



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.06.2019 Patentblatt 2019/24

(51) Int Cl.:
E04H 6/22 (2006.01) **E04H 6/24 (2006.01)**
E04H 6/34 (2006.01) **E04H 6/36 (2006.01)**
E04H 6/42 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17206258.0**

(22) Anmeldetag: **08.12.2017**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD TN

- **Mau, Prof. Dr. Markus**
60385 Frankfurt am Main (DE)
- **Timmermans, Geert**
6131 AN Sittard (NL)
- **Povse, Iwan**
6131 AN Sittard (NL)

(71) Anmelder: **Smart City Concepts GmbH**
60385 Frankfurt am Main (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dörner & Kötter PartG mbB**
Körnerstrasse 27
58095 Hagen (DE)

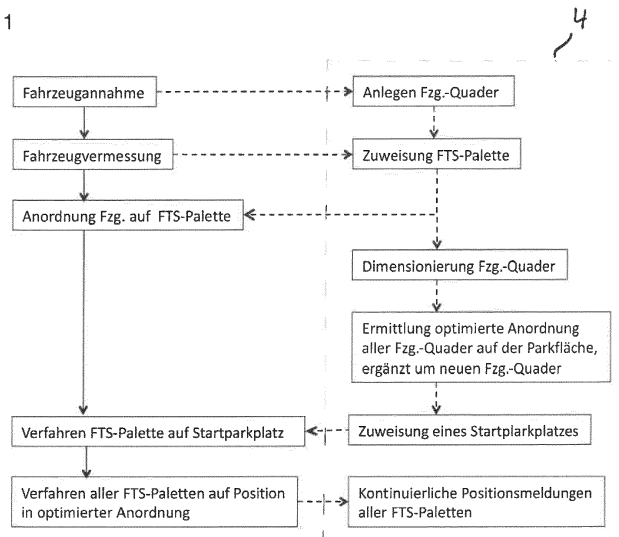
(72) Erfinder:
• **Mau, Prof. Dr. Nicole**
60385 Frankfurt am Main (DE)

(54) **FAHRZEUGPARKSYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Lagerung von Fahrzeugen in einem Parkhaus, wobei ein Fahrzeug (2) zunächst vermessen wird, anschließend auf einer FTS-Palette (1) passender Größe positioniert wird, die FTS-Palette (1) mit dem Fahrzeug nachfolgend als Fahrzeug-Quader in einem Rechnersystem (4) abgebildet wird, in dem sämtliche in dem Parkhaus befindlichen, auf FTS-Paletten (1) gelagerten Fahrzeuge (2) mit ihrem aktuellen Stellplatz (31) in Form von Fahrzeug-Quadern hinterlegt sind, anschließend von dem Rechnersystem

(4) rechnerisch eine im Hinblick auf die Raumnutzung optimale Anordnung der vorhandenen Fahrzeug-Quader einer definierten Parkfläche (3) des Parkhauses zuzüglich des neu hinzuzufügenden Fahrzeug-Quaders ermittelt wird, wonach alle Fahrzeuge (2) der definierten Parkfläche (3) über ihre FTS-Palette (1) in die neu ermittelte Fahrzeuganordnung umgelagert werden. Die Erfindung betrifft weiterhin eine FTS-Palette (1) sowie eine computergestützte Benutzerschnittstelle für ein solches Verfahren.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Lagerung von Fahrzeugen in einem Parkhaus nach dem Patentanspruch 1. Die Erfindung betrifft weiterhin eine FTS-Palette zur Verwendung in einem solchen Verfahren nach dem Patentanspruch 10. Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine computergestützte Benutzerschnittstelle für ein solches Verfahren nach dem Patentanspruch 13.

[0002] In Innenstadtbereichen ist Parkraum sehr knapp und Parkplatzanlagen bzw. Parkhäuser stoßen an ihre Grenzen. Insbesondere zu Verkehrsstoßzeiten kommt es durch Fahrzeuge, deren Fahrer auf der Suche nach einem Parkplatz sind, zu zusätzlichen Verkehrsbelastungen. Zwar bieten verschiedene Navigationssysteme die Funktion der Anzeige von Parkhäusern, vereinzelt sogar mit Angabe von vermeintlich freien Parkplätzen. Hier ergibt sich jedoch die Problematik, dass mehrere Fahrzeuge aufgrund der gegebenen Informationen ein Parkhaus ansteuern. Weiterhin werden diese Parkhäuser auch durch Fahrzeuge des vorbeiziehenden Verkehrs angesteuert. Nicht zuletzt ergibt sich die Problematik, dass als vermeintlich frei gekennzeichnete Parkplätze durch Fahrzeuge tatsächlich nicht nutzbar sind. Durch unpräzise abgestellte Fahrzeuge besteht darüber hinaus eine erhöhte Gefahr, dass beim Ein- und Ausparken bzw. Öffnen von Fahrzeugtüren, ein benachbartes Fahrzeug beschädigt wird. Die Effizienz der Belegung von Parkhäusern leidet insbesondere auch darunter, dass Parklücken verbleiben, die für die Abstellung eines Fahrzeugs zu schmal sind. Nicht zuletzt werden erhebliche Kapazitäten der knappen Parkflächen für die Zuwege zu den einzelnen Parkplätzen benötigt.

[0003] Hier setzt die vorliegende Erfindung an. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Lagerung von Fahrzeugen in einem Parkhaus bereitzustellen, das eine optimale Auslastung von Parkflächen innerhalb des Parkhauses ermöglicht. Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0004] Mit der Erfindung ist ein Verfahren zur Lagerung von Fahrzeugen in einem Parkhaus bereitgestellt, das eine optimale Auslastung von Parkflächen innerhalb des Parkhauses ermöglicht. Dadurch, dass das einzulagernde Fahrzeug zunächst vermessen wird, anschließend auf einer FTS-Palette passender Größe positioniert wird, die FTS-Palette mit dem Fahrzeug nachfolgend als Fahrzeugquader in einem Rechnersystem abgebildet wird, in dem sämtliche in dem Parkhaus befindlichen auf FTS-Paletten gelagerten Fahrzeuge mit ihrem aktuellen Stellplatz in Form von Fahrzeug-Quadern hinterlegt sind, ist eine optimale Auslastung einer Parkhausbene bzw. des Parkhauses als solches ermöglicht.

