

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 612/2004**
(22) Anmeldetag: **07.04.2004**
(43) Veröffentlicht am: **15.06.2006**

(51) Int. Cl.⁸: **H04Q 7/20** (2006.01),
G06F 15/163 (2006.01),
B61L 15/00 (2006.01)

(30) Priorität:

29.04.2003 DE 10319904 beansprucht.

(73) Patentanmelder:

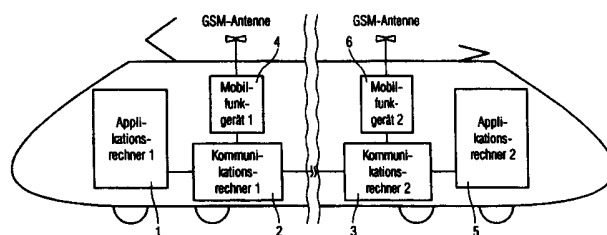
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
D-80333 MÜNCHEN (DE)

(72) Erfinder:

KENDLBACHER DETLEF
BERLIN (DE)
SCHILLING HOLGER
PETERSHAGEN (DE)
STEIN FABRICE
BERLIN (DE)

(54) **KOMMUNIKATIONSSYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kommunikationssystem mit mindestens zwei Kommunikationsrechnern, mindestens einem Applikationsrechner und mindestens einem Mobilfunkgerät, wobei mindestens eine Kopplung mindestens eines Kommunikationsrechners zu mindestens einem Applikationsrechner sowie mindestens eine Kopplung mindestens eines Kommunikationsrechners zu mindestens einem Mobilfunkgerät vorgesehen sind. Um hohe Flexibilität und eine Einsparung von Systemkomponenten zu erreichen, ist vorgesehen, dass die Kommunikationsrechner derart miteinander gekoppelt sind, dass zu den jeweiligen angekoppelten Applikationsrechnern ankommende oder von den jeweiligen Applikationsrechnern abgehende Anforderungen von Verbindungen vermittelbar sind.



011448

16

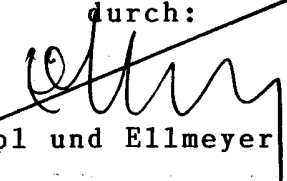
Zusammenfassung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Kommunikationssystem mit mindestens zwei Kommunikationsrechnern, mindestens einem Applikationsrechner und mindestens einem Mobilfunkgerät, wobei mindestens eine Kopplung mindestens eines Kommunikationsrechners zu mindestens einem Applikationsrechner sowie mindestens eine
- 10 Kopplung mindestens eines Kommunikationsrechners zu mindestens einem Mobilfunkgerät vorgesehen sind. Um hohe Flexibilität und eine Einsparung von Systemkomponenten zu erreichen, ist vorgesehen, dass die Kommunikationsrechner derart miteinander gekoppelt sind, dass zu den jeweiligen angekoppelten
- 15 Applikationsrechnern ankommende oder von den jeweiligen Applikationsrechnern abgehende Anforderungen von Verbindungen vermittelbar sind.

FIG 3

~~Wien, am 07-04-2004~~

Siemens Aktiengesellschaft
durch:


~~Häupl und Ellmeyer KEG~~

5 Mobile Kommunikationssysteme spielen eine zunehmende Rolle,
insbesondere im Bahnverkehr. Neben Sprachanwendungen wächst
auch die Bedeutung der mobilen Datenübertragung zwischen Zü-
gen und ortsfesten Einrichtungen. Für die Datenübertragung
werden in steigendem Maße mobile Computersysteme in Zügen
10 eingesetzt.

Ein Beispiel für die mobile Datenübertragung zwischen Zügen
und ortsfesten Einrichtungen sind Systeme zur Zugbeeinflus-
sung. Diese haben bei den Bahnen die Aufgabe, Zugfahrten au-
15 tomatisch zu sichern. Dazu überwachen diese Systeme kontinu-
ierlich oder an bestimmten Orten oder Zeiten die Geschwindig-
keit, mit der sich ein Zug bewegt. Wird eine vorgegebene
Sollgeschwindigkeit unzulässig überschritten, erfolgt eine
Regulation automatisch durch das Zugbeeinflussungssystem.

20

Für Züge im europäischen grenzüberschreitenden Hochgeschwin-
digkeitsverkehr wurde mit dem ETCS (European Train Control
System) ein europäischer Standard eines Zugbeeinflussungssys-
tems auf der Basis des Mobilfunkstandards GSM geschaffen.

