

(19)



(11)

EP 3 204 276 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.09.2018 Patentblatt 2018/39

(51) Int Cl.:
B61L 25/02 ^(2006.01) **B61L 23/34** ^(2006.01)
B61L 15/00 ^(2006.01) **B61L 23/04** ^(2006.01)
B61L 3/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15797305.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/076956

(22) Anmeldetag: **18.11.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/096306 (23.06.2016 Gazette 2016/25)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR RELATIVEN ZUGLAGENBESTIMMUNG ZWEIER ZÜGE**
METHOD AND APPARATUS FOR RELATIVE POSITION DETERMINATION OF TWO TRAINS
PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE DÉTERMINATION DE LA POSITION RELATIVE DE DEUX TRAINS

(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

(30) Priorität: **16.12.2014 DE 102014226045**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.08.2017 Patentblatt 2017/33

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **BECKER, Daniel**
91052 Erlangen (DE)
• **PINGER, Ralf**
31246 Ilsede (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102007 039 687 DE-U1-202006 012 637

EP 3 204 276 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur relativen Zuglagenbestimmung zweier Züge, bei dem ein Abstellen bzw. Koppeln von Zügen mit Hilfe von Sensoren und speziellen elektronischen Bausteinen erfolgt.

[0002] Das Abstellen bzw. Kuppeln wird bislang im einfachsten Fall manuell durchgeführt oder eine Zuglagenbestimmung bspw. mit Hilfe von teurerer Spezialhardware realisiert, wobei FPGAs oder spezielle ASICs mit spezieller Sensorik, wie Radar- und Ultraschall- oder Lasersensoren, kombiniert werden.

[0003] Das Dokument DE 2017 039 687 A1 offenbart dazu eine Vorrichtung zur optischen Überwachung eines Kupplungsvorganges mittels einer auf einem Schienenfahrzeug angebrachten Kamera.

[0004] Durch nichtoptimiertes Abstellen von Zügen können große Lücken in den Abstellbahnhöfen entstehen.

[0005] Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht nun darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur relativen Zuglagenbestimmung zweier Züge anzugeben, bei dem/der ein Abstellen bzw. enges Parken von Zügen und ein automatisches Kuppeln von Zügen kostengünstig erleichtert und die o. g. Nachteile vermieden werden.

[0006] Diese **Aufgabe** wird hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich der Vorrichtung durch die Merkmale des Patentanspruchs 8 erfindungsgemäß gelöst. Die weiteren Ansprüche betreffen bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0007] Die Erfindung betrifft im Wesentlichen ein Verfahren zur relativen Zuglagenbestimmung zweier Züge bei dem Bilddaten von mindestens einem Schild eines zweiten Zuges von Kameras des ersten Zuges entgegengenommen werden, bei dem mit einer Objekterkennung Schildinformationen des zweiten Zuges ermittelt werden, bei dem im ersten Zug eine erste relative Position zwischen einer Kamera des ersten Zuges zu mindestens einem Schild des zweiten Zuges bestimmt und dem zweiten Zug mitgeteilt wird, bei dem gleichzeitig im zweiten Zug eine zweite relative Position zwischen einer Kamera des zweiten Zuges und mindestens einem Schild des ersten Zuges ermittelt und dem ersten Zug mitgeteilt wird, bei dem im ersten und zweiten Zug ein Abgleich der Abstandsmessungen der beiden Züge erfolgt und bei dem in mindestens einem der beiden Züge jeweils entweder eine Bremskurvenberechnung für eine Kupplung der beiden Züge oder eine Bremskurvenberechnung für nahes Parken der beiden Züge mit einem bestimmten Idealabstand durchgeführt wird. Durch die visuelle videobasierte Sensorik wird bspw. ein Bild bzw. ein Videostrom erfasst und sowohl eine schnelle Reaktion durch Informationsreduktion als auch eine Nachkontrolle mit Hilfe des vollen Kamerabildes ermöglicht. Videobasierte Überwachungssysteme stehen oft sowieso

schon zur Verfügung und/oder es ist eine Gesamtrealisierung auf der Basis preiswerter Standardhardware möglich. Die Erfindung bietet u. a. eine mögliche Voraussetzung für das automatische Kuppeln, ohne manuelle Interaktion.

