



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.10.2008 Patentblatt 2008/43

(51) Int Cl.:
G07C 5/00 ^(2006.01) **G08G 1/127** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08154323.3**

(22) Anmeldetag: **10.04.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(30) Priorität: **20.04.2007 DE 102007019203**

(71) Anmelder: **Putzmeister Concrete Pumps GmbH**
72631 Aichtal (DE)

(72) Erfinder: **Marcec, Mijo**
72666 Neckartailfingen (DE)

(74) Vertreter: **Wolf, Eckhard**
Patentanwälte Wolf & Lutz
Hauptmannsreute 93
70193 Stuttgart (DE)

(54) **Betriebsdatenerfassungssystem für Autobetonpumpen sowie Verfahren zur Erfassung von Arbeitsabläufen von Autobetonpumpen**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein etriebsdatenerfassungssystem für Autobetonpumpen, das als Flottenmanagementsystem eingesetzt werden kann. Die Autobetonpumpen (10) sind mit einem Satelliten (14) gestützten Positionserkennungssystem (16) sowie mit einem Bordcomputer (BC) ausgerüstet. Der Bordcomputer (BC) dient zur Übersendung von etriebsdaten an einen Zentralrechner (18) in einer ispositionszentrale, beispielsweise online über ein Datennetz (20). Ein wichtiges Problem beim Flottenmanagement dieser Art ist die exakte Ermittlung der Koordinaten der Baustelle, an denen

die Autobetonpumpen (10) zum Einsatz kommen. Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, dass eine im Zentralrechner befindliche Softwareroutine zur Verknüpfung von Positionsdaten und von ausgewählten etriebszuständen der bordeigenen Überwachungssensoren (12) vorgesehen ist, die eine Auswerteroutine zur automatischen Ermittlung eines Korrelationsfensters für baustellenbezogene etriebszustände und Positionsdaten umfasst. Mit dieser Softwareroutine ist es möglich, die aktuellen Baustellenkoordinaten ohne persönlichen Eingriff des Betonpumpenfahrers zu erfassen und im Zentralrechner (18) zu hinterlegen.

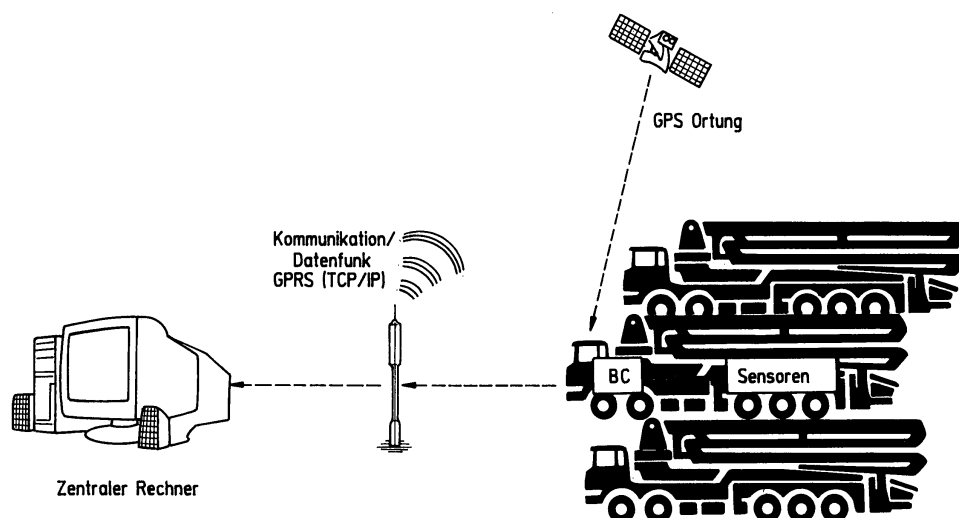


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Betriebsdatenerfassungssystem für Autobetonpumpen mit einem Zentralrechner, mit an je einen Bordrechner der Autobetonpumpen angeschlossenen Überwachungssensoren und/oder -signalgebern zur Erfassung von Betriebszuständen, mit einem bordeigenen, satellitengestützten Positionserkennungssystem und mit einem zwischen den Bordrechnern und dem Zentralrechner kommunizierenden Datenfernübertragungssystem.