[0005] Die Quader werden anschließend von dem Rechnersystem rechnerisch in eine im Hinblick auf die Raumnutzung optimale Anordnung der vorhandenen

Fahrzeug-Quader einer definierten Parkfläche des Parkhauses zuzüglich des neu hinzugefügten Fahrzeug-Quaders ermittelt, wonach alle Fahrzeuge der definierten Parkfläche über ihre FTS-Palette in die neu ermittelte Fahrzeuganordnung umgelagert werden. Die FTS-Palette ist hierzu entweder von einem FTS-Fahrzeug aufgenommen oder verfügt selbst über die erforderlichen Antriebsmittel. Das Einlagern der Fahrzeuge erfolgt bevorzugt bei gleichzeitiger Umlagerung bereits abgestellter Fahrzeuge durch Verschiebung entsprechend der aus dem klassischen Verschiebepuzzle "15-Puzzle" des Noyes Palmer Chapman aus dem Jahre 1880 bekannten Verschiebetechnik, wodurch nur ein minimaler Freiraum, d.h. nicht mit einem Fahrzeug zu belegender Raum erforderlich ist. Dieser Freiraum ist nicht statisch, sondern bewegt sich im Zuge der Verschiebungen der einzelnen Fahrzeuge. Die Anzahl der erforderlichen Verschiebezüge kann durch Anordnung mehrerer Freiräume reduziert werden. Durch dieses chaotische Lagerungsverfahren werden die derzeit erforderlichen erheblichen Zufahrtswegflächen zu einzelnen Parkplätzen nicht mehr benötigt. Weiterhin existieren auf diese Weise keine Parkplätze fixer Abmaße. Es werden vielmehr Parkplätze der jeweils erforderlichen Abmaße durch die Verschiebung der auf den FTS-Paletten angeordneten Fahrzeuge bereitgestellt.

[0006] Unter einer FTS-Palette wird vorliegend jedwede zur Aufnahme eines Fahrzeugs geeignete Aufnahmevorrichtung verstanden, die selbst oder zusammen mit einem diese aufnehmenden Fördermittel ein fahrerloses Transportsystem ausbildet.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung werden von dem Rechnersystem mehrere im Hinblick auf die Raumnutzung optimale Anordnungen der vorhandenen Fahrzeuge bzw. Fahrzeug-Quader einer definierten Parkfläche des Parkhauses zuzüglich des neu hinzuzufügenden Fahrzeugs bzw. Quaders, einschließlich der zur Erzielung der neuen Anordnung erforderlichen Fahrzeug-Verschiebungen ermittelt, wonach die im Hinblick auf optimale Raumnutzung bei minimalen Fahrzeugverschiebungen optimale Anordnung ausgewählt wird, wonach alle Fahrzeuge der definierten Parkfläche über ihre FTS-Palette in diese ausgewählte Fahrzeuganordnung verbracht werden. Hierdurch wird ist eine sehr enge Anordnung der einzelnen Fahrzeuge innerhalb kurzer Zeit erzielt.

[0008] In Ausgestaltung der Erfindung werden die FTS-Paletten von dem Rechnersystem über eine drahtlose Schnittstelle gesteuert, über die es mit den FTS-Paletten verbunden ist. Bevorzugt handelt es sich bei der drahtlosen Schnittstelle um eine WLAN-Schnittstelle, über welche die FTS-Paletten in einem WLAN eingebunden sind.

[0009] In Ausgestaltung der Erfindung weisen die FTS-Paletten eine verstellbare Länge und/oder Breite auf, wobei diese der Grundfläche des aufzunehmenden Fahrzeugs angepasst werden. Hierdurch ist eine in Bezug auf das jeweilige Fahrzeug optimale Quadergröße rea-

lisierbar, wodurch die Auslastung des Parkhauses weiter verbessert wird.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung werden die Fahrzeug-Quader über das Rechnersystem chaotisch auf einer definierten Fläche des Parkhauses eingelagert. Hierdurch ist eine optimale Auslastung des Parkhausabschnittes ermöglicht. Erfindungswesentlich ist, dass ein einmal eingelagertes Fahrzeug keinen festen Stellplatz über die Parkdauer innehat. Vielmehr wird diesem ein temporärer Stellplatz zugewiesen, der sich bei jeder Einlagerung eines weiteren Fahrzeugs ändern kann. Bei jeder Einlagerung eines weiteren Fahrzeugs - wie auch bei der Auslagerung eines Fahrzeugs - wird das gesamte Parkmuster, das aus den einzelnen Fahrzeugen (bzw. aus Rechnersystemsicht: Fahrzeug-Quadern) gebildet ist, durch nacheinander durchgeführte Verschiebungen der einzelnen Fahrzeuge in einen optimalen Zustand verbracht.

In Weiterbildung der Erfindung weist das Rechnersystem eine Benutzerschnittstelle, insbesondere für eine Smartphone-Applikation auf, über die einem Fahrzeug eine Ein- und/oder Auslagerzeit (Einstell- und/oder Abholzeit) zugewiesen werden kann, wobei bei der Ermittlung der optimalen Anordnung der Fahrzeuge zur Einlagerung eines weiteren Fahrzeugs die Einlager- bzw. Auslagerzeiten der Fahrzeuge berücksichtigt werden, derart, dass bei Erreichen eines definierten Zeitfensters vor dem Ein- bzw. Auslagerzeitpunkt eine möglichst kurze Distanz des betreffenden Fahrzeugs zum zugeordneten Parkplatz bzw. zur Fahrzeugabgabe eingenommen wird. Hierdurch ist eine hohe Benutzerfreundlichkeit des Systems erzielt, da Wartezeiten im Zuge einer Fahrzeugeinstellung bzw. -abholung minimiert werden. Besonders kurze Abholzeiten sind dabei besonders dann realisierbar, wenn bereits bei der Einlagerung von dem Benutzer eine feste Verweildauer bzw. Parkzeit hinterlegt wird, die dem Fahrzeug-Quader in dem Rechnersystem dann entsprechend zugewiesen wird.

[0011] In Ausgestaltung der Erfindung ist die Benutzerschnittstelle derart ausgebildet, dass die Abfrage verfügbarer Parkkapazitäten sowie die Reservierung eines Parkplatzes ermöglicht ist, wobei das Rechnersystem derart eingerichtet ist, dass bei der Berechnung verfügbarer Parkkapazitäten reservierte Parkplätze berücksichtigt werden. Hierdurch ist die erzielbare Auslastung des Parkhauses weiter verbessert. Bevorzugt umfasst die Benutzerschnittstelle eine Eingabemöglichkeit für die Fahrzeugdimension bzw. die Abmessung des zuzuweisenden Fahrzeugquaders. Hierdurch ist die Einplanung des einzulagernden Fahrzeugs weiter verbessert. Dabei ist die Benutzerschnittstelle vorteilhaft derart ausgebildet, dass eine Berechnung und Ausgabe einer aktuell zu erwartenden Abholwartezeit für ein definiertes Fahrzeug ermöglicht ist. Hierdurch ist die Benutzerfreundlichkeit des Systems weiter verbessert.

[0012] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Benutzerschnittstelle derart ausgebildet, dass bei der Reservierung eines Parkplatzes zugleich die Einrichtung

der hierfür fälligen Parkgebühren ermöglicht ist. Hierdurch ist ein flüssiger Fahrzeugabholprozess erzielt. Mögliche Warteschlangen vor Parkautomaten sind hierdurch vermieden, wobei tatsächliche Abholzeiten besser eingehalten werden können.