[0008] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0009] Dabei zeigt

Figur 1 eine Übersichtsdarstellung zur Erläuterung des Gesamtsystems und

Figur 2 eine Prinzipdarstellung eines einzelnen Lagesystems zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Systems.

[0010] **Figur 1** zeigt ein Gesamtsystem mit einem Bahngleis auf dem sich ein erster bspw. feststehender Zug mit beispielhaft zwei Wagen T11 und T12 befindet, wobei das rechte Ende des ersten Zuges die Position X_{fest} einnimmt, und sich ferner ein zweiter bspw. nicht feststehender Zug ebenfalls mit beispielhaft zwei Wagen T21 und T22 befindet, wobei das linke Ende des zweiten Zuges die Position X_{akt1} aufweist.

[0011] An den jeweiligen Enden der beiden Züge bzw. an den freien Enden der Wagen ist jeweils ein Kamerasystem C11, C12, C21 und C22 und jeweils ein Schild S11, S12, S21 und S22 angebracht. Bei den Kamerasystemen handelt es sich typischerweise um Stereokamerasysteme. Die Schilder weisen eine eindeutig identifizierbare Form auf und beinhalten jeweils mindestens eine Orts- und Streckeninformation, bspw. in Form eines QR Codes.

[0012] Optional kann die Schildinformation auch bspw. auf mehrere nebeneinander liegende Einzelschilder aufgeteilt sein.

[0013] Optional sind an den Zügen entsprechende Beleuchtungen neben den Kamerasystemen vorhanden. Eine ausreichende Beleuchtung kann auch durch Tageslicht, durch eine Umgebungsbeleuchtung oder eine spezielle Beleuchtung vom jeweils anderen Zug aus erfolgen.

[0014] Anstelle von den hier im Beispiel verwendeten Schildern können auch andere optische Informationsträger, z. B. einer lokalen Lackierung entsprechend der o. g. Schildinformation oder aber sogar die Form und/oder die außen sichtbare Ausstattung des betreffenden Zugwagens als Informationsquelle im Sinne der Erfindung Verwendung finden.

[0015] Die jeweilige Beleuchtung bspw. so ausgestaltet sein, dass sie immer eingeschaltet ist oder optional so ausgelegt sein, dass sie nur aktiv ist, wenn keine ausreichende indirekte Beleuchtung, bspw. durch das Tageslicht oder eine Bahnhofsbeleuchtung, des jeweiligen Schilds vorhanden ist.

[0016] **Figur 2** zeigt beispielhaft ein Lagesystem SYS eines Zuges, bspw. des Zuges T11 und T12, des erfindungsgemäßen Systems.

[0017] Hierbei werden zunächst mit einem ersten Eingangsmodul 1 Bilddaten bspw. der Kameras C11 und C12 des ersten Zuges und mit einem zweiten Eingangsmodul 2 Informationen, ob bspw. Kuppeln oder Parken gewünscht wird, entgegengenommen.

[0018] Daraufhin werden in einem Erkennungsmodul 3 aus den Bilddaten jeweilige Schilder mit Hilfe einer Objekterkennung erkannt und mit Hilfe eines Lesemoduls 4 die Schildinformationen, z. B. welche Kupplungsart, des jeweils anderen Zuges ermittelt.

[0019] In einem Lageermittlungsmodul 5 des Lagesystems SYS wird die Position, z. B. X_{fest} , einer Kamera, z. C12, relativ zum Schild, z.B. Schild S21, des jeweiligen anderen Zuges T21 u. T22 bestimmt und dem anderen Zug mitgeteilt. Parallel dazu wird auch im entsprechenden Lagesystem des anderen Zuges, bspw. von der Kamera C21 die relative Position X_{akt1} zum Schild S12 ermittelt und dem Zug T11 u. T12 mitgeteilt. Durch Redundanz des Systems werden die erforderlichen Voraussetzungen für einen Einsatz im sicherheitsrelevanten Umfeld geschaffen.

[0020] In einem Vergleichsmodul 6 des jeweiligen Lagesystems erfolgt ein Abgleich der Abstandsmessungen der beiden Züge.

