit Bezug zu Figuren 2 bis 4 beschrieben.

[0054] Das Modellfahrzeug 100 weist einen Hall-Sensor zur Signalerfassung auf, der in den Figuren jedoch nicht dargestellt dargestellt ist. Beispielsweise ist er in einer Tankattrappe untergebracht, die sich neben der Ladevorrichtung 16 befindet.

[0055] Das Modellfahrzeug 100 weist eine Schnittstelle 301 auf, wobei die Schnittstelle 301 zur elektrischen Verbindung eines Programmierkabels oder Ähnlichem mit der Steuerungsvorrichtung 7 eingerichtet ist. Diese Schnittstelle kann beispielsweise als USB-Schnittstelle ausgebildet sein und/oder gleichzeitig als Ladeanschluss dienen.

[0056] Das Modellfahrzeug 100 weist eine Sekundärspule 13 auf, wobei die Sekundärspule 13 um die Motor-Getriebe-Vorrichtung 2 geführte Wicklungen 14 aufweist. Die Motor-Getriebe-Vorrichtung 2 weist ein metallisches Gehäuse 8 auf. Die Sekundärspule 13 weist 35 bis 55 Wicklungen auf, hat eine Abmessung in Fahrtrichtung F von beispielsweise 23 mm bis 25 mm und eine Abmessung senkrecht zur Fahrtrichtung F von beispielsweise 9 mm bis 15 mm. Damit kann die Sekundärspule 13 effektiv mit Frequenzen zwischen 40 kHz und 110 kHz beaufschlagt werden.

[0057] Die Sekundärspule 13 ist an der Unterseite des Fahrgestells 1 angeordnet, um sicherzustellen, dass der Abstand zwischen der Sekundärspule 13 und einer fahrzeugexternen Primärspule 312 (siehe Figur 4) insbesondere weniger als 6,5 mm beträgt. Dadurch werden Störungen und Dämpfungen elektromagnetischer Signale minimiert.

[0058] Die in der Sekundärspule 13 induzierte Spannung ist ausreichend, um die Steuerungsvorrichtung 7 so mit elektrischem Strom zu versorgen, dass der Mikrocontroller gestartet wird, und die entsprechenden Funktionalitäten übernimmt, wobei die Funktionalitäten bei einem stehenden oder fahrenden Modellfahrzeug 100 die Kommunikation über beispielsweise Ladezustand und/oder Fahrzeugadresse umfassen.

[0059] Die Sekundärspule 13 fungiert als Kommunikationsmittel für Steuerungsbefehle, insbesondere wenn das Modellfahrzeug 100 steht und/oder fährt. Auf diese Weise können Befehle an das Modellfahrzeug 100 übermittelt werden, zum Beispiel eine Sollgeschwindigkeit, eine Sonderfunktion wie Blinken, Bremsen etc. Gleich-

zeitig können auf diese Art und Weise auch Informationen aus dem Modellfahrzeug 100 zur Primärspule 312 übertragen werden, d.h. es kann eine bidirektionale Kommunikation erfolgen.

[0060] Die Steuerungsvorrichtung 7 ist elektromagnetisch ein- und ausschaltbar. Über die Kombination aus Sekundärspule 13 und Primärspule 312 ist das Modellfahrzeug 100 beziehungsweise dessen Steuerungsvorrichtung 7 elektromagnetisch ein- und ausschaltbar. Die Steuerungsvorrichtung 7 ist dazu eingerichtet, durch einen Magnetstab ein- und ausschaltbar zu sein, beispielsweise indem die Steuerungsvorrichtung 7 mit einem Reedschalter und/oder einem Sensor mit einstellbarer Empfindlichkeit verbunden ist.

[0061] Figur 2 zeigt eine erste perspektivische Ansicht eines Modellfahrzeugs 100 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Das Modellfahrzeugs 100 weist dabei ein zweites Paar Zwillingräder 19 und entsprechend eine zweite Hinterachse 4 auf.