[0013] Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, eine FTS-Palette zur Verwendung in dem vorgenannten Verfahren zur Verfügung zu stellen, die eine optimale Quaderzuordnung zu einem Fahrzeug ermöglicht. Dadurch, dass die Plattform an wenigstens einer Seite eine ausfahrbare Anstellplattform aufweist, ist die FTS-Palette optimal an die Fahrzeugabmessungen anpassbar.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung ist die wenigstens eine Anstellplattform über einen Stellantrieb ausfahrbar. Hierdurch ist eine automatische Anpassung der Palette an das jeweilige Fahrzeug ermöglicht. Bevorzugt ist die Anstellplattform über den Stellantrieb stufenlos ausfahrbar.

[0015] In Ausgestaltung der Erfindung sind Sensoren zur kontinuierlichen Positionsermittlung angeordnet, die mit einer Steuerung verbunden sind, die eine drahtlose Schnittstelle zu Verbindung mit einem Rechnersystem aufweist. Hierdurch ist eine Ankopplung der FTS-Palette an die Steuerung, bevorzugt in einem parkhausinternen WLAN ermöglicht, wodurch eine kontinuierliche Übermittlung der Positionsdaten der FTS-Palette an das Rechnersystem sowie eine Ansteuerung der FTS-Palette zur Positionsänderung durch das Rechnersystem ermöglicht ist.

[0016] In Weiterbildung der Erfindung sind separat ansteuerbare Radantriebe mit omnidirektionalen Rädern, insbesondere Mecanumrädern angeordnet, welche Radantriebe mit der Steuerung verbunden sind. Hierdurch ist eine autarke, über die Steuerung steuerbare Bewegung der FTS-Palette ermöglicht. Durch die omnidirektionalen Räder ist zudem eine sehr flexible Bewegung der FTS-Palette gewährleistet.

[0017] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine autarke Energieversorgung angeordnet, die insbesondere durch einen Akkumulator gebildet ist, der mit einer Induktionsspuleneinheit zum induktiven Laden verbunden ist. Hierdurch ist die Fahrbereitschaft der FTS-Palette zu jedem Zeitpunkt gewährleistet. Durch das Vorsehen von Induktionsschleifen im Boden sind darüber hinaus spezielle Ladestationen nicht erforderlich; die Aufladung des Akkumulators kann so an jedem beliebigen Standort und sogar während einer Positionsänderung der FTS-Palette erfolgen.

[0018] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist ein Ladeanschluss für ein Elektrofahrzeug angeordnet, der mit der Induktionsspuleneinheit verbunden ist. Hierdurch ist ein Aufladen von aufgenommenen Elektrofahrzeugen während der Verweildauer im Parkhaus auch bei fortwährender Positionsänderung des Fahrzeugs über das Rechnersystem ermöglicht.

[0019] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist weiterhin eine computergeschützte Benutzerschnittstelle

zur Verbindung mit einem Rechnersystem eines Parkhauses das zur raumoptimierten Einlagerung von Fahrzeugen nach dem vorstehenden Verfahren eingerichtet ist. Dabei ist die Benutzerschnittstelle insbesondere als Applikation für ein Smartphone ausgebildet und eingerichtet, um den Ort des Parkhauses mit der Anzahl verfügbarer Parkkapazitäten visuell auszugeben. Die Benutzerschnittstelle ermöglicht so im Verkehr befindlichen Parkplatzzuchenden eine kontinuierliche Information über verfügbarer Parkplatzkapazitäten.

[0020] In Weiterbildung der Erfindung ist eine Funktion zur Auslösung einer Zahlung von Parkgebühren über einen Internetdienst wie beispielsweise PayPal oder Sofortüberweisung vorhanden, die mit der Eingabe- und Übermittlungsfunktion zur Reservierung einer Parkkapazität verbunden ist, wobei eine Berechnungsfunktion integriert ist, welche basierend auf dem Reservierungszeitraum fällige Parkkosten ermittelt, wobei die Eingabe- und Übermittlungsfunktion eingerichtet ist, eine ausgelöste Zahlung durch den Dienstleister an das Rechnersystem zu melden. Hierdurch ist eine Entkopplung des Zahlprozesses von dem Fahrzeugeinlagerungsprozess im Parkhaus erzielt. Beeinflussungen insbesondere des Auslagerungsprozesses durch mögliche Verzögerungen eines Bezahlvorganges, wie beispielsweise Warteschlangen an Bezahlautomaten, sind hierdurch ausgeschlossen.

[0021] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist ein Smart ID-Generator vorhanden, der eingerichtet ist, aus den Reservierungsdaten einen maschinenlesbaren Code zu generieren und grafisch darzustellen. Hierdurch ist eine zügige Übermittlung der Reservierungsdaten am Eingang des Parkhauses durch Auslesen des Smart ID-Codes ermöglicht, wodurch zugleich eine Identifizierung des vorreservierten Fahrzeugs gewährleistet ist.

[0022] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Dialogfunktion zur Abfrage und zum Empfang aktueller Abholwartezeiten vom Rechnersystem vorhanden. Hierdurch ist der Bildung von Warteschlangen zur Abholung von Fahrzeugen an dem Parkhaus entgegengewirkt. Der jeweilige Benutzer kann sich bereits während anderer Aktivitäten, wie beispielsweise eines Einkaufsbummels über zu erwartende Abholzeiten informieren, und so erst zum erforderlichen Zeitpunkt sich zum Parkhaus begeben.

[0023] Andere Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den übrigen Unteransprüchen angegeben. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend im Einzelnen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 die schematische Darstellung des Ablaufs eines Verfahrens zur Lagerung von Fahrzeugen in einem Parkhaus;

Figur 2 die schematische Darstellung einer FTS-Palette mit verstellbarer Länge

a) im eingeschobenen Zustand;

b) mit einseitig ausgefahrener Anstellplattform;

c) mit zweiseitig ausgefahrener Anstellplattform;

Figur 3 die schematische Darstellung eines Verschiebevorgangs eines Fahrzeuges zu dessen Umlagerung

a) in Längsrichtung;

b) in Querrichtung;

Figur 4 die schematische Darstellung der Bereitstellung eines Fahrzeugs zur Auslagerung durch sequentielle Verschiebung der eingelagerten Fahrzeuge.