25 Dieser Standard definiert neben den bahntypischen Applikati-
onsfunktionen auch die zu verwendenden Übertragungsprotokolle
und Sicherungsverfahren für die Funkdatenübertragung zwischen
Fahrzeugen und ortsfesten Steuerzentralen. Der Standard ist
bindend für Hersteller und Bahnbetreiber und ermöglicht die
30 Interoperabilität eines künftigen europaweit einsetzbaren
Zugsicherungssystems.

In Zügen eingesetzte Computersysteme sind aufgrund der richtungsabhängigen Nutzung oft mehrfach vorhanden. So gibt es bei den Systemen zur Zugsicherung bei bestimmten Zugarten in jedem Triebkopf ein separates Rechnersystem. Der Begriff

5 Triebkopf steht hier stellvertretend für einen Einbauort in einem Zug. Neben dem Bereich eines Führerstandes kann der Einbauort auch eine beliebige andere Stelle in einem Schienenfahrzeug sein. Abhängig von der jeweiligen Fahrtrichtung des Zuges wird jeweils ein Rechnersystem aktiviert und übernimmt die Zugsicherungsfunktion. Das Rechnersystem der Zugbeeinflussung ist an einen Kommunikationsrechner angeschlossen, welcher die Datenübertragung koordiniert. Durch den Kommunikationsrechner erfolgt die Ansteuerung der Mobilfunkgeräte. Die Mobilfunkgeräte haben einen Antennenanschluss, der sich

10 bei Zügen in der Regel auf dem Zugdach des Triebkopfes befindet.

Für die Mobilfunkgeräte in den Zügen und deren Antennen auf dem Zugdach existieren eine Reihe von Restriktionen, die Auswirkungen auf den Einbau und die Kabelführung haben. So gibt es beispielsweise Beschränkungen für die Anzahl der montierbaren Antennen auf einem Fahrzeugdach aufgrund des notwendigen Abstandes der Antennen untereinander, zum Pantographen und zu anderen Antennen und Bauteilen. Für die Antennenzuleitung gibt es Beschränkungen aufgrund der Länge der Leitung, des Kabelquerschnittes und der Biegeradien. Weiterhin gibt es Beschränkungen für den Einbauort der Mobilfunkgeräte, zum Beispiel auf Grund des verfügbaren Platzes im Fahrzeug, der Spannungsversorgung, des Anschlusses an das mobile Rechnersystem, der Umweltverträglichkeit und der Wartung.

20

25

30

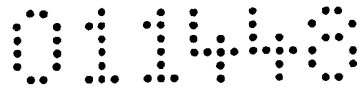
Die Restriktionen führen dazu, dass

- nur wenige Mobilfunkantennen auf einem Zugdach installiert werden können,
- die Antennenzuleitungen für die Mobilfunkgeräte möglichst kurz gehalten werden müssen und
- 5 - die Mobilfunkgeräte in der Nähe der damit verbundenen Computersysteme untergebracht werden müssen.

Figur 1 zeigt eine mögliche Struktur der fahrzeugseitigen Kommunikationskomponenten eines Zugbeeinflussungssystems nach
10 dem Stand der Technik.

Diese Struktur bringt eine Reihe von Nachteilen mit sich:

- Für ein Zugbeeinflussungssystem können in einem Triebkopf gegebenenfalls nicht genügend Mobilfunkgeräte montiert
15 werden. Damit können Funktionseinschränkungen für das Zugbeeinflussungssystem verbunden sein. Zum Beispiel sind Verfahren, die zeitweise zwei unabhängige Funkverbindungen zu verschiedenen ortsfesten Steuerstellen benötigen, nicht unterbrechungsfrei realisierbar, wenn nicht mindestens
20 zwei Mobilfunkgeräte je Triebkopf vorhanden sind.
- Bei Vorhandensein von zwei Mobilfunkgeräten je Triebkopf führt der Ausfall von einem Mobilfunkgerät zu Einschränkungen für das Zugbeeinflussungssystem und der Ausfall von beiden Mobilfunkgeräten zum Ausfall des Zugbeeinflussungssystems.
25
- Bei Vorhandensein von einem Mobilfunkgerät je Triebkopf führt der Ausfall des Mobilfunkgerätes zum Ausfall des Zugbeeinflussungssystems.
- Der Bedarf an zusätzlichen Mobilfunkgeräten für weitere
30 mobile Bahnanwendungen kann gegebenenfalls nicht oder nur mit Einschränkung realisiert werden.