[0062] Das Modellfahrzeug 100 umfasst das Fahrgestell 1 und Bauteile einer Karosserie 101, hier eines Lastkraftwagens. Das Modellfahrzeug 100, hier als Modell einer Sattelzugmaschine, ist als solches voll funktionsfähig ist, d. h. die Energiespeicher 5, die Steuerungsvorrichtung 7, und die Motor-Getriebe-Vorrichtung 2 befinden sich innerhalb des Chassis beziehungsweise am Fahrgestell 1, um das Führerhaus als Bauteil der Karosserie 101 soweit frei zu lassen und beispielsweise eine Fahrerfigur nebst Kabinenbeleuchtung in der Karosserie 101 anordnen zu können. Entsprechend ist auch der Sattel 102 zum Aufsetzen von Aufliegern frei zugänglich sein. Dadurch ist es möglich, eine Vielzahl von Fahrzeugen in unterschiedlichen Konfigurationen mit geringem Aufwand darzustellen.

[0063] Das Modellfahrzeug 100 weist eine Kommunikationsvorrichtung 15 und eine Ladevorrichtung 16 auf.

[0064] Figur 3 zeigt eine zweite perspektivische Ansicht eines Modellfahrzeugs 100 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Durch die Abmessung des Modellfahrzeugs 100 ist das Modellfahrzeug 100 mechanisch kompatibel zu bestehenden klassischen Modellfahrzeugsystemen 200. Insbesondere ist das Modellfahrzeug im Maßstab 1:87 gebaut, aber auch größere oder kleinere Maßstäbe sind möglich.

[0065] An den Stirnseiten des Modellfahrzeugs 100 weist das Modellfahrzeug 100 eine Frontstoßstange 20 und eine Heckstoßstange 21 auf. Die Frontstoßstange 20 und die Heckstoßstange 21 sind dazu eingerichtet, insbesondere direkt angelötet eine Beleuchtungseinrichtung und die Infrarotvorrichtung 11 aufzunehmen. Dabei sind an der Heckstoßstange 21 der Infrarotsender 11b und an der Frontstoßstange 20 der Infrarotempfänger 11a angeordnet. Zusätzliche Dioden und/oder entsprechenden Platinen können dabei ansteckbar oder als Flexplatinen ausgeführt sein.

[0066] Figur 4 zeigt eine schematische Ansicht eines Modellfahrzeugsystems 200 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Das Modellfahrzeugsystem 200 um-

fasst zwei Modellfahrzeuge 100 mit einer nicht dargestellten Karosserie 101 und eine Systemsteuerung 210.

[0067] Das Modellfahrzeugsystem 200 umfasst eine Modellanlage 310 mit einer Fahrbahn 311 zum Befahren durch die Modellfahrzeuge 100. Unterhalb der Fahrbahn 311 ist eine durch eine gepunktete Linie angedeutete Primärspule 312 angeordnet. Die Primärspule 312 ist durch einen von der Systemsteuerung 210 veranlasstes Signal mit einem elektrischen Strom beaufschlagbar. Dazu ist die Systemsteuerung 210 über eine von dem Modellfahrzeugsystem 200 umfassten Systemsteuerschnittstelle 211 mit der Primärspule 312 verbunden.

[0068] Die Modellanlage 310 umfasst einen Einbaukasten für die Primärspule 312, um eine einfache Montage der Primärspule zu ermöglichen, insbesondere damit ein geeigneter Abstand zwischen der Primärspule 312 und der Spule 13 der Modellfahrzeuge 100 erzielt wird.

[0069] Die Systemsteuerung 210 ist dazu eingerichtet, ein Laden der Energiespeicher 5 über die Ladevorrichtung 16 der Modellfahrzeuge 100 und einen Datenaustausch über die Kommunikationsvorrichtung 15 der Modellfahrzeuge 100 zu veranlassen. Die Steuerungsvorrichtung 7 ist dazu eingerichtet, nach Erhalt eines entsprechenden Signals von der Primärspule das Modellfahrzeug 100 an eine vorbestimmte Ruheposition 201 insbesondere über der Primärspule abzustellen so dass es elektromagnetisch ausgeschaltet wird. Die Ruheposition 201 entspricht üblicherweise auch Ladeposition 202, in der der Energiespeicher 5 geladen werden kann. So fallen auch im gezeigten Ausführungsbeispiel fallen die Ruheposition 201 und die Ladeposition 202 zusammen, d.h., die Ruheposition 201 und die Ladeposition 202 sind im gleichen Ort, an dem die Primärspule 312 angeordnet ist.