[0021] Abhängig von den durch das zweite Eingangsmodul 2 entgegengenommenen Informationen, wird dann entweder in einem Berechnungsmodul 7 eine Bremskurvenberechnung für eine Kupplung der Züge oder in einem weiteren Berechnungsmodul 8 eine Bremskurvenberechnung für nahes Parken mit einem bestimmten Idealabstand durchgeführt.

[0022] Die Bearbeitung der oben beschriebenen Schritte erfolgt zyklisch in einem entsprechenden Takt, so dass eine ausreichend genaue Lageermittlung ermöglicht wird.

[0023] Die Qualität der Eingangsdaten, also die Qualität der Bildinformation bzw. Schildinformation, wird durch ausreichende Beleuchtungsverhältnisse, bspw. im Umfeld U-Bahn, Bahnhof, Montagehallen, entlang der Bahnstrecke oder aber durch entsprechende Lampen am eigenen bzw. am weiteren Zug sichergestellt.

[0024] Eine Verschmutzung der Kameras kann durch regelmäßige Reinigung und Wartung sowie durch optional vorhandene Scheibenwischer beseitigt werden und stellt somit kein Sicherheitsrisiko dar.

[0025] Eine regelmäßige bzw. redundante Beschilderung ermöglicht auch Defekte seitens der Beschilderung sicher zu beherrschen, wobei bspw. auf die Daten des vorherigen Schildes zurückgegriffen wird.

[0026] Durch eine entsprechende Kodierung der Positionen ist auch eine Verwendung in gekrümmten Bahnhöfen oder gekrümmten Strecken problemlos möglich.

[0027] Durch die visuelle videobasierte Sensorik werden vorteilhafter Weise mehr Informationen, bspw. ein Bild bzw. ein Videostrom der Situation, als bei bekannten Lösungen erfasst. Durch Reduktion der zu verarbeitenden Daten auf relevante Informationen ist zum einen eine schnelle Reaktion möglich aber es steht zum anderen

auch für eine visuelle bzw. manuelle Nachkontrolle das volle Kamerabild zur Verfügung. Video-basierte Überwachungssysteme, bspw. für Security, stehen oft sowieso schon zur Verfügung.

[0028] Bei der Implementierung kann auf preiswerte Standardhardware aus der Massenproduktion, auf Standardkameras, insbesondere Standard-3D-Kameras wie sie auch in Smartphone eingesetzt werden, und Standardprozessoren zurückgegriffen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur relativen Zuglagenbestimmung zweier Züge (T11..T22),

- bei dem in einem ersten Zug (T11, T1) zunächst Bilddaten von mindestens einem optischen Informationsträger (S21) eines zweiten Zuges (T21, T22) von Kameras (C11, C12) des ersten Zuges und Informationen, ob ein Kuppeln oder Parken gewünscht wird, entgegengenommen werden,

- bei dem daraufhin im ersten Zug aus den Bilddaten mit Hilfe einer Objekterkennung Informationen des optischen Informationsträger des zweiten Zuges ermittelt werden,

- bei dem im ersten Zug eine Position (X_{fest}) einer Kamera (C12) des ersten Zuges (T11, T12) relativ zu dem mindestens einen optischen Informationsträger (S21) des zweiten Zuges (T21, T22) bestimmt und dem zweiten Zug mitgeteilt wird,

- bei dem gleichzeitig im zweiten Zug von einer Kamera (C21) des zweiten Zuges eine relative Position (X_{akt1}) zu mindestens einem optischen Informationsträger (S12) des ersten Zuges ermittelt und dem ersten Zug (T11, T12) mitgeteilt wird,

- bei dem im ersten und zweiten Zug ein Abgleich der Abstandsmessungen der beiden Züge erfolgt und