[0024] Im Rahmen des als Ausführungsbeispiel gewählten Verfahrens zur temporären Lagerung von Fahrzeugen in einem Parkhaus wird das einzulagernde Fahrzeug 2 zunächst an der Einfahrt des Parkhauses vermessen, wobei die Fahrzeugkonturen mittels räumlicher Laservermessung erfasst werden. Dabei ist es nicht erforderlich, die Fahrzeugkonturen exakt zu erfassen. Vielmehr werden hier die maximalen Dimensionen Länge, Breite und Höhe erfasst. Selbstverständlich können an dieser Stelle auch alternative Messverfahren zum Einsatz kommen. Weiterhin wird das Fahrzeugkennzeichen erfasst und gemeinsam mit den Fahrzeugkonturdaten an ein Rechnersystem 4 (in Figur 1 gestrichelt angedeutet) übermittelt. Nachfolgend wird entsprechend den gemessenen Fahrzeugdimensionen Länge und Breite eine passende FTS-Palette 1 ausgewählt, die mit einer Speichereinheit versehen ist. Bei der FTS-Palette 1 kann es sich entweder um eine standardisierte Größe handeln oder es können mehrere abgestufte Palettengrößen (z.B. klein, mittel, groß) vorgehalten werden.

[0025] Im Ausführungsbeispiel kommt eine FTS-Palette 1 zum Einsatz, die zwei stufenlose ausfahrbare Anstellplattformen 12 aufweist, wodurch die FTS-Palette 1 auf die Dimensionen des aufzunehmenden Fahrzeugs 2 einstellbar ist. Das Fahrzeug 2 wird nun auf die FTS-Palette 1 gefahren. Hierzu ist eine Auffahrrampe angeordnet, an welche die FTS-Palette 1 angestellt wird. Im Ausführungsbeispiel ist die FTS-Palette 1 mit Sensoren bestückt, über welche die korrekte Positionierung des Fahrzeugs 2 auf der FTS-Palette 1 überwacht werden. Als Positionierungshilfe ist ein Monitor angeordnet, auf dem die aktuelle Position des Fahrzeugs 2 auf der FTS-Palette 1 dargestellt wird.

[0026] In dem Rechnersystem 4 werden die Dimensionen der FTS-Palette 1 mit denen des von dieser aufgenommenen Fahrzeugs 2 in ein Quadermodell (Fahrzeug-Quader) überführt, das über das übermittelte Kennzeichen eindeutig identifizierbar ist und dem Fahrzeug 2 jederzeit zugeordnet werden kann. Das Quadermodell ist so dimensioniert, dass es die Anordnung aus Fahrzeug 2 und FTS-Palette 1 mit einem definierten Sicher-

heitsabstand in Länge, Breite und Höhe umschließt. Die FTS-Palette 1 weist eine eindeutige Identifizierungsnummer auf, die in der an der FTS-Palette 1 angeordneten Speichereinheit, die vorliegend als RFID-Tag ausgebildet ist, hinterlegt ist und die im Rechnersystem 4 mit dem Fahrzeug-Quader verlinkt ist.

[0027] Im Ausführungsbeispiel weist die FTS-Palette 1 auf ihrer Unterseite Führungsschienen 13 auf, in denen beidseitig einer fixierten Plattform 11 eine Anstellplattform 12 verschiebbar geführt sind. Es ist ein elektromechanischer Antrieb angeordnet, über den die Anstellplattformen 12 entlang der Führungsschienen 11 stufenlos verschiebbar sind, wodurch die Länge der FTS-Palette 1 einstellbar ist. Im Inneren der Führungsschienen 13 ist ein Getriebe angeordnet, das derart ausgebildet ist, dass eine mechanische Verriegelung einer eingestellten Position der Anstellplattformen 12 ermöglicht ist. Hierdurch ist eine ungewollte Größenänderung der FTS-Palette 1 nach dessen Einstellung verhindert.

[0028] Die zwischen der Plattform 11 und den Anstellplattformen 12 im ausgefahrenen Zustand entstehenden Lücken sind derart gering bemessen, dass ein Einklemmen der Räder eines aufzunehmenden Fahrzeugs 2 vermieden ist. Bevorzugt werden die Anstellplattformen 12 synchron über den elektromechanischen Antrieb bewegt, wodurch gleichschmale Lücken zwischen der Plattform 11 und den Anstellplattformen 12 gewährleistet sind.

[0029] Die FTS-Palette 1 weist ein über das Rechnersystem 4 über ein vorhandenes WLAN ansteuerbares Antriebssystem auf. Das Antriebssystem umfasst längs- und querweise Spuren auf der Unterseite der FTS-Palette 1, in denen der FTS-Antrieb, bestehend aus separat ansteuerbaren Radantrieben mit omnidirektionalen Rädern, insbesondere Mecanum-Rädern, läuft. Hierdurch kann die FTS-Palette 1 vorwärts, rückwärts und seitwärts bewegt werden. Bei den im Ausführungsbeispiel eingesetzten FTS-Paletten 1 mit stufenlos der Länge nach ausfahrbaren Anstellplattformen 12, befinden sich die Spuren für den Antrieb auf der Unterseite der Führungsschienen 12 der Anstellplattformen 12 ebenfalls längs- und querweise an den jeweiligen Stirn- und Kehrseiten der Führungsschienen 13.

[0030] Alternativ kann auch eine antriebslose Palette vorgesehen sein, die von einem FTS-Trägerfahrzeug aufgenommen wird, welches wiederum über das Rechnersystem 4 ansteuerbar ist. In diesem Fall sind die Abmessungen des Trägerfahrzeuges bei der Bemessung des Fahrzeug-Quadermodells zu berücksichtigen.

[0031] Die FTS-Palette 1 ist mit einem auf dem angeordneten RFID-Tag befindlichen Überwachungsknoten versehen, dessen Status kontinuierlich per Funk ausgesendet wird. Das Parkhaus verfügt über Routingknoten, die strategisch verteilt sind, um das Lesen der Tags zu gewährleisten. Diese Knoten sind alle mit einem Senknoten verbunden, der mit dem Rechnersystem 4 verbunden ist und über den die aktuellen Positionsdaten der FTS-Palette 1 an das Rechnersystem 4 übermittelt wer-

den.

[0032] Im Ausführungsbeispiel umfasst die FTS-Palette 1 einen Akkumulator, der zum Laden mit einem Ladestecker sowie mit einer Induktionsspuleneinheit zum induktiven Laden über in dem Boden des Parkhauses angeordnete Induktionsschleifen verbunden ist. Die Induktionsspuleneinheit ist weiterhin mit einem angeordneten Ladeanschluss für ein aufzunehmendes Elektrofahrzeug verbunden.

[0033] Das Rechnersystem 4 ermittelt nun auf Basis der bereits auf einer definierten Parkfläche 3, bspw. einer Parkebene eingelagerten, als Quadermodelle mit unterschiedlichen Abmessungen hinterlegten Fahrzeuge 2 eine hinsichtlich der Raumnutzung optimale chaotische Anordnung aller Fahrzeuge 2 einschließlich des aktuell einzulagernden Fahrzeugs 2. Die hierzu erforderlichen Berechnungen bzw. Algorithmen unterliegen den Einschränkungen, gegeben durch die Anzahl vorhandener Fahrzeug-Quader, deren Abmessungen und Positionen innerhalb des Parkhauses und den am nächsten verfügbaren Parkplatz 31, der mit möglichst wenigen Fahrzeugverschiebungen erreicht werden kann.