- Die Computersysteme eines Triebkopfes können vorhandene Mobilfunkgeräte und Kommunikationsrechner des anderen Triebkopfes eines Zuges nicht benutzen.
- Funkabschattungen und andere lokale Probleme der Funkaus-
5 leuchtung können nicht durch Nutzung verschiedener ausreichend weit voneinander entfernter Mobilfunkgeräte kompensiert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu
10 vermeiden und ein Kommunikationssystem anzugeben, bei dem die mobilen Applikationen mit den in einem Schienenfahrzeug vorhandenen Mobilfunkgeräten auskommen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit den kennzeichnenden
15 Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die mobile Vermittlung von Bahnapplikationen basiert auf der Vermittlung von Verbindungen zwischen Applikationen durch
mindestens zwei auf einem Schienenfahrzeug vorhandene Kommu-
20 nikationsrechner. Dazu ist eine Kopplung der beteiligten Kommunikationsrechner notwendig. Die gekoppelten Kommunikationsrechner im Schienenfahrzeug sind weiterhin mit einer variablen Anzahl von Applikationsrechnern und Mobilfunkgeräten verbunden. Unter Applikationsrechner sind hier ausschließlich
25 mobile Applikationsrechner in Schienenfahrzeugen zu verstehen. Diese Applikationsrechner können sowohl signaltechnisch sichere Mehrfachrechner, als auch nichtsichere Einzelrechner sein. In einem Applikationsrechner können beliebig viele verschiedene Applikationen mit Datenübertagungsbedarf unterge-
30 bracht sein.

Die für das Verfahren erforderlichen gekoppelten Kommunikationsrechner erhalten neben der direkten Ansteuerung von einem

oder mehreren lokalen Mobilfunkgeräten und Applikationsrechnern die zusätzliche Funktion der Vermittlung von Verbindungen zwischen den gekoppelten Kommunikationsrechnern.

- 5 Die Vermittlungsfunktion des Kommunikationsrechners leitet die über einen Protokollstack einlaufenden Verbindungsanforderungen an einen weiteren Protokollstack als abgehende Verbindungsanforderungen. Im Ergebnis der Vermittlung werden die Protokollstacks für die Dauer der Verbindung zusammenge-
10 schlossen, so dass eine Datenübertragung möglich ist - Gatewayfunktion -.

- Die Kopplung der Kommunikationsrechner kann mittels Punkt-zu-Punkt-Verbindung, z. B. RS 422, oder Busverbindung, z. B.
15 LAN, erfolgen. Alternativ kann für die Kopplung der Kommunikationsrechner auch eine Funkverbindung, z. B. DECT, benutzt werden.

- Für die Kopplung der Kommunikationsrechner wird ein Übertragungsprotokollstack eingesetzt, der vom eingesetzten Koppelmedium und von der Spezifik der Applikationsanforderungen abhängt. Der für die Rechnerkopplung verwendete Übertragungsprotokollstack tunnelt die Kommandos zur Verbindungssteuerung - Signalisierung - und die Applikationsdaten für
20 alle über die gekoppelten Kommunikationsrechner geführten Verbindungen.
25

- Die in den Kommunikationsrechnern erforderliche Gatewayfunktion zur mobilen Vermittlung von Verbindungen benötigt ein
30 geeignetes Verfahren zum Adressmanagement. Für ETCS-Anwendungen wird das in der DE-Anmeldung mit dem Aktenzeichen 10225547.4 genannte Adressierungsverfahren eingesetzt, um die Interoperabilität der Adressierung zu gewährleisten.

Verbindungsanforderungen, die über ein Mobilfunkgerät bei einem angekoppelten Kommunikationsrechner eintreffen, werden in Abhängigkeit der Zieladresse vermittelt. Ist eine direkt erreichbare Applikation das Rufziel, wird der Ruf direkt an die Applikation vermittelt. Ist eine nicht direkt erreichbare Applikation das Rufziel, wird vom Kommunikationsrechner der Ruf an den nächsten Kommunikationsrechner vermittelt. Im nächsten Kommunikationsrechner kann daraufhin eine Vermittlung zur gerufenen Applikation erfolgen. Bei Bedarf können auch mehr als zwei Kommunikationsrechner an der Vermittlung von kommenden Rufen beteiligt sein.