- bei dem in mindestens einem der beiden Züge (T21, T22) jeweils entweder eine Bremskurvenberechnung für eine Kupplung der beiden Züge oder eine Bremskurvenberechnung für nahes Parken der beiden Züge mit einem bestimmten Idealabstand durchgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der optische Informationsträger in Form mindestens eines Schildes ausgebildet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem aus der Information des optischen Informationsträgers (S21) die Kupplungsart des jeweils anderen Zuges (T21, T22) ermittelt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 3,
bei dem das mindestens eine Schild durch eine ei-
gene direkte Beleuchtung beleuchtet wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü- 5
che,
bei dem Beleuchtungen neben den Kamerasyste-
men derart vorhanden sind, dass damit eine indirek-
te Beleuchtung des mindestens einen optischen In-
formationsträgers des anderen Zuges bewirkt wird. 10
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
bei dem mindestens eine Beleuchtung so ausgelegt 15
ist, dass sie nur aktiviert wird, wenn keine ausrei-
chende Beleuchtung des jeweiligen optischen Infor-
mationsträgers vorhanden ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che, 20
bei dem eine Verschmutzung der Kameras durch
vorhandene Scheibenwischer beseitigt werden.
8. Vorrichtung (SYS) zur relativen Zuglagenbestim-
mung zweier Züge (T11..T22), 25
 - bei der ein erstes Eingangsmodul (1) zur Ent-
gegennahme von Bilddaten von Kameras (C11,
C12) eines ersten Zuges vorhanden ist,
 - bei der ein zweites Eingangsmodul (2) zur Ent-
gegennahme von Betriebsmodi vorhanden ist, 30
 - bei der ein Erkennungsmodul (3) derart vor-
handen ist, dass Bilddaten von mindestens ei-
nem optischen Informationsträger (S21) eines
zweiten Zuges (T21, T22) mit Hilfe einer Ob-
jekterkennung erkennbar sind, 35
 - bei der ein Lesemodul(4) derart vorhanden ist,
dass aus den Bilddaten des mindestens einen
optischen Informationsträgers Informationen
des zweiten Zuges ermittelt werden, 40
 - bei der ein Lageermittlungsmodul (5) derart
vorhanden ist, dass eine erste relative Position
(X_{fest}) einer Kamera (C12) des ersten Zuges re-
lativ zu dem mindestens einen optischen Infor-
mationsträger (S21) des zweiten Zuges be-
stimmbar und dem zweiten Zug mitteilbar ist, 45
 - bei der ein Vergleichsmodul (6) derart vorhan-
den ist, dass eine mit Hilfe von einer Kamera
(C21) des zweiten Zuges und mindestens einem
optischen Informationsträger (S12) des ersten 50
Zuges ermittelte zweite relative Position (X_{akt1})
empfangbar ist und mit Hilfe der beiden relativen
Positionen ein Abgleich der Abstandsmessun-
gen durchführbar ist und
 - bei der Berechnungsmodul (7) zur Bremskur-
venberechnung für eine Kupplung der beiden
Züge und ein weiteres Berechnungsmodul (8)
zur Bremskurvenberechnung für nahes Parken

der beiden Züge mit einem bestimmten Ideal-
abstand derart vorhanden sind, dass, je nach
Betriebsmodus des zweiten Eingangsmoduls
(2), entweder das Berechnungsmodul (7) oder
das weitere Berechnungsmodul (8) aktivierbar
ist.

Claims

1. Method for determining the relative train position of
two trains (T11 ... T22),
 - in which in a first train (T11, T1) image data
from at least one optical information carrier
(S21) of a second train (T21, T22) are firstly re-
ceived from cameras (C11, C12) of the first train,
and information as to whether coupling or park-
ing is desired is received,
 - in which subsequently in the first train infor-
mation carrier of the optical information of the sec-
ond train is then acquired from the image data
using an object recognition system,
 - in which in the first train a position (X_{fest}) of a
camera (C12) of the first train (T11, T12) relative
to the at least one optical information carrier
(S21) of the second train (T21, T22) is deter-
mined and communicated to the second train,
 - in which, at the same time, in the second train
a relative position (X_{akt1}) with respect to at least
one optical information carrier (S12) of the first
train is acquired from a camera (C21) of the sec-
ond train and is communicated to the first train
(T11, T12),
 - in which in the first and second trains a com-
parison of the measurements of the distance be-
tween the two trains is carried out, and
 - in which in at least one of the two trains (T21,
T22) in each case either a braking curve calcu-
lation for a coupling of the two trains or a braking
curve calculation for close parking of the two
trains with a specific ideal distance between
them is carried out.
2. Method according to Claim 1,
in which the optical information carrier is embodied
in the form of at least one plate.
3. Method according to Claim 1 or 2,
in which the method of coupling of the respectively
other train (T21, T22) is acquired from the infor-
mation of the optical information carrier (S21).
4. Method according to one of Claims 2 to 3,
in which the at least one plate is illuminated by a
separate direct lighting means.
5. Method according to one of the preceding claims,

in which lighting means are present next to the camera system in such a way that indirect illumination of the at least one optical information carrier of the other train is brought about thereby.