[0034] Im Ausführungsbeispiel werden mehrere mögliche Fahrzeuganordnungen auf mehreren möglichen definierten Parkflächen 3 mit erforderlichen Verschiebesequenzen ermittelt und es wird diejenige Verschiebesequenz durch Ansteuerung der Antriebe der FTS-Paletten 1 der betroffenen Fahrzeuge 2 umgesetzt, welche die wenigsten Verschiebeoperationen benötigt.

[0035] Nachfolgend werden zur Erzielung dieser neuen Anordnung umzulagernde Fahrzeuge 2 identifiziert und es wird eine Verschiebesequenz ermittelt. Hiernach werden die Antriebe der jeweils betreffenden FTS-Paletten 1 über das Rechnersystem 4 angesteuert, wodurch die Verschiebefrequenz mit nachfolgender Einlagerung des neuen, auf einer FTS-Palette 1 angeordneten Fahrzeugs 2 durchgeführt wird.

[0036] Zur Auslagerung eines Fahrzeugs 2 zur Fahrzeugabholung wird von dem Rechnersystem 4 diejenige Verschiebesequenz mit den wenigsten Verschiebungen ermittelt und nachfolgend wird diese Sequenz durch Ansteuerung der Antriebe der FTS-Paletten 1 der betroffenen Fahrzeuge 2 umgesetzt und die FTS-Palette 1 mit dem auszulagernden Fahrzeug 2 wird zu einer Abholungsstation bewegt. Bei der Berechnung der Verschiebefrequenz wird ein möglicherweise für ein zur selben Zeit einzulagerndes Fahrzeug 2 bereitzustellender Parkplatz 31 berücksichtigt, sodass eine optimierte kombinierte Ein- und Auslagerungsverschiebesequenz berechnet wird.

[0037] In Figur 4 ist die Umsetzung einer Verschiebestrategie zur Auslagerung eines Fahrzeugs 2, d.h. die Bewegung des Fahrzeugs 2 von seinem aktuellen Standort 311 (Start point) zum Ausgabepunkt 312 (Finish point) skizziert. Jede Fahrzeugverschiebung erfordert eine gewisse Zeitspanne um durchgeführt zu werden. Aus der Anzahl der benötigten Fahrzeugverschiebungen ergibt sich das benötigte Zeitfenster von der Anforderung eines

Fahrzeuges 2 bis zu dessen Bereitstellung. Die maximale Auslagerungszeit für ein Fahrzeug ergibt sich aus dem in Figur 4 angenommenen Worst-Case-Szenario. Auf einer vollbesetzten Parkfläche 3 steht das angeforderte Fahrzeug 2 auf dem entferntesten Parkplatz 31, wobei nur durch Rotation der leeren Plätze 31 Platz zu schaffen ist für die FTS-Palette 1 mit dem angeforderten Fahrzeug 2. Hierbei wird eine FTS-Palette 1 (die als Quadermodell im Rechnersystem 4 abgebildet ist) durch einen Vorwärts- oder Rückwärtsschub oder einen Seitwärtsschub verschoben (vgl. Figur 3). Sobald eine FTS-Palette 1 auf den leeren Platz 31 geschoben wird, ist der Platz von dem die FTS-Palette 1 aus verschoben wurde nun leer und der ursprüngliche freie Platz besetzt. Somit wurde der leere Platz verschoben. Diese Verschiebungen bzw. Rotationen werden solange durchgeführt bis die geforderte FTS-Palette 1 bzw. der geforderte Fahrzeug-Quader am Ausgabepunkt 312 steht. Die Verschiebungen verlaufen nicht willkürlich sondern werden im Vorhinein von dem Rechnersystem 4 berechnet und im Nachgang wird der Auslagerungsprozess durch sequenzielles Verschieben der FTS-Paletten 1 durchgeführt.

[0038] Die Effizienz des Verfahrens in Bezug auf erforderliche Ein- und Auslagerzeiten kann erheblich durch eine Voraussagbarkeit von zu erwartenden Ein- und Auslagerungen verbessert werden. Hierzu dient eine Benutzerschnittstelle, über die Informationen über den aktuellen Auslastungsgrad an den Benutzer (Fahrzeugführer) bereitgestellt werden und über die der Benutzer eine Parkplatzreservierung vornehmen kann. Im Ausführungsbeispiel ist die Benutzerschnittstelle als Smartphone-Applikation (SmartApp) ausgebildet. Das Rechnersystem 4 ist hierzu mit einem Webdienst verbunden.

[0039] Die SmartApp gibt den Benutzern die Möglichkeit nach verfügbaren Parkplätzen bzw. Parkhäusern mit freien Kapazitäten zu suchen. Die Suche beinhaltet Filteroptionen die als Kriterien, wie Parkplätze mit Ladestation für E-Fahrzeuge, von den Benutzern bestimmt werden können. Dadurch können gezielt Parkplätze gesucht und im nachfolgenden Schritt, vom Benutzer direkt über die SmartApp für einen definierten Zeitpunkt (besser noch für einen definierten Zeitraum) reserviert werden. Dabei können optional bestimmte Fahrzeugabmessungen oder Fahrzeuggrößenklassen ausgewählt werden, wodurch eine konkretere Quadermodellierung durch das Rechnersystem 4 ermöglicht wird. Im Ausführungsbeispiel bietet die SmartApp die Möglichkeit der Anlegung eines Benutzerprofils, der eine eindeutige ID zugewiesen wird. Dieser ID werden von dem Rechnersystem 4 alle zukünftig erfassten ein- und auslagerungsrelevanten Daten sowie auch ein einmal gebildetes Quadermodell zugewiesen, sodass bei einer Reservierung direkt auf diese Daten zurückgegriffen werden kann. Durch die Auswertung eines Parkverhaltens (bzw. Parkzeiten und Verweildauern in dem Parkhaus) einer ID können zu erwartende Abholungen bereits früh bei der Berechnung von Verschiebesequenzen berücksichtigt werden.

[0040] Bestätigt der Benutzer eine Reservierung, wird

durch die SmartApp ein eindeutiger Check-In-QR-Code generiert. Über diesen Code wird die Reservierung bei Einfahrt in das Parkhaus identifiziert und der reservierte Parkplatz wird dem Fahrzeug 2 (bzw. dem diesem zugeordneten Fahrzeug-Quader) zugewiesen. Reservierungen werden in dem Zeitpunkt der Inanspruchnahme als besetzte Parkplätze 31 verarbeitet und gespeichert. Bei jeder folgenden Berechnung des Rechnersystems 4 werden diese Parkplätze 31 derart in den Verschiebesequenzen berücksichtigt, dass eine Einlagerung zu dem avisierten Zeitpunkt mit möglichst wenig Verschiebeoperationen bereitgestellt werden können.