[0070] Optional wird das Modellfahrzeug 100 im Stand geladen, um vorteilhaft Energie von der fahrzeugexternen Primärspule 312 auf die Spule 13 übertragen zu können und so die Energiespeicher 5 zu laden. Der Ladezustand wird mit dem gleichen Mikrocontroller der Steuerungsvorrichtung 7 überwacht, der auch die Motorregelung und die Kommunikation verarbeitet.

[0071] Das Modellfahrzeugsystem 200 umfasst eine nichtgezeigte "Stoppspule", um den Modellfahrzeugen 100 ein Signal zum temporären Anhalten zu übermitteln.

[0072] Information zwischen den Sekundärspulen 13 der Modellfahrzeuge 100 und der Primärspule 312 werden elektromagnetisch übertragen. Zusätzlich lassen sich die Modellfahrzeuge 100 über die Infrarotvorrichtung 11 und entsprechenden Sendern, die fest auf oder über der Modellanlage 310 angeordnet sind oder als handhabbare Sender ausgebildet sind, lokal beeinflussen. Dadurch können unabhängig von der Primärspule 312 Steuerbefehle an die Modellfahrzeuge 100 übermittelt werden.

[0073] Die Primärspule 312 weist eine Breite auf, die weniger als eine Fahrspurbreite beträgt oder im Maximum dieser entspricht. Eine Höhe der Primärspule ist

insbesondere gleich oder weniger als 5 mm. Optional kann die Primärspule 312 eine längliche Form aufweisen. Zur Datenübertragung wird auf der Sendeseite der Primärspule 312 ein Modulationsverfahren eingesetzt, das im Modellfahrzeug 100 die Datendetektion erlaubt. Das Modellfahrzeug 100 kann eine Stromaufnahme so modulieren, dass beim Laden gleichzeitig Daten von dem Modellfahrzeug 100 über die Primärspule 312 zur Systemsteuerung 210 übertragen werden können. Beispielsweise wird abgefragt, um welches Modellfahrzeug 100 es sich handelt, oder wie der Ladezustand der Energiespeicher 5 ist. Die Systemsteuerung 210 kann daraufhin die entsprechenden Maßnahmen zum Laden einleiten - das Fahrzeug fährt z.B. auf einen Parkplatz oder an eine Tankstelle mit einer Ladeposition 202, wenn eine längere Ladezeit erforderlich ist.

[0074] Unterhalb der Fahrbahn 311 kann ein Permanentmagnetarray zur Signalgebung über entsprechend vorinstallierte Permanentmagnete und zum Signalempfang im Modellfahrzeug 100 über Hall Sensoren angeordnet sein.

[0075] Eine Mehrzahl von Primärspulen 312 mit ihren steuernden Baugruppen kann miteinander zum Datenaustausch verbunden sein (nicht in Figur 4 gezeigt), um ohne dezidierte Steuerzentralen komplexere automatische Steuerungen zu ermöglichen. Beispielsweise zur Sicherung einfacherer Kreuzungen oder Kreisverkehre. Die Primärspulen 312 und ihre steuernden Baugruppen werden miteinander verkettet, und können Informationen über die Verkehrssituationen untereinander übermitteln.

[0076] Die Steuerungseinrichtung 7 des Modellfahrzeugs 100 ist dazu eingerichtet, das Maximum des Ladestroms zu erkennen und durch ein geringes Rückwärtsfahren eine optimale Ladeposition 202 anzusteuern, denn der Haltepunkt bei Bremsvorgängen wird in der Regel zunächst jenseits der Mitte der Primärspule 312 beziehungsweise dem Maximum des Ladestroms sein. Somit lässt sich eine nachträgliche Verbesserung der Positionierung an der Ladeposition 202 erreichen, in dem das Modellfahrzeug 100 geringfügig zurücksetzt. Dafür sind die Motor-Getriebe-Vorrichtung 2 und die Steuerungseinrichtung 7 dazu eingerichtet, eine Vorwärts- und Rückwärtsfahrt des Modellfahrzeugs 100 auszuführen.