6. Method according to one of the preceding claims, in which at least one lighting means is configured in such a way that it is activated only if sufficient illumination of the respective optical information carrier is not present.
7. Method according to one of the preceding claims, in which soiling of the cameras is eliminated by wipers which are present.
8. Device (SYS) for determining the relative train position of two trains (T11 ... T22),
 - in which a first input module (1) for receiving image data from cameras (C11, C12) of a first train is present,
 - in which a second input module (2) for receiving operating modes is present,
 - in which a detection module (3) is present in such a way that image data from at least one optical information carrier (S21) of a second train (T21, T22) can be recognized using an object recognition system,
 - in which a reading module (4) is present in such a way that information of the second train is acquired from the image data of the at least one optical information carrier,
 - in which a position-determining module (5) is present in such a way that a first relative position (X_{fest}) of a camera (C12) of the first train relative to the at least one optical information carrier (S21) of the second train can be determined and can be communicated to the second train,
 - in which a comparison module (6) is present in such a way that a second relative position (X_{akt1}) which is acquired using a camera (C21) of the second train and at least one optical information carrier (S12) of the first train can be received, and a comparison of the distance measurements can be carried out using the two relative positions, and
 - in which calculation modules (7) for calculating a braking curve for a coupling of the two trains and a further calculation module (8) for calculating a braking curve for close parking of the two trains with a specific ideal distance between them are present in such a way that depending on the operating mode of the second input module (2) either the calculation module (7) or the further calculation module (8) can be activated.

Revendications

1. Procédé de détermination des positions de rame relatives de deux rames (T11...T22),
 - dans lequel, dans une première rame (T11, T1), des données d'image d'au moins un support d'information optique (S21) d'une seconde rame (T21, T22), à savoir des données d'image de caméras (C11, C12) de la première rame, sont d'abord reçues ainsi que des informations indiquant si un accouplement ou un stationnement est souhaité,
 - dans lequel des informations du support d'information optique de la seconde rame sont ensuite déterminées dans la première rame à partir des données d'image, au moyen d'une reconnaissance d'objet,
 - dans lequel une position (X_{fest}) d'une caméra (C12) de la première rame (T11, T12) par rapport à l'au moins un support d'information optique (S21) de la seconde rame (T21, T22) est déterminée dans la première rame et communiquée à la seconde rame,
 - dans lequel, simultanément, dans la seconde rame, une position relative (X_{akt1}) par rapport à au moins un support d'information optique (S12) de la première rame est déterminée par une caméra (C21) de la seconde rame et communiquée à la première rame (T11, T12),
 - dans lequel un ajustement des mesures de distance des deux rames est effectué dans la première et dans la seconde rame et
 - dans lequel, dans au moins une des deux rames (T21, T22), on effectue respectivement soit un calcul de courbe de freinage pour un accouplement des deux rames, soit un calcul de courbe de freinage pour un stationnement proche des deux rames à une distance idéale déterminée.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le support d'information optique est réalisé sous la forme d'au moins une plaque.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le type d'accouplement de l'autre rame (T21, T22) respective est déterminé à partir de l'information du support d'information optique (S21).
4. Procédé selon l'une des revendications 2 à 3, dans lequel l'au moins une plaque est éclairée par un éclairage direct qui lui est propre.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel des éclairages sont présents près des systèmes de caméras de manière à produire ainsi un éclairage indirect de l'au moins un support