Jede mobile Applikation kann mittels der mobilen Vermittlung alle Mobilfunkgeräte der gekoppelten Kommunikationsstruktur unabhängig von deren Einbauplatz erreichen.

Jeder Kommunikationsrechner verwaltet Informationen über die direkt angekoppelten Mobilfunkgeräte, die angekoppelten Kommunikationsrechner, die angekoppelten Applikationsrechner und die erreichbaren Applikationen. Er verwaltet weiterhin Informationen über die Zustände von allen über den Kommunikationsrechner geführten Verbindungen. Damit ist eine zielgerichtete Auswahl von angekoppelten Mobilfunkgeräten, Kommunikationsrechnern, Applikationsrechnern und Applikationen bei neuen Verbindungsanforderungen möglich.

Bei gescheiterten Verbindungsaufbauversuchen können durch den Kommunikationsrechner selbsttätig weitere Verbindungsaufbauversuche vorgenommen werden. Dabei können alternative Mobilfunkgeräte oder alternative gekoppelte Kommunikationsrechner benutzt werden.

Durch die Kommunikationsrechner kann weiterhin eine Protokollierung der erfolgreichen und erfolglosen Verbindungsaufbauversuche erfolgen. Anhand dieser Informationen ist es möglich, eine Optimierung der Verbindungssteuerung durch Benutzung eines Mobilfunkgerätes mit der besten Erfolgsaussicht zu erreichen.

In einem Kommunikationsrechner kann der Zustand eines angekoppelten Kommunikationsrechners durch Anwendung eines geeigneten Übertragungsprotokolls zwischen den gekoppelten Kommunikationsrechnern bestimmt werden, so dass zum Beispiel der Ausfall eines entfernten Kommunikationsrechners erkannt werden kann. Ausgefallene Kommunikationsrechner können damit von der weiteren Datenübertragung suspendiert werden.

15

Das Koppelprotokoll für die Kopplung von redundanten Kommunikationsrechnern mit redundanten Applikationsrechnersystemen - internes Koppelprotokoll - und für die Kopplung der redundanten Kommunikationsrechner untereinander - externes Koppelprotokoll - kann dabei gemäß der DE-Anmeldung mit dem Aktenzeichen 10149986.8 realisiert werden.

20

Gegenüber dem Stand der Technik bietet das Verfahren der mobilen Vermittlung folgende Vorteile:

- 25 - Einsparung von Mobilfunkgeräten und Funkantennen in Zügen,
- Verringerung von Einbauproblemen und Aufwänden bei Mobilfunkgeräten, Antennenzuleitungen und Antennen durch geringere Gesamtanzahl von Mobilfunkgeräten und Flexibilität bei der Auswahl des Einbauortes für die Mobilfunkgeräte,
- 30 - Verbesserung der Störsicherheit der Datenübertragung zwischen Kommunikationsrechner und Mobilfunkgerät durch Verkürzung des Leitungsweges. Beispielsweise ist in der Sig-

nalierungsphase eines Hayes-Mobilfunkgerätes die Kommunikationsstrecke protokolltechnisch ungeschützt,

- Redundanzverbesserung durch alternative Nutzung von Mobilfunkgeräten,
- 5 - Optimierung der Verbindungssteuerung durch Nutzung diversitärer Mobilfunkgeräte und Antennen,
- in Verbindung mit redundanten Kommunikationsrechnern und redundanter Kopplung nutzbar. Dadurch kann zusätzlich skalierbare Ausfallsicherheit erreicht werden. Ausfälle von
- 10 sicheren Applikationsrechnern, Kommunikationsrechnern, Mobilfunkgeräten und Koppelmedien können toleriert werden.
- Verschiedene Applikationen in Schienenfahrzeugen können sowohl miteinander, als auch unabhängig voneinander mit streckenseitigen Applikationen kommunizieren. Dadurch können
- 15 neben Mobilfunkgeräten auch Applikationsrechner eingespart werden. Ein Beispiel hierfür sind Applikationen, die fahrtrichtungsunabhängig arbeiten, aber aufgrund von Kommunikation mit fahrtrichtungsabhängigen Applikationen doppelt vorhanden sind.