Bezugszeichenliste

[0077]

1	Fahrgestell
2	Motor-Getriebe-Vorrichtung
3	Elektromotor
4	Antriebsachse
5	Energiespeicher
6	Leiterplatte
7	Steuerungsvorrichtung
8	Gehäuse
9	Ausnehmung

10 Unterseite
 11 Infrarotvorrichtung
 11a Infrarotempfänger
 11b Infrarotsender
 13 Spule
 14 Wicklung
 15 Kommunikationsvorrichtung
 16 Ladevorrichtung
 17 Lenkvorrichtung
 18 Vorderrad
 19 Hinterrad
 20 Frontstoßstange
 21 Heckstoßstange
 22 Magnet

 100 Modellfahrzeug
 101 Karosserie
 102 Sattel

 200 Modellfahrzeugsystem
 201 Ruheposition
 202 Ladeposition
 210 Systemsteuerung
 211 Systemsteuerungsschnittstelle

 301 Schnittstelle
 310 Modellanlage
 311 Fahrbahn
 312 Primärspule

F Fahrtrichtung

Patentansprüche

1. Modellfahrzeugsystem (200) mit mindestens einem Leitelement und Primärspulen (312) zum Einbau in einer Fahrbahn (311) und mit mindestens einem selbstfahrenden Modellfahrzeug (100), das einen Lenkarm aufweist, der vom Leitelement führbar ist, wobei das Modellfahrzeug einen Elektromotor (3) und einen Energiespeicher (5) zum Speichern von dem Elektromotor (3) zuführbarer elektrischer Energie sowie eine Sekundärspule (13) aufweist, über die elektrische Energie von der Primärspule (312) zum Energiespeicher (5) zuführbar ist, wobei es eine Systemsteuerung (210) aufweist, die mit den Primärspulen (312) verbunden ist, wobei zwischen den Primärspulen (312) und den Sekundärspulen (13) Kommunikationssignale bidirektional austauschbar sind.
2. Modellfahrzeugsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Modellanlage (310) mit einer Fahrbahn (311) zum Befahren durch ein Modellfahrzeug (100) umfasst, wobei die Primärspulen (312) unterhalb der Fahrbahn (311) an möglichen Haltepunkten (201, 202) der Modellfahrzeuge (100)

angeordnet sind.

3. Modellfahrzeugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Primärspulen (312) das Modellfahrzeug (100) ausschaltbar und anschaltbar ist.
4. Modellfahrzeugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Magnete zum Anordnen unterhalb der Fahrbahn (311) aufweist, wobei von einer Anordnung und Anzahl der Magnete abhängige Aktionen des Modellfahrzeugs (100) durch Überfahren eines oder mehrerer hintereinander angeordneter Magnete veranlasst werden.
5. Modellfahrzeugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Leitelemente aufweist, die zur mechanischen Zwangsführung des Modellfahrzeugs geeignet sind.
6. Modellfahrzeug für ein Modellfahrzeugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es insbesondere eine Motor-Getriebe-Vorrichtung (2) mit einem Elektromotor (3) und mindestens einer von dem Elektromotor (3) antreibbaren Antriebsachse (4), sowie einen Energiespeicher (5) zum Speichern von dem Elektromotor (3) zuführbarer elektrischer Energie, wobei es eine Sekundärspule (13) aufweist, über die dem Energiespeicher (5) drahtlos elektrische Energie zuführbar ist und über die Kommunikationssignale austauschbar sind.
7. Modellfahrzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Steuerungsvorrichtung (7) zur Steuerung und/oder Regelung des Elektromotors (3) aufweist, die auf einer Leiterplatte (6) angeordnet ist, wobei die Leiterplatte (6) als ein tragendes Bauelement ausgebildet ist, an der insbesondere die Motor-Getriebe-Vorrichtung (2) befestigt ist.
8. Modellfahrzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine insbesondere auf der Leiterplatte (6) angeordnete Kommunikationsvorrichtung (15) insbesondere mit einer drahtlosen Kommunikationsschnittstelle aufweist.
9. Modellfahrzeug nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterplatte (6) eine Ausnehmung (9) aufweist, wobei die Motor-Getriebe-Vorrichtung (2) wenigstens teilweise in der Ausnehmung (9) angeordnet ist, und/oder die Motor-Getriebe-Vorrichtung (2) an einer Unterseite (10) der Leiterplatte (6) befestigt ist.
10. Modellfahrzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungsvorrichtung (7) magnetisch und/oder elektromagnetisch ein- und ausschaltbar ist.