d'information optique de l'autre rame.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins un éclairage est conçu de manière à n'être activé que lorsqu'aucun éclairage suffisant du support d'information optique respectif n'existe. 5
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un encrassement des caméras est évité par la présence d'essuie-glaces. 10
8. Dispositif (SYS) de détermination des positions de rame relatives de deux rames (T11...T22), 15
 - qui comporte un premier module d'entrée (1) pour la réception de données d'image de caméras (C11, C12) d'une première rame,
 - qui comporte un second module d'entrée (2) pour la réception de modes de fonctionnement, 20
 - qui comporte un module de reconnaissance (3), de façon que des données d'image d'au moins un support d'information optique (S21) d'une seconde rame (T21, T22) puissent être reconnues au moyen d'une reconnaissance d'objet, 25
 - qui comporte un module de lecture (4), de façon que des informations de la seconde rame soient déterminées à partir des données d'image de l'au moins un support d'information optique, 30
 - qui comporte un module de détermination de position (5), de façon qu'une première position relative (X_{fest}) d'une caméra (C12) de la première rame par rapport à l'au moins un support d'information optique (S21) de la seconde rame puisse être déterminée et communiquée à la seconde rame, 35
 - qui comporte un module de comparaison (6), de façon qu'une seconde position relative (X_{akt1}) déterminée à l'aide d'une caméra (C21) de la seconde rame et d'au moins un support d'information optique (S12) de la première rame puisse être reçue et qu'un ajustement des mesures de distance puisse être réalisé à l'aide des deux positions relatives, et 45
 - qui comporte un module de calcul (7) permettant un calcul de courbe de freinage pour un accouplement des deux rames et un module de calcul supplémentaire (8) permettant un calcul de courbe de freinage pour un stationnement proche des deux rames à une distance idéale déterminée, de façon à pouvoir activer soit le module de calcul (7), soit le module de calcul supplémentaire (8), en fonction du mode de fonctionnement du second module d'entrée (2). 50 55