[0041] Zur weiteren Optimierung der Ein- und Auslagerzeiten ermöglicht die SmartApp einem Benutzer die Möglichkeit der Anforderung seines geparkten Fahrzeuges 2. Sobald der Benutzer sein Fahrzeug 2 anfordert, wird seine Anfrage an das Rechnersystem 4 übermittelt. Das Rechnersystem 4 ermittelt anhand der aktuellen Position des Fahrzeug-Quaders im Parkhaus die Zeit, welche mit der geringsten Anzahl an Fahrzeugverschiebungen erreicht werden kann und gibt diese dem Benutzer über die SmartApp aus. Der Benutzer kann hiernach die Fahrzeuganforderung bestätigen oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben. Bestätigt der Benutzer einen späteren Abholzeitpunkt, so wird dieser Zeitpunkt in dem Rechnersystem 4 hinterlegt und bei der Berechnung nachfolgender Verschiebesequenzen derart berücksichtigt, dass das Fahrzeug 2 sich zu dem gewünschten Zeitpunkt an dem Abholpunkt befindet.

[0042] Im Ausführungsbeispiel ist die SmartApp mit einer Bezahlungsfunktion versehen, über welche sowohl die Bezahlung der Parkgebühr eines für einen Zeitraum reservierten Parkplatzes, als auch die Bezahlung der Parkgebühr vor der Fahrzeugabholung ermöglicht ist.

[0043] Hierzu ist an jeden Parkplatz im System eine Gebühr gekoppelt, welche je nach hinterlegten Gebührenparametern, wie bspw. Fahrzeuggröße bzw. Fahrzeug-Quader, Parkdauer, Parkzeitpunkt etc. variieren kann. Beantragt der Benutzer die Abholung, berechnet das Rechnersystem anhand der hinterlegten Gebührenparameter die zu entrichtende Gebühr, die direkt über die SmartApp entrichtet werden kann. Hierzu ist die SmartApp mit verschiedenen auswählbaren Internetbezahl Diensten gekoppelt. Nach vorgenommener und vom Bezahl Dienst bestätigter Bezahlung wird durch die SmartApp eine Bestätigung ausgegeben, die in Form eines Check-Out QR-Codes erfolgt. Dieser Check-Out QR-Code ermöglicht über eine an der Ausfahrt des Parkhauses angeordnete Leseeinrichtung die Ausfahrt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Lagerung von Fahrzeugen in einem Parkhaus, wobei ein Fahrzeug (2) zunächst vermessen wird, anschließend auf einer FTS-Palette (1) passender Größe positioniert wird, die FTS-Palette (1) mit dem Fahrzeug nachfolgend als Fahrzeug-

- Quader in einem Rechnersystem (4) abgebildet wird, in dem sämtliche in dem Parkhaus befindlichen, auf FTS-Paletten (1) gelagerten Fahrzeuge (2) mit ihrem aktuellen Stellplatz (31) in Form von Fahrzeug-Quadern hinterlegt sind, anschließend von dem Rechnersystem (4) rechnerisch eine im Hinblick auf die Raumnutzung optimale Anordnung der vorhandenen Fahrzeug-Quader einer definierten Parkfläche (3) des Parkhauses zuzüglich des neu hinzuzufügenden Fahrzeug-Quaders ermittelt wird, wonach alle Fahrzeuge (2) der definierten Parkfläche (3) über ihre FTS-Palette (1) in die neu ermittelte Fahrzeuganordnung umgelagert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die Umlagerung der auf der jeweiligen Parkfläche (3) abgestellten Fahrzeuge (2) durch sequentielle Quer- und Längsverschiebung der einzelnen Fahrzeuge (2) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** von dem Rechnersystem mehrere im Hinblick auf die Raumnutzung optimale Anordnungen der vorhandenen Fahrzeuge (2) bzw. Quader einer definierten Parkfläche (3) des Parkhauses zuzüglich des neu hinzuzufügenden Fahrzeugs (2) bzw. Quaders einschließlich der zur Erzielung der neuen Anordnung erforderlichen Fahrzeug-Verschiebungen ermittelt werden, wonach die im Hinblick auf optimale Raumausnutzung bei minimalen Fahrzeugverschiebungen optimale Anordnung ausgewählt wird, wonach alle Fahrzeuge (2) der definierten Parkfläche (3) über ihre FTS-Palette (1) in diese ausgewählte Fahrzeuganordnung verbracht werden.
4. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die FTS-Paletten (1) von dem Rechnersystem (4) über eine drahtlose Schnittstelle gesteuert werden, über die es mit den FTS-Paletten (1) verbunden ist.
5. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die FTS-Paletten (1) eine verstellbare Länge und/oder Breite aufweisen, wobei diese der Grundfläche des aufzunehmenden Fahrzeugs (2) angepasst werden.
6. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rechnersystem eine Benutzerschnittstelle, insbesondere für eine Smartphone-Applikation aufweist, über die einem Fahrzeug (2) eine Ein- und/oder Auslagerzeit (Einstell- und/oder Abholzeit) zugewiesen werden kann, wobei bei der Ermittlung der optimalen Anordnung der Fahrzeuge (2) zur Einlagerung eines weiteren Fahrzeugs (2) die Auslagerzeiten der Fahrzeuge (2) berücksichtigt werden, derart, dass bei Erreichen eines definierten Zeitfensters vor dem Auslagerzeitpunkt eine möglichst kurze Distanz des betreffenden Fahrzeugs (2) zur Fahrzeugausgabe eingenommen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Benutzerschnittstelle derart ausgebildet ist, dass die Abfrage verfügbarer Parkkapazitäten sowie die Reservierung eines Parkplatzes (31) ermöglicht ist, wobei das Rechnersystem derart eingerichtet ist, dass bei der Berechnung verfügbarer Parkkapazitäten reservierte Parkplätze (31) berücksichtigt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Benutzerschnittstelle derart ausgebildet ist, dass eine Berechnung und Ausgabe einer aktuell zu erwartenden Abholwartezeit für ein definiertes Fahrzeug (2) ermöglicht ist.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Benutzerschnittstelle derart ausgebildet ist, dass bei der Reservierung eines Parkplatzes zugleich die Entrichtung der hierfür fälligen Parkgebühren ermöglicht ist.
10. FTS-Palette (1) zur Verwendung in einem Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, mit einer Plattform (11), die mit einem FTS-Antrieb verbunden ist, wobei die Plattform (11) an wenigstens einer Seite eine ausfahrbare Anstellplattform (12) aufweist, die bevorzugt über einen Stellantrieb vorzugsweise stufenlos ausfahrbar ist.
11. FTS-Palette nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** Sensoren zur kontinuierlichen Positionsermittlung angeordnet sind, die mit einer Steuerung verbunden sind, die eine drahtlose Schnittstelle zur Verbindung mit einem Rechnersystem aufweist, wobei die FTS-Palette (1) bevorzugt ansteuerbare Radantriebe mit omnidirektionalen Rädern, insbesondere Mecanum-Rädern, aufweist, welche Radantriebe mit der Steuerung verbunden sind..
12. FTS-Palette nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine autarke Energieversorgung angeordnet ist, die insbesondere durch einen Akkumulator gebildet ist, der mit einer Induktionsspuleneinheit zum induktiven Laden verbunden ist, wobei bevorzugt ein Ladeanschluss für ein Elektrofahrzeug angeordnet ist, der mit der Induktionsspuleneinheit verbunden ist..
13. Computergestützte Benutzerschnittstelle zur Verbindung mit einem Rechnersystem (4) eines Parkhauses, das eingerichtet ist zur raumoptimierten Einlagerung von Fahrzeugen (2), welche Benutzerschnittstelle insbesondere als Applikation (App) für

