

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 644 098 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94250208.9**

51 Int. Cl.⁶: **B61L 27/00**

22 Anmeldetag: **23.08.94**

30 Priorität: **14.09.93 DE 4331931**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.03.95 Patentblatt 95/12

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
D-40213 Düsseldorf (DE)**

72 Erfinder: **Rasti, Keschwari Mahmud**

**Ellernstrasse 2
D-30890 Barsinghausen (DE)
Erfinder: Gralla, Dietmar
Neutorstrasse 5
D-32427 Minden (DE)**

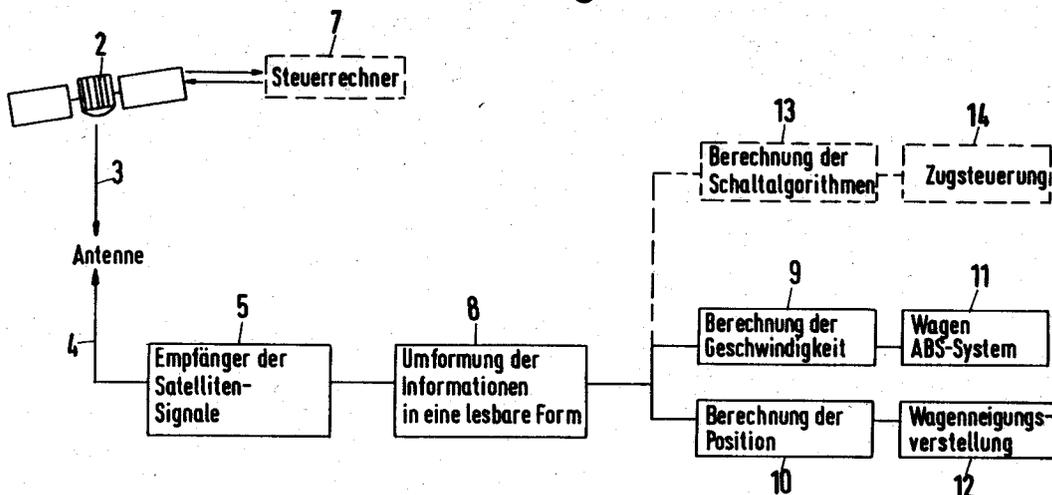
74 Vertreter: **Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.
et al
Meissner & Meissner
Patentanwaltsbüro
Hohenzollerndamm 89
D-14199 Berlin (DE)**

54 **Einrichtung zum Ermitteln und Verarbeiten der Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs.**

57 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Ermitteln und Verarbeiten der Fahrdaten eines Schienenfahrzeuges, insbesondere seiner Position und Geschwindigkeit, das in Funkverbindung mit einem Satelliten steht, der Signale an einen auf dem Schienenfahrzeug befindlichen Empfänger sendet, wobei diese Signale zur Berechnung von entsprechenden Werten in einem Mikroprozessor oder einem Computer eingegeben werden. Um die Fahrdaten ausrei-

chend genau in einem Gesamtsystem ermitteln und berechnen zu können, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Fahrt des Schienenfahrzeuges (1) durch Anwendung von Algorithmen optimierbar ist, daß fahrdynamische Daten vorausfahrender und/oder folgender Züge (6) in den Regelalgorithmus eines Zentralrechners (7) mit einbezogen sind, der sich entweder auf der Erde oder in dem Satelliten (2) befindet.

Fig.1



EP 0 644 098 A2

Es ist bekannt, eine Einrichtung zum Ermitteln und verarbeiten der Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs, nämlich seiner Position und Geschwindigkeit einzusetzen, das in Funkverbindung mit einem Satelliten steht, der Signale an einen auf dem Schienenfahrzeug befindlichen Empfänger sendet, wobei diese Signale zur Berechnung von entsprechenden Werten in einem Mikroprozessor oder einem Computer eingegeben werden (PCT/WO 89/05 255).