[0002] Ein etriebsdatenerfassungssystem für Autobetonpumpen ist zugleich eine Art Flottenmanagementsystem, das einem Betonpumpenbetreiber hilft, seine Maschinenflotte optimal zu disponieren. Die Autobetonpumpen sind mit einem satellitengestützten Positionserkennungssystem (z. B. GPS) sowie mit einem Bordcomputer ausgerüstet. Der Bordcomputer dient zur Übersendung von Maschinendaten an einen Zentralrechner einer Dispositionsstelle, beispielsweise über das Telefonnetz oder über das Internet. Die Übersendung der Betriebsdaten erfolgt stets vom Bordrechner der Autobetonpumpen zur Dispositionszentrale, wobei die Dispositionszentrale nicht aktiv in den Pumpenbetrieb eingreift. Ein wichtiges Problem in diesem Zusammenhang ist die exakte Ermittlung der Koordinaten der Baustelle, an denen die Autobetonpumpen zum Einsatz kommen. Wenn eine Baustelle neu eingerichtet wird und eine Autobetonpumpe das erste Mal dorthin fährt, gibt es im Zentralrechner noch keine austellenkoordinaten für diesen Arbeitseinsatz. Erst mit der Hinterlegung der austellenkoordinaten im Zentralrechner wird eine Baustelle definiert und registriert und zwar so, dass die von der Autobetonpumpe im Rahmen eines Pumpenbetriebs übermittelten Betriebsdaten dann dieser Baustelle zur Auswertung zugeschrieben werden.

[0003] Allerdings reichen die durch das Positionsbestimmungssystem übermittelten Koordinaten an den Zentralrechner allein nicht aus, um eine baustellenbezogene Betriebsdatenerfassung durchzuführen. Bisher war es hierfür erforderlich, dass der Betonpumpenfahrer bei Erreichen der Baustelle eine Positionsbestimmung an der Baustelle bewusst auslösen und an den Zentralrechner absenden musste. Es kam dadurch immer wieder vor, dass die Absendung der betreffenden Daten vergessen wurde, wodurch eine Zuordnung von Betriebsdaten zu einer bestimmten Baustelle erschwert oder unmöglich gemacht wurden.

[0004] Ausgehend hiervon, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das bekannte Betriebsdatenerfassungssystem für Autobetonpumpen dahingehend zu verbessern, dass eine vollautomatische Erfassung von Betriebsdaten sowie ihre zuverlässige Verknüpfung mit den Positionsdaten einer Baustelle ermöglicht wird.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe werden die in den Patentansprüchen 1 und 9 angegebenen Merkmalskombinationen vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den

abhängigen Ansprüchen.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung geht von der Erkenntnis aus, dass es bei Autobetonpumpen aufgrund spezieller, sensorisch erfassbarer Betriebszustände möglich ist, einen inaktiven Transportzustand von einem aktiven Arbeitszustand der Betonpumpe zu unterscheiden. Wenn nun im aktiven Arbeitszustand zugleich die Positionsdaten des bordeigenen Positionsbestimmungssystems übermittelt werden, ergibt sich ein Korrelationsfenster, das für die automatische Bestimmung der baustellenbezogenen Positionsdaten herangezogen werden kann. Um dies zu erreichen, wird gemäß der Erfindung eine im Zentralrechner befindliche Software routine zur Verknüpfung von Positionsdaten der bordeigenen Positionsbestimmungssysteme und von ausgewählten Betriebszuständen der bordeigenen Überwachungssensoren und/oder Signalgeber vorgeschlagen, die eine Auswerteroutine zur automatischen Ermittlung eines Korrelationsfensters für baustellenbezogene Betriebszustände und Positionsdaten umfasst. Mit dieser Software routine ist es möglich, die aktuellen Baustellenkoordinaten ohne persönlichen Eingriff des Betonpumpenfahrers zu erfassen und an den Zentralrechner weiterzugeben.