20

Nachfolgend wird die Erfindung anhand figürlicher Darstellungen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Kommunikationsstruktur nach dem Stand
25 der Technik und

Figuren 2 bis 6 Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Kommunikationsstruktur.

Verbindungsanforderungen einer mobilen Applikation werden zunächst an einen mit dem Applikationsrechner 1 bzw. 1.1 und
30 1.2 in Figur 4 verbundenen Kommunikationsrechner 2 in den Figuren 2 bis 4 bzw. in der redundanten Ausführungsform gemäß Figur 5 an die Kommunikationsrechner 2.1 und 2.2 geleitet. Im

Kommunikationsrechner 2, 2.1, 2.2 erfolgt daraufhin eine Vermittlung in Abhängigkeit der Zieladresse des Rufes und des Kommunikationszustandes der gekoppelten Anordnung von weiteren Kommunikationsrechnern 3 bzw. 3.1 und 3.2. Die Vermittlung führt im fehlerfreien Fall zu einer Weiterleitung der Verbindungsanforderung mit nachfolgendem Aufbau einer Datenverbindung. Die Verbindungsanforderung kann dabei

- a) zu einem direkt angeschlossenen Mobilfunkgerät 4 bzw. 4.1, 4.2 oder
- 10 b) zu einem weiteren gekoppelten Kommunikationsrechner 3 bzw. 3.1, 3.2 weitergeleitet werden.

Im Fall b) erfolgt eine erneute Vermittlung im nächsten Kommunikationsrechner 3; 3.1, 3.2. Die erneute Vermittlung kann neben den Ergebnissen a) oder b) zusätzlich das Ergebnis c) liefern, welches in der Weiterleitung der Anforderungen zu einem weiteren Applikationsrechner 5 besteht. Die Anzahl der an der Vermittlung abgehender Rufe beteiligten Kommunikationsrechner ist variabel.

20 Die Anwendung des erfindungsgemäßen Kommunikationssystems zur mobilen Vermittlung auf Schienenfahrzeugen kann mit unterschiedlichen Zielstellungen erfolgen:

- (a) Einsparung von Mobilfunkgeräten und Funkantennen,
- (b) Antennenmontage auf nur einem Triebkopf,
- 25 (c) Verbesserung der Ausfallsicherheit durch Redundanz und
- (d) Nutzung diversitärer Funk-Antennen bei Problemen der Funkausleuchtung.

Die genannten Ziele können auch kombiniert werden.

30 Eine beispielhafte Kommunikationsanordnung zum Erreichen von (a) zeigt Figur 3. Das ETCS-System eines Triebkopfes kann in dieser Anordnung mit je einem Mobilfunkgerät 4 und 6 je

Triebkopf die volle Funktionalität zweier paralleler Funkverbindungen nutzen.

Figur 3 ist gleichzeitig eine für das Erreichen von (d) geeignete Anordnung. Falls das Mobilfunkgerät 4 oder 6 eines Triebkopfes aufgrund einer Funkabschattung keine Funkverbindung aufbauen kann, z. B. bei Stillstand des Zuges in einem "Funkloch", kann eine automatische Umleitung der Verbindungsaufbauanforderung auf ein alternatives Funkgerät 6 bzw. 4 des anderen Triebkopfes erfolgen.

Ist eine Antennenmontage auf einem Triebkopf nicht realisierbar, besteht die Möglichkeit, alle Mobilfunkgeräte und -antennen auf dem alternativen Triebkopf zu montieren und mittels der mobilen Vermittlung diese Anordnung transparent für die Applikationen zu halten. Figur 4 zeigt ein Beispiel für ein Kommunikationssystem mit der Zielstellung (b), bei der zwei Applikationsrechner 1.1 und 1.2 mittels der mobilen Vermittlung durch die gekoppelten Kommunikationsrechner 2 und 3 die Mobilfunkgeräte 6.1 und 6.2 eines Triebkopfes gemeinsam nutzen.

Für (c) sind verschiedene Ausbauförmungen möglich. Sowohl Applikationsrechner als auch Kommunikationsrechner können je Triebkopf einfach oder redundant vorhanden sein. Die Anzahl der verwendeten Kommunikationsrechner und deren Einbauorte im Schienenfahrzeug sind flexibel. Möglich sind mehr als nur zwei Einbauorte für mobile Kommunikationsrechner in einem Schienenfahrzeug. Daneben können auch mehrere gekoppelte Kommunikationsrechner an einem Einbauort untergebracht werden. Weiterhin kann die Kopplung zwischen Applikationsrechner und Kommunikationsrechnern, sowie die Kopplung zwischen unter-

schiedlichen Kommunikationsrechnern einfach oder redundant erfolgen.