Diese bekannte Lösung sieht u.a. vor, die Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs über die Position und die Geschwindigkeit zu ermitteln und dieses System über Erdsatelliten durch Signale an einen auf einem Schienenfahrzeug befindlichen Empfänger durchzuführen, wobei diese Signale zur Berechnung von entsprechenden Werten in einen Mikroprozessor, einen Computer oder einen Mikrocomputer eingegeben werden. Es ist jedoch hierbei nicht bekannt, mit welcher Genauigkeit derartige Steuerungen arbeiten und vor allen Dingen nicht, mit welchen Geschwindigkeiten entsprechend kurvenreiche Strecken aus Sicherheitsgründen durchfahren werden können und inwiefern Einflüsse von nachfolgenden und vorausfahrenden Zügen zu beachten sind.

Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, die Fahrdaten ausreichend genau in einem Gesamtsystem ermitteln und berechnen zu können.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Fahrt des Schienenfahrzeugs durch Anwendung von Algorithmen optimierbar ist, daß fahrdynamische Daten vorausfahrender und/oder folgender Züge in den Regelalgorithmus eines Zentralrechners mit einbezogen werden, der sich entweder auf der Erde oder in dem Satelliten befindet.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß es zusätzlich möglich wird, die Fahrt eines Schienenfahrzeuges insgesamt zu steuern und/oder Algorithmen für eine Fahrtoptimierung anzuwenden. Durch diese Einbeziehung der fahrdynamischen Daten der vorausfahrenden und folgenden Zügen in den Regelalgorithmus kann ein Zentralrechner, der sich entweder auf der Erde oder im Satelliten befindet, die Schienenfahrzeugfolge steuern und optimieren.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß aufgrund einer elektronisch gespeicherten Streckenkarte und einer genauen örtlichen Bestimmung des Aufenthaltsortes des Schienenfahrzeugs Fahr-Widerstandskräfte, resultierend aus dem Streckenprofil, der Gleisgeometrie und der Streckengestaltung, bestimmbar sind. Diese fahrzeugspezifischen Widerstands-, Brems- und Antriebskräfte können permanent durch die Ortsbestimmung über den Satelliten ermittelt werden. Auf

der Grundlage dieser Daten werden Zielbremsungen ermöglicht. Dem Zielbahnhof können Fahrzeug- und Ladungsreihung zum Zwecke der Rationalisierung der Zu- und Abladevorgänge mitgeteilt werden. Eine andere Verbesserung besteht darin, daß die jeweils aktuelle Position mit einer dem Regelbetrieb entsprechenden Position vergleichbar ist. Für den Fall, daß Abweichungen (z.B. der Geschwindigkeit) außerhalb des zulässigen Toleranzfeldes festgestellt werden, kann entweder auf eine neue Fahrshaulinie zur Zugsteuerung umgeschaltet oder eine neue Fahrstrategie im Zentralrechner berechnet werden.

Die Erfindung ist weiterhin dahingehend gestaltet, daß für die Zugfahrt das Zuschalten von Brems- oder Antriebskraft bzw. ein Fahren ohne Brems- und Zugkraft mittels Signals an eine Fahrsteuerung im Schienenfahrzeug vorgebar ist. Für den Fall, daß die Fahrstrategie vom Zentralrechner an einen im Schienenfahrzeug integrierten Rechner übergeben wird, erfolgt die Signalaufbereitung im Schienenfahrzeug.

Schließlich ist vorgesehen, daß dem Bediener des Schienenfahrzeugs durch den Rechner ein Strategievorschlag empfohlen wird. Dadurch wird die Entscheidung dem Bediener in einem großen Umfang abgenommen und eine höhere Sicherheitsstufe erreicht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1
ein Blockschaltbild für die Steuerung eines Schienenfahrzeugs mittels in einen Satelliten integrierten Zentralrechners,
Fig. 2a
ein Blockschaltbild für die Steuerung eines Schienenfahrzeugs mittels eines nicht in einen Satelliten integrierten Zentralrechners,
Fig. 2b
ein Blockschaltbild für die Steuerung mehrerer Schienenfahrzeuge mittels in einen Satelliten integrierten Zentralrechners,
Fig. 3a und 3b
jeweils ein Blockschaltbild für die Steuerung mehrerer Schienenfahrzeuge mittels eines nicht in einen Satelliten integrierten Zentralrechners.