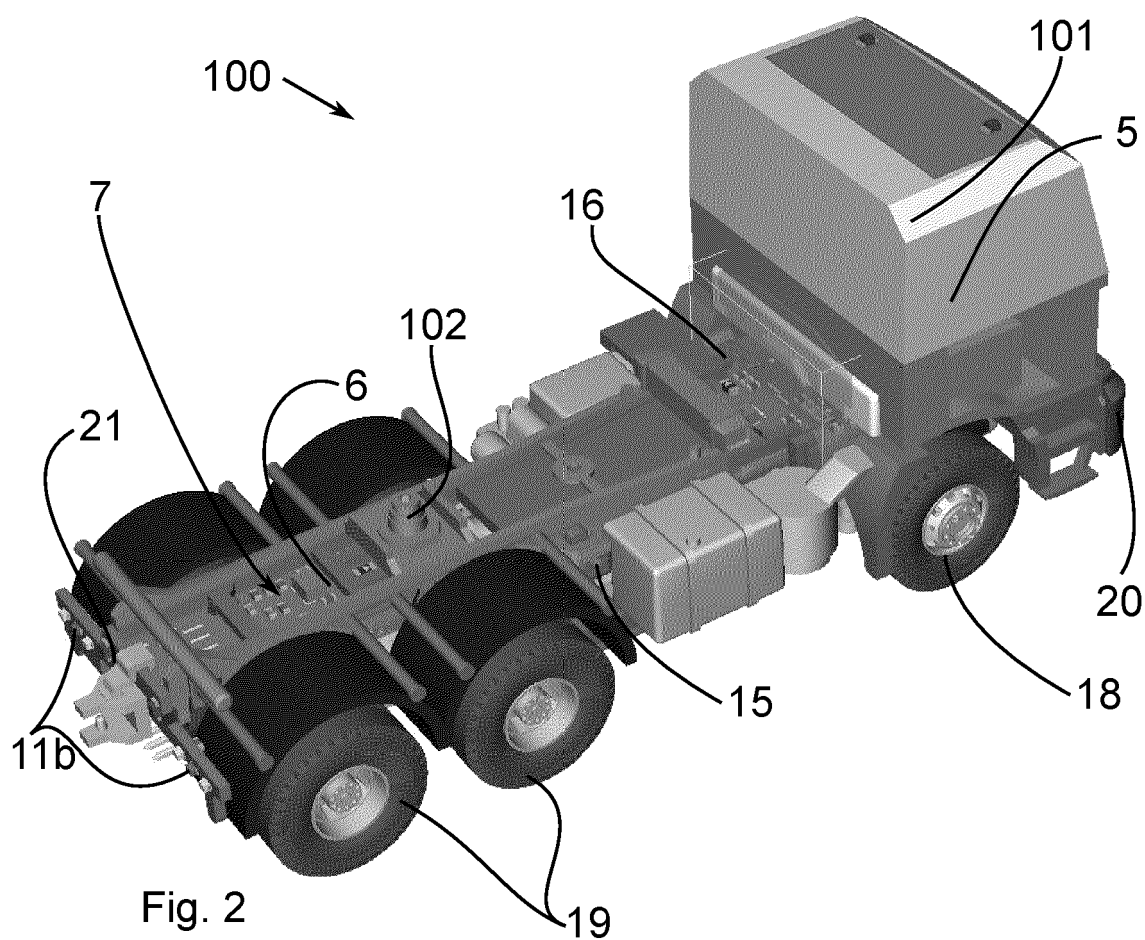
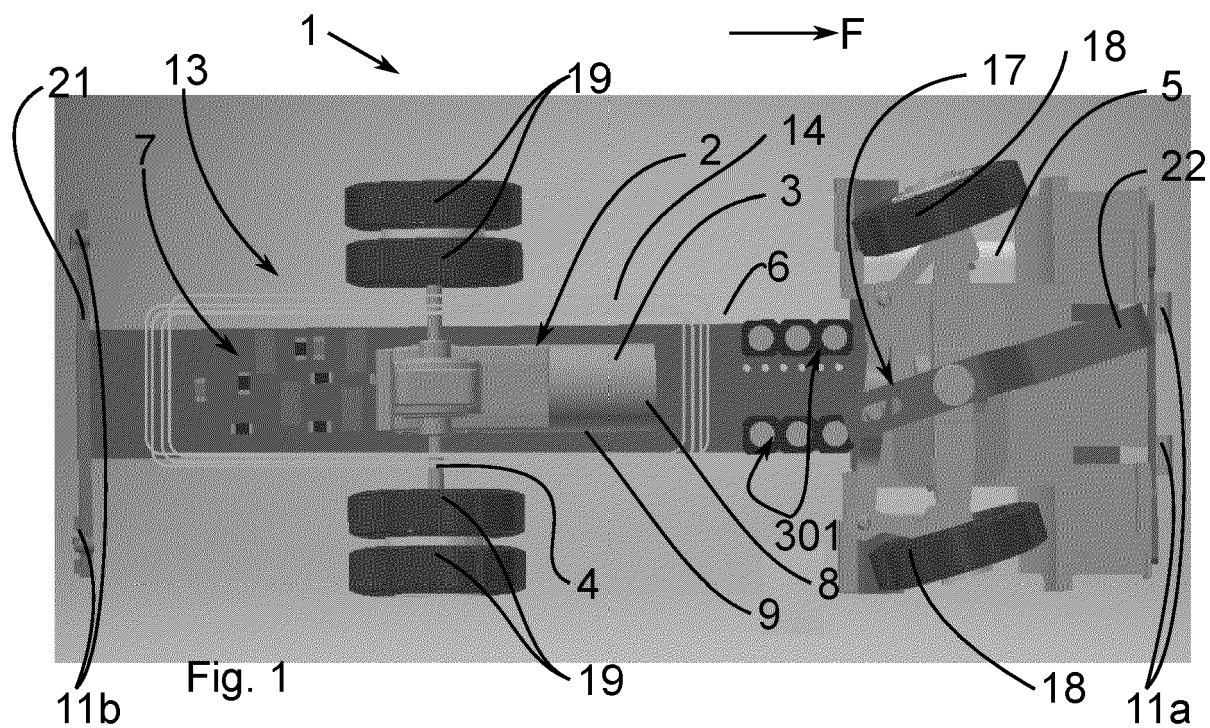
11. Modellfahrzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungsvorrichtung (7) dazu eingerichtet ist, das Modellfahrzeug (100) an eine vorbestimmte Ruheposition (201) zu steuern, um elektromagnetisch ausgeschaltet und/oder geladen zu werden. 5
10
12. Modellfahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass es einen Hall-Sensor zur Magnetfelderfassung aufweist. 15
13. Modellfahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Infrarotvorrichtung (11) zur Kommunikation und/oder zur Abstandserfassung und/oder zur Hinderniserkennung aufweist. 20
14. Modellfahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundärspule (13) um die Motor-Getriebe-Vorrichtung (2) geführte Wicklungen (14) aufweist. 25
15. Modellfahrzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass eine elektrische Schnittstelle (301) für ein elektrisches Laden des Energiespeichers und/oder für eine Programmierung der Steuerungsvorrichtung (7) aufweist. 30
16. Modellfahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens eine Lenkachse aufweist, die zum Rückwärtsfahren in einer Mittelstellung festlegbar ist. 35