[0007] Um dies durchführen zu können, sind gemäß der Erfindung verschiedene Varianten von Überwachungssensoren und/oder Signalgebern möglich, nämlich solche, die

- auf das Ausfahren von Stützbeinen und eines Abstützsystems,
- auf das Ausfahren eines Verteilermastes einer Betonpumpe,
- auf die Aktivierung eines Fernsteuergeräts,
- auf ein Einschaltsignal eines Nebenabtriebs,
- auf Hub- oder Schwenkbewegungen einer Förderpumpe oder Förderweiche,
- auf die Beendigung eines Arbeitvorgangs oder das Abschalten der Autobetonpumpe

als ausgewählte Betriebszustände der Autobetonpumpe ansprechen.

[0008] Vorteilhafterweise weist der Bordrechner ein Zählwerk zum Aufaddieren der Hübe sowie eine Recheneinheit zur Ermittlung der Fördermenge innerhalb des Korrelationsfensters auf.

[0009] Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zur rechnerunterstützten Erfassung von Arbeitsabläufen von Autobetonpumpen, bei welchem Daten von Bordrechnern der Autobetonpumpen an einen Zentralrechner durch Datenfernübertragung übertragen werden, und bei welchem zugleich geographische Positionsdaten und Betriebsdaten der mobilen Arbeitsmaschinen erfasst werden. Erfindungsgemäß werden die Positionsdaten und die Betriebsdaten ausgewählter Arbeitsabläufe der einzelnen Arbeitsbetonpumpen unter Bildung von Korrelationsfenstern miteinander verknüpft, wobei aus dem Verlauf der erfassten Betriebsdaten innerhalb des

Korrelationsfensters baustellenbezogene Arbeitsergebnisse der im Einsatz befindlichen Autobetonpumpen ermittelt und im Zentralrechner zur weiteren Auswertung gespeichert werden.

[0010] Verschiedene Lösungsalternativen der Erfindung sehen vor, dass

- das Ausfahren von Stützbeinen der Autobetonpumpen,
- das Ausfahren eines Verteilermastes der Autobetonpumpen,
- die Aktivierung eines Fernsteuergeräts,
- das Einschaltsignal eines Nebenabtriebs,
- die Hub- oder Schwenkbewegungen einer in der Autobetonpumpe enthaltenen Förderpumpe oder Förderweiche,
- die Beendigung eines Arbeitsvorgangs oder das Abschalten der Autobetonpumpe

[0011] in Form von Betriebsdaten erfasst und mit bordbezogenen geographischen Positionsdaten verknüpft werden.

[0012] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 ein Schema eines Betriebsdatenerfassungssystems für Autobetonpumpen mit Zentralrechner und satellitengestützten Positionserkennungssystemen;

Fig. 2a und b ein Ablaufschema eines Arbeitsvorgangs einer Autobetonpumpe auf einer Baustelle mit zentraler Betriebsdatenerfassung auf einer neu angelegten Baustelle und auf einer wiederholt angefahrenen Baustelle.

[0013] Das in Fig. 1 gezeigte Betriebsdatenerfassungssystem ist Bestandteil eines Flottenmanagementsystems, das einem Betonpumpenbetreiber hilft, seine Maschinenflotte optimal zu disponieren.

[0014] Für die Betriebsdatenerfassung ist jede Autobetonpumpe 10 mit einem Bordrechner BC, mit Überwachungssensoren 12 oder Signalgebern zur Erfassung von Betriebszuständen sowie mit je einem bordeigenen Satelliten 14 gestützten Positionserkennungssystem 16 (GPS) bestückt. Das Flottenmanagement wird von einer Dispositionszentrale aus unter Verwendung eines Zentralrechners 18 gesteuert, der über ein Datenfernübertragungssystem 20 mit den Bordrechnern BC der Autobetonpumpen 10 kommuniziert. Die Datenfernübertragung erfolgt beispielsweise über ein Funknetz unter Einbeziehung des Internets. Dem Zentralrechner 18 kommt ausschließlich eine Dispositionsaufgabe zu. Er greift nicht unmittelbar in die Steuerung der Autobetonpumpen 10 ein. Die Datenübertragung erfolgt stets von den Bor-

drechnern BC der Autobetonpumpen 10 zu dem Zentralrechner 18.