ein Smartphone ausgebildet ist und die eingerichtet ist, den Ort des Parkhauses mit der Anzahl verfügbarer Parkkapazitäten visuell auszugeben.

14. Computergestützte Benutzerschnittstelle nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Eingabe- und Übermittlungsfunktion zur Reservierung eines Parkplatzes für einen definierten Einlagerzeitpunkt vorhanden ist, wobei eine Dialogfunktion zum Empfang einer Reservierungsbestätigung von dem Rechnersystem integriert ist, wobei bevorzugt eine Dialogfunktion zur Abfrage und Empfang aktueller Abholwartezeiten vom Rechnersystem (4) vorhanden ist und wobei vorzugsweise eine Dialogfunktion zur Abfrage und Empfang aktueller Abholwartezeiten vom Rechnersystem (4) vorhanden ist.
15. Computergestützte Benutzerschnittstelle nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Funktion zur Auslösung einer Zahlung von Parkgebühren über einen Dienstleister (bspw. PayPal, Sofortüberweisung, etc.) vorhanden ist, die mit der Eingabe- und Übermittlungsfunktion zur Reservierung eines Parkplatzes (31) verbunden ist, wobei eine Berechnungsfunktion integriert ist, welche basierend auf dem Reservierungszeitraum fällige Parkkosten ermittelt, wobei die Eingabe- und Übermittlungsfunktion eingerichtet ist, eine ausgelöste Zahlung durch den Dienstleister an das Rechnersystem (4) zu melden, wobei bevorzugt ein Smart ID-Generator vorhanden ist, der eingerichtet ist, aus den Reservierungsdaten einen maschinenlesbaren Code zu generieren und grafisch darzustellen.