FIG 1

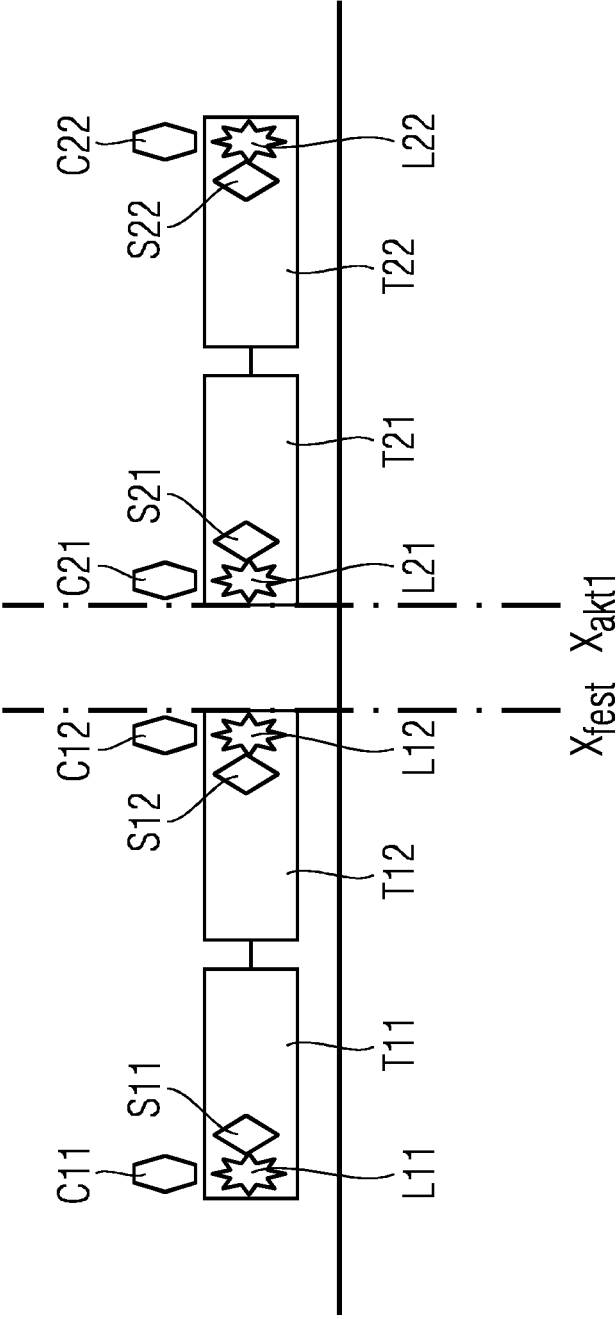
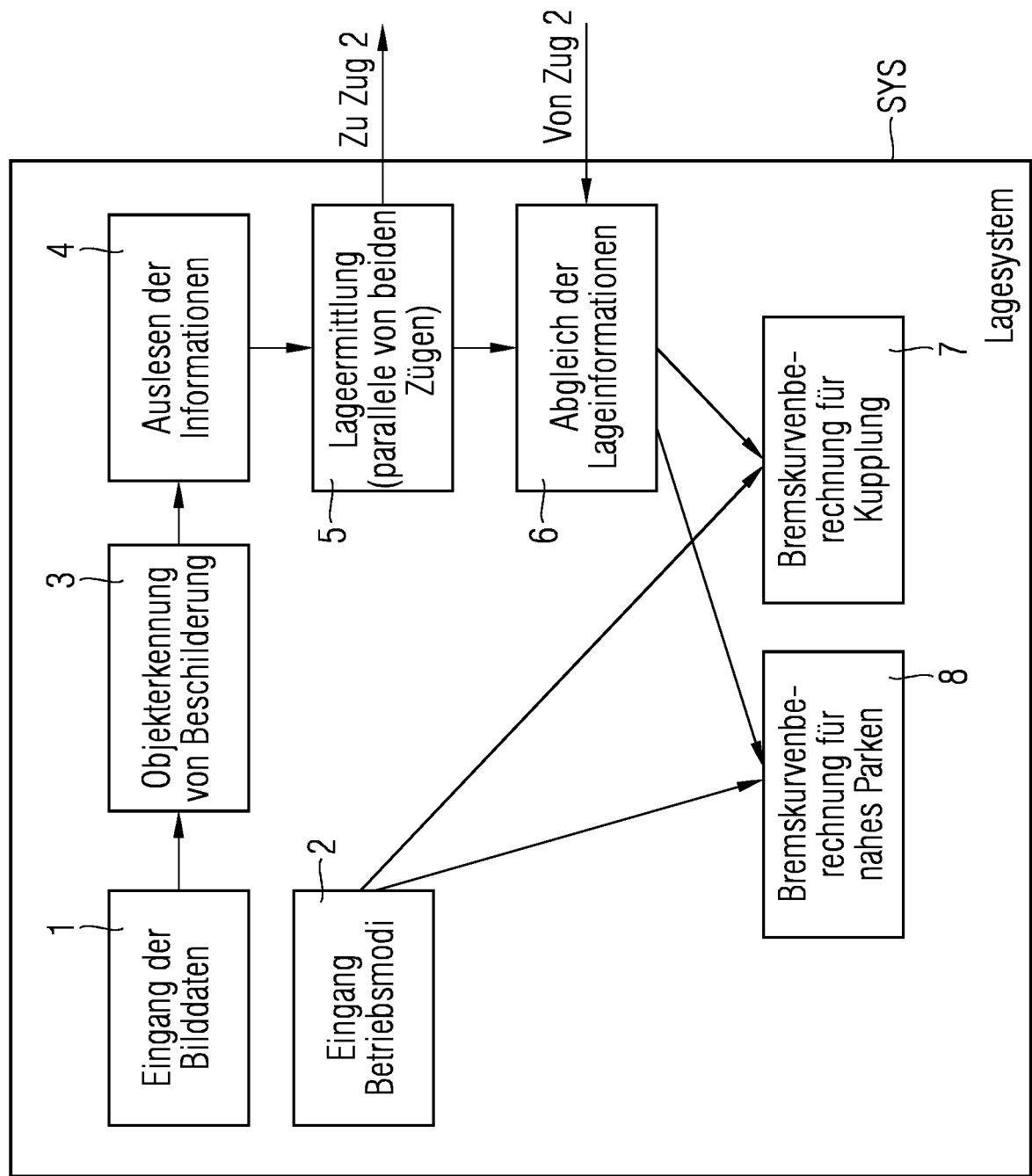


FIG 2



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 2017039687 A1 [0003]