[0015] Eine wesentliche Idee der Erfindung besteht darin, dass bei Autobetonpumpen aufgrund spezieller, über die Sensoren 12 erfassbarer Betriebszustände es möglich ist, einen aktiven Arbeitszustand der Autobetonpumpe 10 von einem inaktiven Transportzustand zu unterscheiden. Beim aktiven Einsatz der Autobetonpumpe 10 werden beispielsweise

- die Stützbeine 22 eines Abstützsystems auf dem Untergrund abgestützt,
- der Betonverteilmast 24 von seiner auf dem Fahrgestell abgelegten Transportstellung in eine Verteilerstellung gebracht,
- ein Nebenantrieb des Antriebsmotors zur Betätigung der Hydraulikaggregate eingeschaltet
- oder eine Fernsteuerung aktiviert.

[0016] Weiter können während des Arbeitsablaufs

- Hubbewegungen der Förderpumpe
- oder Schwenkbewegungen der Förderweiche

sensorisch abgegriffen werden.

[0017] Die charakteristischen Betriebszustände werden dazu genutzt, um dem Zentralrechner 18 zu signalisieren, dass die Autobetonpumpe sich auf einer Baustelle befindet. Eine Besonderheit der Erfindung besteht nun darin, dass sich im Zentralrechner 18 eine Software-routine zur Verknüpfung von Positionsdaten der bordeigenen Positionserkennungssysteme 16 und von ausgewählten Betriebszuständen der bordeigenen Überwachungssensoren 12 und/oder Signalgeber befindet, die eine Auswerteroutine zur automatischen Ermittlung eines Korrelationsfensters für baustellenbezogene Betriebszustände und Positionsdaten umfasst.

[0018] In den Figuren 2a und 2b sind zwei verschiedene Fallbeispiele in Form von Flussdiagrammen dargestellt, die das Korrelationsfenster bei der Ermittlung der Baustellenkoordinaten aufzeigen. Die jeweils untere Reihe mit den rhombischen Feldern beziehen sich auf Betriebszustände der Autobetonpumpe (PUMPE), während die obere Reihe mit den langgestreckten ovalen Feldern den Datenfluss im Zentralrechner des Dispositionszentrums (DISPO) andeuten. Die einzelnen Zeitfenster sind einander über die Datenfernübertragung zugeordnet. Beide Figuren zeigen einen Ausschnitt aus dem Betriebsablauf beim Disponieren von Autobetonpumpen innerhalb eines Korrelationsfensters, das mit der Baustellankunft beginnt und mit der Baustellenabfahrt endet.

[0019] Die Fig. 2a zeigt den Fall, in welchem die Koordinaten der Baustelle bei der ersten Baustellenanfahrt noch unbekannt und noch nicht hinterlegt sind. Die an den Zentralrechner 18 gemeldeten Positionsdaten stammen ausschließlich von den Autobetonpumpen 10, die erst nach Abstellen auf der Baustelle die baustellenbezogenen Koordinatenwerte abgeben. Um die automati-

sche Positionserfassung zu gewährleisten, werden die geographischen Positionsdaten mit zwei speziellen Betriebszuständen korreliert, die in ihrer Gesamtheit eindeutig den Betriebszustand kennzeichnen. Dies sind in dem gezeigten Fall ein Signal über den eingeschalteten Nebenabtrieb sowie ein Signal über den Beginn des Pumpvorgangs. Aus Gründen der Zuverlässigkeit wird nicht das Signal des ersten Hubs ausgewertet, sondern das Ergebnis der Hubzählung bis zum fünfzigsten Hub abgewartet. Nur dadurch ist sichergestellt, dass tatsächlich Beton gefördert und nicht etwa ein Reinigungsvorgang oder ein Probelauf ausgeführt wird. Nur wenn beide Signale vorhanden sind, ist sichergestellt, dass es sich bei dem zugleich abgegebenen geographischen Positionssignal um die Koordinaten der Baustelle handelt. Am Ende des Korrelationsfensters wird die Pumpe ausgeschaltet und das Pumpende an den Zentralrechner gemeldet. Dies ist dann der Fall, wenn der Nebenabtrieb ausgeschaltet ist und die Baustellenkoordinaten verlassen werden. Damit wird die Baustellenabfahrt signalisiert.