Die Einrichtung zum Ermitteln und Verarbeiten der Fahrdaten eines Schienenfahrzeugs 1, wie z.B. zum Ermitteln der Fahrgeschwindigkeit, der Bremsstrecken, von Haft-, Reib- und/oder Gleitwerten und/oder Zentrifugalkräften, insbesondere seiner Position und Geschwindigkeit, steht mit einem Satelliten 2 in Funkverbindung, der Signale über Antennen 3 und 4 an einen auf dem Schienenfahrzeug 1 befindlichen Empfänger 5 sendet. Diese Signale werden zur Berechnung von entsprechenden Digital-Werten in einen Mikroprozessor oder

einen Computer eingegeben.

Die Fahrt des Schienenfahrzeugs 1 wird durch Anwendung von Algorithmen optimiert und fahrdynamische Daten vorausfahrender und/oder folgender Züge 6 werden in den Regelalgorithmus eines Zentralrechners 7 mit einbezogen, der entweder auf der Erde oder in dem Satelliten 2 untergebracht ist.

Auf den Empfänger 5 folgend werden die Signale in eine lesbare Form in einer ersten Schaltung 8 umgeformt. Die derart vorhandenen Signale werden zur Berechnung der Geschwindigkeit in einer zweiten Schaltung 9 und zur Berechnung der Positionen des Schienenfahrzeugs 1 in einer dritten Schaltung 10 verarbeitet.

Aufgrund einer elektronisch gespeicherten Streckenkarte und der dann bekannten genauen örtlichen Bestimmung des Aufenthaltsortes des Schienenfahrzeugs 1 werden auch Fahr-Widerstandskräfte, resultierend aus dem jeweiligen Streckenprofil, der Gleisgeometrie und der Streckengestaltung bestimmt.

Hierbei ist für jeden Wagen eine ABS-Schaltung 11 vorgesehen. Neben der Berechnung der wagen-Position ist sodann eine Wagenneigungsverstellungsschaltung 12 angeordnet.

Die jeweils aktuelle Position des Schienenfahrzeugs 1 kann mit einer dem Regelbetrieb entsprechenden Position verglichen werden. Unter Berechnung der Schaltalgorithmen in einer vierten Schaltung 13 wird eine Fahrsteuerung 14 mit den entsprechenden Daten versorgt.

In der Gestaltung der Einrichtung gemäß Fig. 1 ist der Zentralrechner 7 in dem Satelliten 2 untergebracht, währenddem sich der Zentralrechner 7 gemäß Fig. 2a entweder auf der Erde stationär oder in dem Schienenfahrzeug 1 selbst befindet.

Gemäß Fig. 2b ist der Zentralrechner 7 in den Satelliten 2 integriert.

Eine alternative Lösung gemäß Fig. 3a zeigt, daß jedem Schienenfahrzeug 1 die Einheit des Empfängers 5, der ersten Schaltung 8, der zweiten Schaltung 9 und der dritten Schaltung 10 zugeordnet ist. Hierbei ist der Zentralrechner 7 stationär oder auf einem oder auf jedem Schienenfahrzeug 1 vorgesehen.

Die andere zu Fig. 3a analoge Lösung gemäß Fig. 3b sieht wiederum einen externen, dem Satelliten 2 zugeteilten Zentralrechner (Steuerrechner) 7 vor.

Für die Zugfahrt ist das Zuschalten von Brems- oder Antriebskraft bzw. ein Fahren ohne Brems- und Zugkraft mittels Signals an eine Fahrsteuerung 14 im Schienenfahrzeug 1 vorgebbar. Dem Bediener des Schienenfahrzeugs 1 kann auch durch den Zentralrechner 7 unter Verwendung entsprechender Software-Programme ein Strategievorschlag gemacht werden.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Ermitteln und Verarbeiten der Fahrdaten eines Schienenfahrzeuges, insbesondere seiner Position und Geschwindigkeit, das in Funkverbindung mit einem Satelliten steht, der Signale an einen auf dem Schienenfahrzeug befindlichen Empfänger sendet, wobei diese Signale zur Berechnung von entsprechenden Werten in einem Mikroprozessor oder einen Computer eingegeben werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrt des Schienenfahrzeugs (1) durch Anwendung von Algorithmen optimierbar ist, daß fahrdynamische Daten vorausfahrender und/oder folgender Züge (6) in den Regelalgorithmus eines Zentralrechners (7) mit einbezogen sind, der sich entweder auf der Erde oder in dem Satelliten (2) befindet.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aufgrund einer elektronisch gespeicherten Streckenkarte und einer genauen örtlichen Bestimmung des Aufenthaltsortes des Schienenfahrzeugs (1) Fahr-Widerstandskräfte, resultierend aus dem jeweiligen Streckenprofil, der Gleisgeometrie und der Streckengestaltung bestimmbar sind.
3. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils aktuelle Position des Schienenfahrzeugs (1) mit einer dem Regelbetrieb entsprechenden Position vergleichbar ist.
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für die Zugfahrt das Zuschalten von Brems- oder Antriebskraft bzw. ein Fahren ohne Brems- und Zugkraft mittels Signals an eine Fahrsteuerung (14) im Schienenfahrzeug (1) vorgebbar ist.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem Bediener des Schienenfahrzeugs (1) durch den Zentralrechner (7) ein Strategievorschlag machbar ist.