35

40

45

50

55

Fig. 1

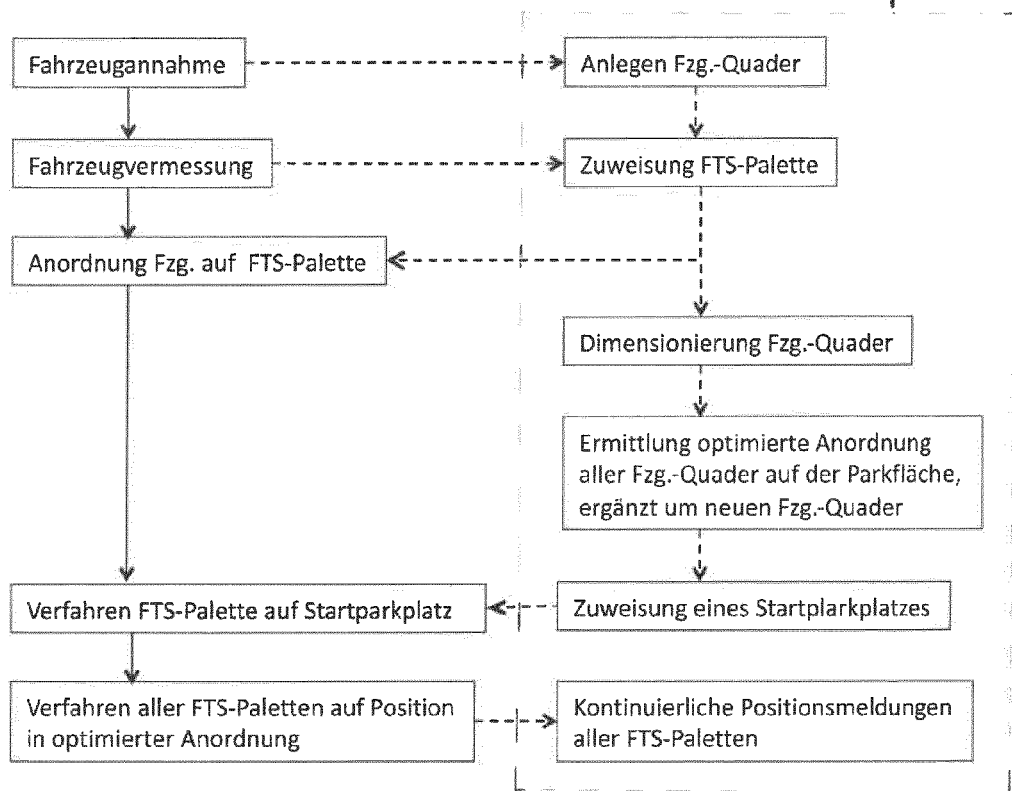


Fig. 2

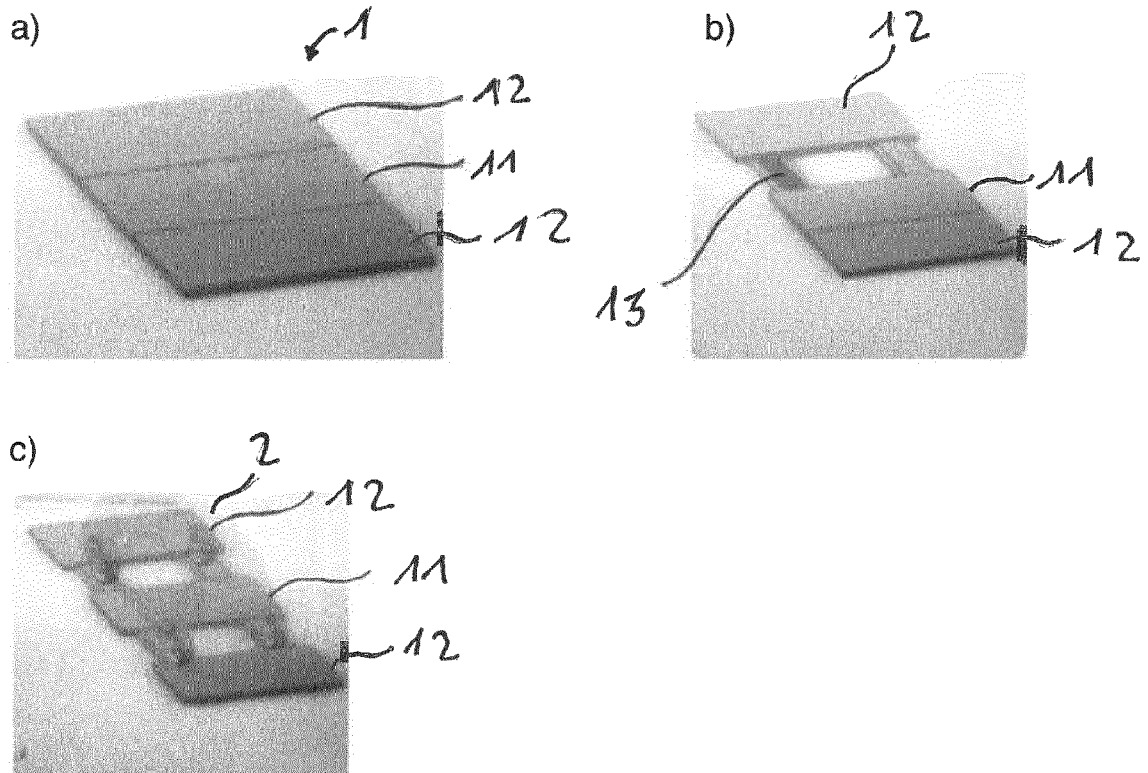
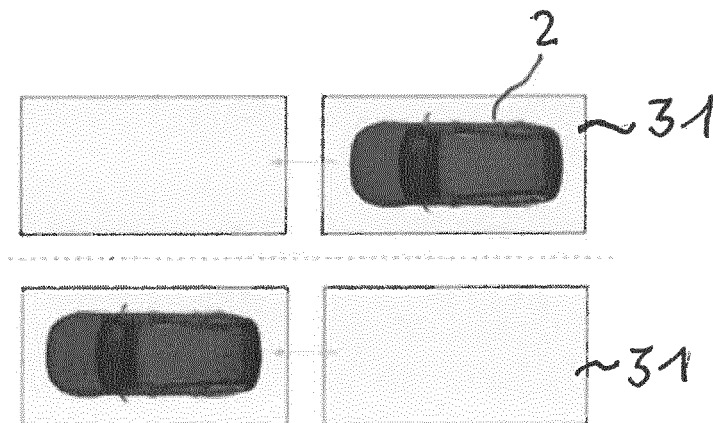


Fig. 3

a)



b)

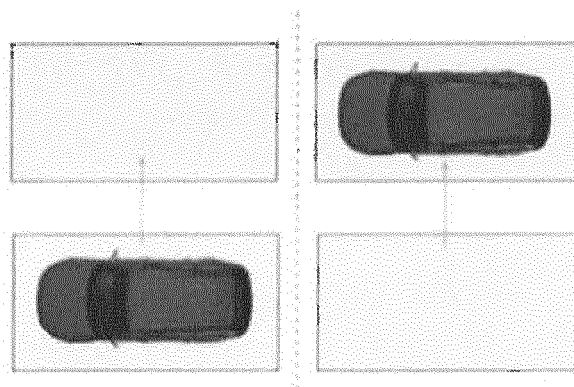
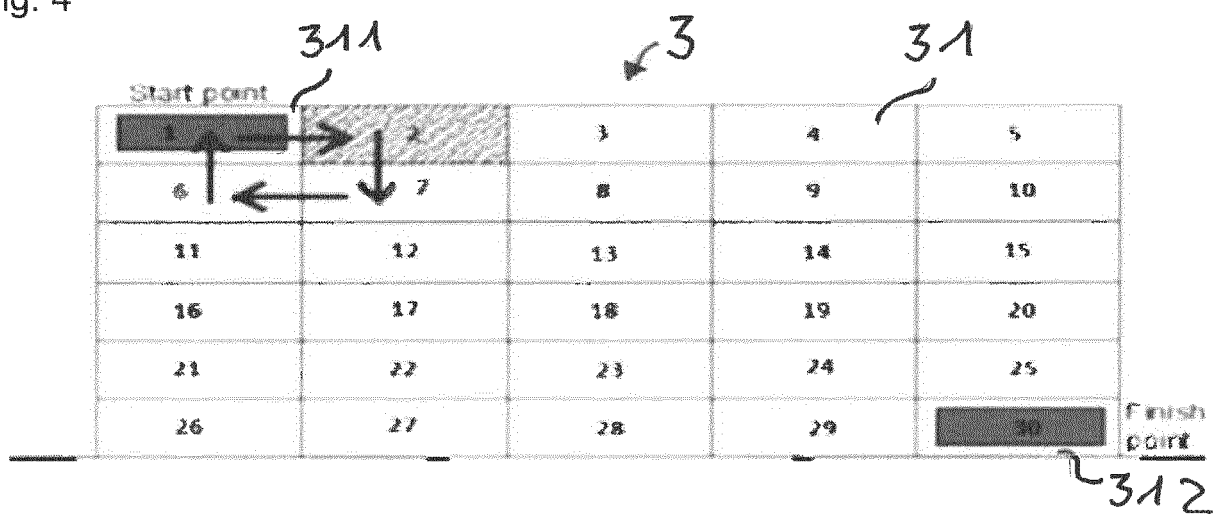


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 20 6258

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2005/089368 A2 (SPRINGWATER INVEST LLC [US]; SPRINGWATER RICHARD [US]) 29. September 2005 (2005-09-29)	1-6,8,9	INV. E04H6/22 E04H6/24 E04H6/34 E04H6/36 E04H6/42
Y	* Seite 5 - Seite 11 * * Seiten 14, 15 *	11,12	

X	EP 2 537 998 A1 (MONTAGNI CLAUDIO [IT]) 26. Dezember 2012 (2012-12-26) * Abbildung 7 * * Absätze [0029], [0033], [0037] *	1-4,6,8,9,13-15	

X	US 2011/274523 A1 (PETALAS THOMAS [FR]) 10. November 2011 (2011-11-10)	1-5,7,10	
Y	* Absätze [0112], [0104], [0105], [0124] *	11,12	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Mai 2018	Prüfer Brucksch, Carola
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 20 6258

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

16-05-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005089368 A2	29-09-2005	US 2005207876 A1	22-09-2005
		US 2006228197 A1	12-10-2006
		WO 2005089368 A2	29-09-2005
EP 2537998 A1	26-12-2012	EP 2537998 A1	26-12-2012
		ES 2494742 T3	16-09-2014
US 2011274523 A1	10-11-2011	EP 2370652 A1	05-10-2011
		FR 2939113 A1	04-06-2010
		US 2011274523 A1	10-11-2011
		WO 2010063932 A1	10-06-2010

EPO FORM P0461

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