[0020] Ein zweites Ausführungsbeispiel nach Fig. 2b zeigt das Korrelationsfenster für den Fall, dass eine bereits bekannte Baustelle von einer Autobetonpumpe 10 wiederholt angefahren wird. Die Baustellenkoordinaten sind hier bereits hinterlegt. Beim Anfahren der Autobetonpumpe erkennt der Zentralrechner die hinterlegten Koordinaten der Baustelle. Die Betriebsdaten werden in gleicher Weise an den Zentralrechner gemeldet, wie im Falle der Fig. 2a, allerdings ohne dass die Baustellenkoordinaten nochmals neu festgelegt werden müssen. Die Hubzählung dient dem ausschließlichen Zweck der Bestimmung der an der Baustelle geförderten Betonmenge. Am Ende des Korrelationsfensters wird wiederum das Pumpende und die Baustellenabfahrt für weitere Dispositionszwecke aus den übertragenen Betriebsdaten übernommen und ausgewertet.

Patentansprüche

1. Betriebsdatenerfassungssystem für Autobetonpumpen, mit einem Zentralrechner (18), mit an je einen Bordrechner (BC) der Autobetonpumpen (10) angeschlossenen Überwachungssensoren (12) und/oder Signalgebern zur Erfassung von Betriebszuständen, mit je einem bordeigenen, Satelliten (14) gestützten Positionserkennungssystem (16), und mit einem zwischen den Bordrechnern (BC) und dem Zentralrechner (18) kommunizierenden Datenfernübertragungssystem (20), **gekennzeichnet durch** eine im Zentralrechner (18) befindliche Softwareroutine zur Verknüpfung von Positionsdaten der bordeigenen Positionsbestimmungssysteme (16) und von ausgewählten Betriebszuständen der bordeigenen Überwachungssensoren und/oder Signalgeber, die eine Auswerteroutine zur automatischen Ermittlung eines Korrelationsfensters für baustellenbezogene

Betriebszustände und Positionsdaten umfasst.

2. Betriebsdatenerfassungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Überwachungssensor (12) oder Signalgeber vorgesehen ist, der auf das Ausfahren von Stützbeinen (22) als ausgewählter Betriebszustand der Autobetonpumpe anspricht.
3. Betriebsdatenerfassungssystem nach Anspruch 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Überwachungssensor (12) oder Signalgeber vorgesehen ist, der auf das Ausfahren eines Verteilermasts (24) als ausgewählter Betriebszustand der Autobetonpumpe anspricht.
4. Betriebsdatenerfassungssystem nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Überwachungssensor (12) oder Signalgeber vorgesehen ist, der auf die Aktivierung eines Fernsteuergeräts als ausgewählter Betriebszustand der Autobetonpumpe anspricht.
5. Betriebsdatenerfassungssystem nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Überwachungssensor (12) oder Signalgeber vorgesehen ist, der auf ein Einschaltsignal eines Nebenabtriebs als ausgewählter Betriebszustand der Autobetonpumpe anspricht.
6. Betriebsdatenerfassungssystem nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Überwachungssensor (12) oder Signalgeber vorgesehen ist, der auf Hub- oder Schwenkbewegungen einer Förderpumpe oder Förderweiche als ausgewählter Betriebszustand der Autobetonpumpe anspricht.
7. Betriebsdatenerfassungssystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zählwerk zum Aufaddieren der Hübe sowie eine Recheneinheit zur Ermittlung der Fördermenge innerhalb des Korrelationsfensters vorgesehen ist.
8. Betriebsdatenerfassungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Überwachungssensor (12) oder Signalgeber vorgesehen ist, der auf die Beendigung eines Arbeitsvorgangs oder das Abschalten der Autobetonpumpe (10) anspricht.
9. Verfahren zur rechnerunterstützten Erfassung von Arbeitsabläufen von Autobetonpumpen, bei welchem Daten zwischen Bordrechnern der Autobetonpumpen und einem Zentralrechner durch Datenfernübertragung ausgetauscht werden, und bei welchem geographische Positionsdaten sowie Betriebsdaten der mobilen Autobetonpumpen (10) erfasst werden,

- dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionsdaten und die Betriebsdaten ausgewählter Arbeitsabläufe der einzelnen Autobetonpumpen (10) unter Bildung von Korrelationsfenstern miteinander verknüpft werden, und dass aus dem Verlauf der erfassten Betriebsdaten innerhalb der Korrelationsfenster baustellenbezogene Arbeitsergebnisse der im Einsatz befindlichen Autobetonpumpen (10) ermittelt und im Zentralrechner zur weiteren Auswertung abgespeichert werden. 5 10
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausfahren von Stützbeinen (22) der Autobetonpumpen (10) in Form von Betriebsdaten erfasst und mit bordbezogenen geographischen Positionsdaten korreliert werden. 15
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausfahren eines Verteiler- masts der Autobetonpumpen (10) in Form von Betriebsdaten erfasst und mit bordbezogenen geographischen Positionsdaten korreliert werden. 20
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aktivierung eines Fernsteuergeräts für die Autobetonpumpen (10) in Form von Betriebsdaten erfasst und mit bordbezogenen geographischen Positionsdaten korreliert werden. 25 30
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einschaltsignal eines Nebenabtriebs der Autobetonpumpen (10) in Form von Betriebsdaten erfasst und mit bordbezogenen geographischen Positionsdaten korreliert werden. 35
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hub oder Schwenkbewegungen einer in der Autobetonpumpe (10) enthaltenen Förderpumpe oder Förderweiche in Form von Betriebsdaten erfasst und mit bordbezogenen geographischen Positionsdaten verknüpft werden. 40 45
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hub- oder Schwenkbewegungen der Förderpumpe oder Förderweiche gezählt und zur Ermittlung einer Fördermenge ausgewertet werden. 50
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beendigung eines Arbeitsvorgangs oder das Abschalten der Autobetonpumpe (10) in Form von Betriebsdaten erfasst und mit den bordbezogenen geographischen Positionsdaten verknüpft werden. 55