Fig.1

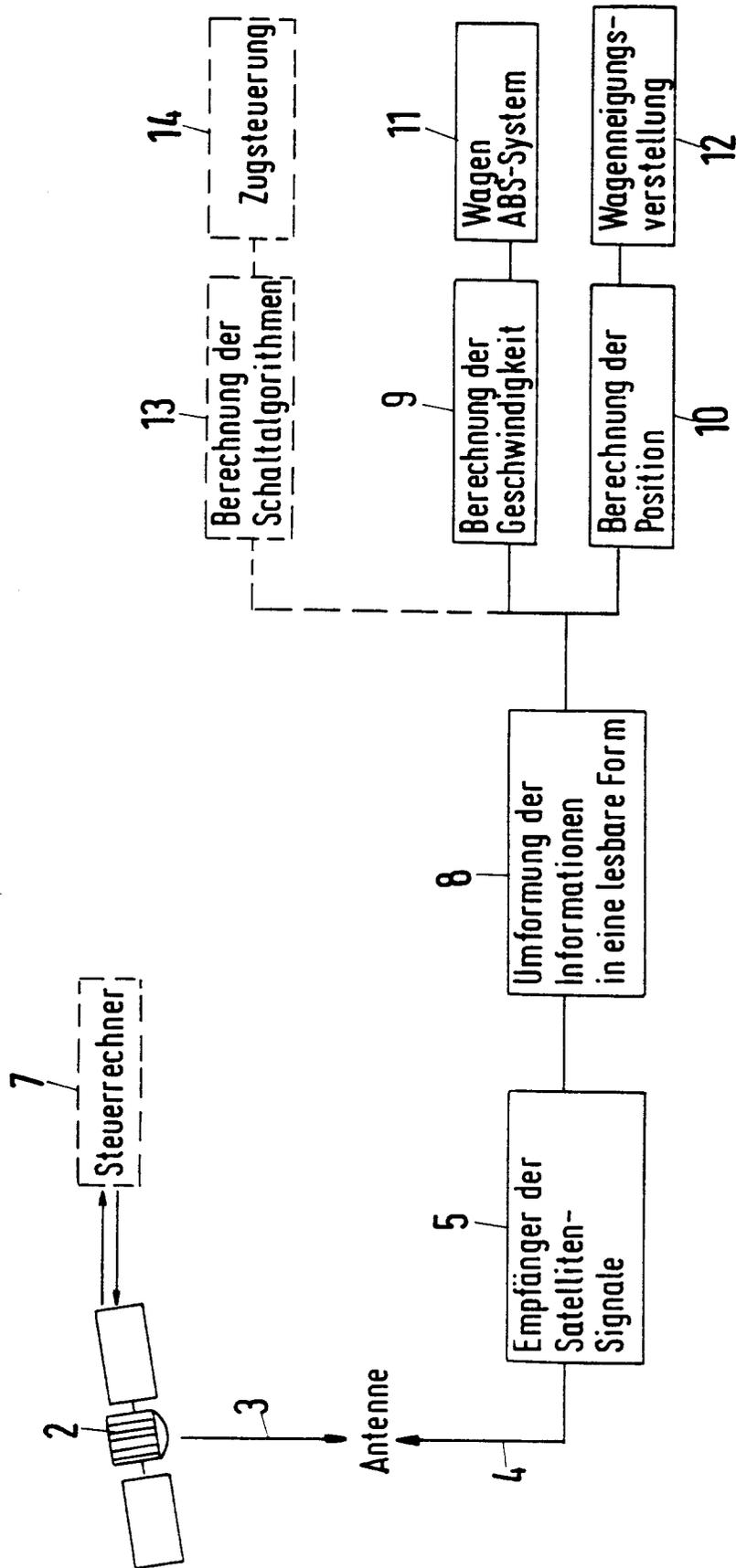