40

45

50

55



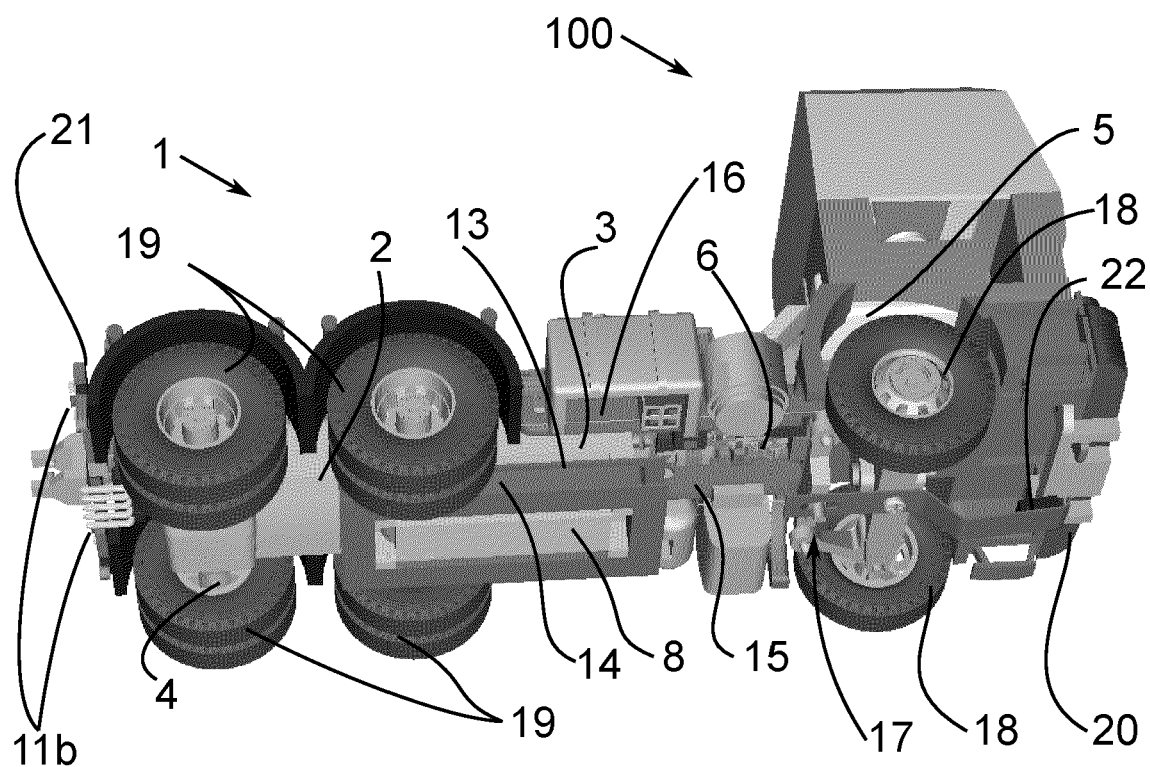


Fig. 3

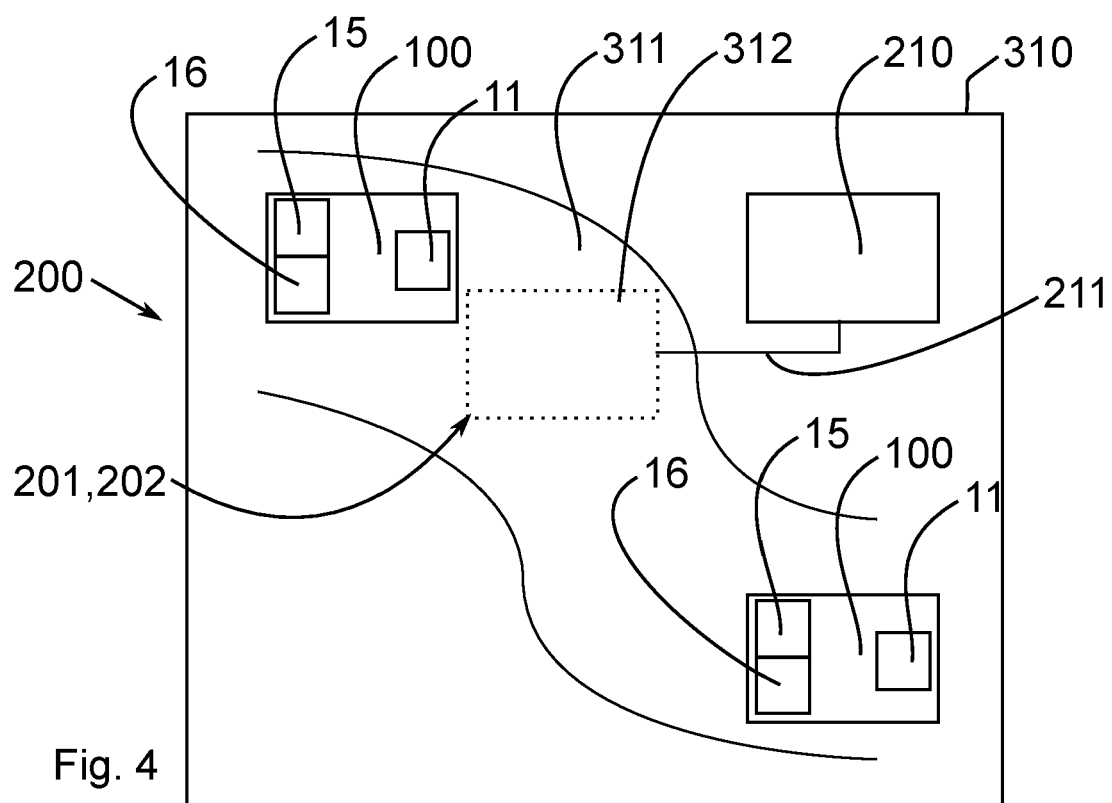


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 21 5259

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	DE 20 2012 000819 U1 (FALLER QUALITAETSSPIELWAREN [DE]) 6. März 2012 (2012-03-06) * Absatz [0034] - Absatz [0050]; Abbildungen *	1-16	INV. A63H17/36 A63H18/12
A, D	US 2018/133607 A1 (BAARMAN DAVID W [US] ET AL) 17. Mai 2018 (2018-05-17) * Absatz [0060] - Absatz [0093]; Abbildungen *	1-16	
A	US 5 175 480 A (MCKEEFERY JAMES [US] ET AL) 29. Dezember 1992 (1992-12-29) * Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 12, Zeile 34; Abbildungen *	1-16	
A, D	JP 2002 239258 A (TOMY CO LTD) 27. August 2002 (2002-08-27) * das ganze Dokument *	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A63H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Mai 2023	Prüfer Lucas, Peter
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	

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

EP 22 21 5259

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

25-05-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 202012000819 U1	06-03-2012	DE 202012000819 U1	06-03-2012
			DK 2620197 T3	16-11-2015
			EP 2620197 A1	31-07-2013
			HK 1187852 A1	17-04-2014
			HU E025597 T2	30-05-2016
			PL 2620197 T3	29-01-2016
			US 2013211627 A1	15-08-2013
20	US 2018133607 A1	17-05-2018	CN 102232000 A	02-11-2011
			TW 201032879 A	16-09-2010
			TW 201618837 A	01-06-2016
			US 2010130096 A1	27-05-2010
			US 2014045405 A1	13-02-2014
25			US 2018133607 A1	17-05-2018
			WO 2010059884 A1	27-05-2010
30	US 5175480 A	29-12-1992	AU 7224191 A	05-08-1991
			US 5175480 A	29-12-1992
			WO 9110947 A1	25-07-1991
	JP 2002239258 A	27-08-2002	KEINE	

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 202012000819 U1 [0002]
- US 20180133607 A1 [0006]
- US 201100304254 A1 [0007]
- JP 2002239258 A [0008]