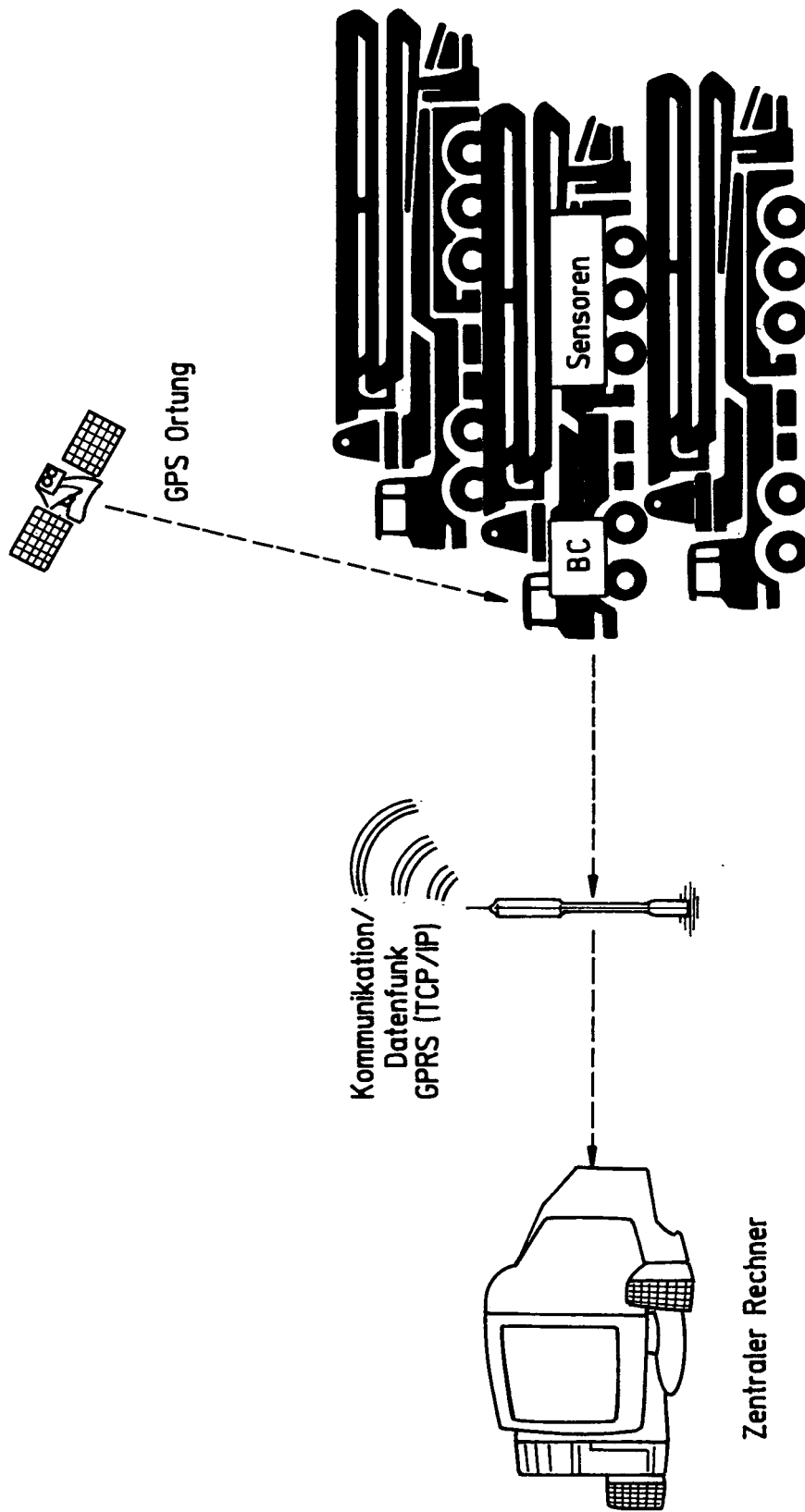


Fig.1

Fig. 2a

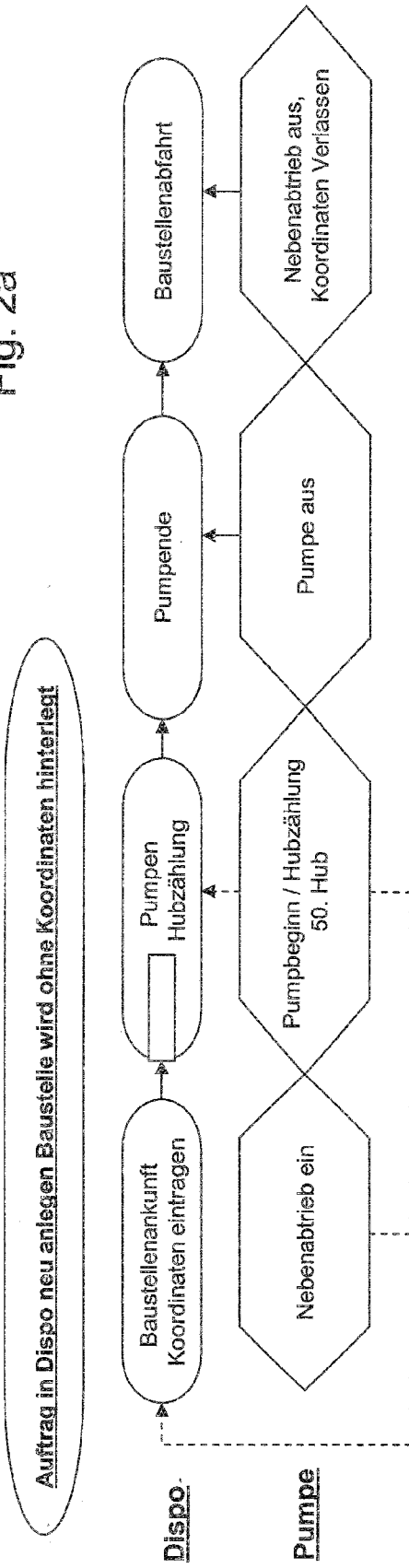


Fig. 2b