Fig.2a

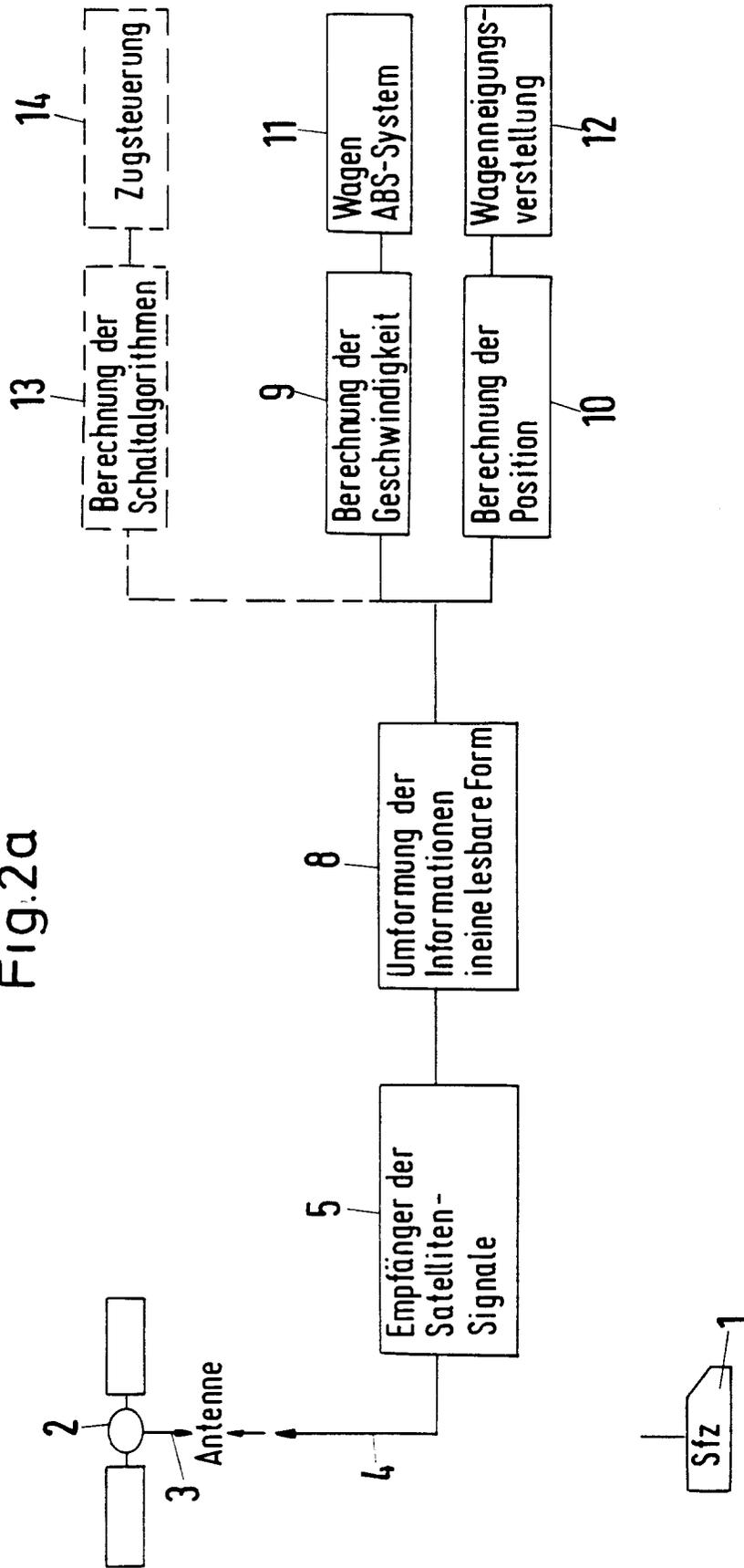


Fig.2b

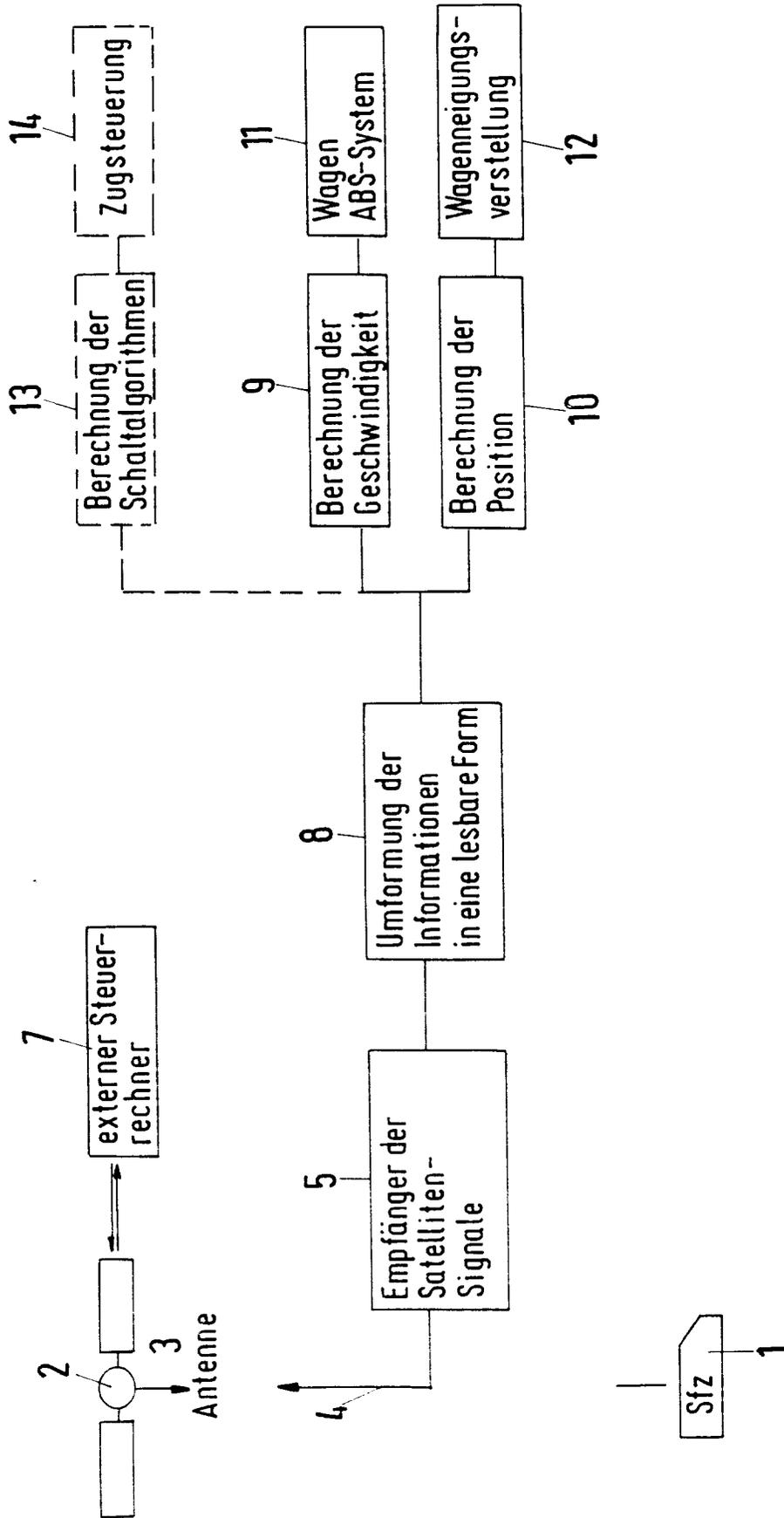


Fig. 3a