Die Figuren 5 und 6 zeigen verschiedene Beispiele für ein
 5 Kommunikationssystem mit redundanten sicheren Mehrfachrech-
 nern, 2 * 2 von 2 und 2 von 3 Applikationsrechner 1, redun-
 danten Kommunikationsrechnern 2.1, 2.2; 3.1, 3.2, redundanten
 Mobilfunkgeräten 4.1, 4.2; 6.1, 6.2 und redundanten Kopplun-
 gen. Die Anordnungen in den Figuren 5 und 6 können auch zur
 10 Erfüllung von Zielstellung (d) genutzt werden. In Figur 6 ist
 zusätzlich die prinzipielle Anordnung der Protokollstacks und
 Vermittlungsfunktion der eingesetzten Kommunikationsrechner
 für die mobile Vermittlung dargestellt.

15 Die Beispiele der Figuren 2 bis 6 verdeutlichen die Flexibi-
 lität der Ausbauvarianten von Kommunikationsstrukturen in Zü-
 gen durch Einführung einer mobilen Vermittlung. Folgende Ele-
 mente in der Kommunikationsstruktur von Fahrzeugen sind bei
 Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens konfigurierbar:

- 20 1. Einbauort und Anzahl der verwendeten Applikationsrechner
2. Einbauort und Anzahl der verwendeten Kommunikationsrechner
3. Art und Anzahl der Kopplungen zwischen Kommunikationsrech-
 nern und Applikationsrechnern
4. Art und Anzahl der Kopplungen zwischen den Kommunikations-
 25 rechnern
5. Einbauort und Anzahl der je Kommunikationsrechner ange-
 schlossenen Mobilfunkgeräte.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die vorstehend ange-
 30 gegebenen Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von
 Varianten denkbar, welche auch bei grundsätzlich anders gear-
 teteter Ausführung von den Merkmalen der Erfindung Gebrauch ma-
 chen.

Patentansprüche

1. Kommunikationssystem mit mindestens zwei Kommunikations-
rechnern, mindestens einem Applikationsrechner und mindestens
5 einem Mobilfunkgerät, wobei mindestens eine Kopplung mindes-
tens eines Kommunikationsrechners zu mindestens einem Appli-
kationsrechner sowie mindestens eine Kopplung mindestens ei-
nes Kommunikationsrechners zu mindestens einem Mobilfunkgerät
vorgesehen sind,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Kommunikationsrechner derart miteinander gekoppelt
sind, dass zu den jeweiligen angekoppelten Applikationsrech-
nern ankommende oder von den jeweiligen Applikationsrechnern
abgehende Anforderungen von Verbindungen vermittelbar sind.

15

2. Kommunikationssystem nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die mobile Vermittlung von Verbindungen sowohl zwischen
beliebigen Paaren mobiler Applikationen, als auch zwischen
20 beliebigen Paaren mobiler und ortsfester Applikationen erfol-
gen kann.

3. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprü-
che,

25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Kommunikationsrechner anhand von Zieladressen und
rechnerinternen Informationen über mögliche und bereits ein-
gerichtete Verbindungen eine zielgerichtete Vermittlung ein-
treffender Verbindungsanforderungen wahlweise an Mobilfunkge-
30 räte, Applikationsrechner und Kommunikationsrechner durchfüh-
ren können.

4. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die mobile Vermittlung bei einer Anzahl von gekoppelten

- 5 Kommunikationsrechnern in mehreren nacheinander ablaufenden Schritten erfolgen kann, bei denen jeweils ein Kommunikationsrechner die Verbindungsanforderung an den nächsten gekoppelten Kommunikationsrechner solange weitervermittelt, bis diese schließlich an ein Mobilfunkgerät oder einen Applikationsrechner übergeben wird.

5. Kommunikationssystem nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass zur Vermittlung der Verbindungsanforderungen in den ge-

- 15 koppelten Kommunikationsrechnern eine Gatewaytechnologie mit Adressrouting eingesetzt wird, wodurch die Vermittlungsfunktion für die Applikationen transparent ist und vollständig von Applikationsfunktionen entkoppelt ist.

20 6. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

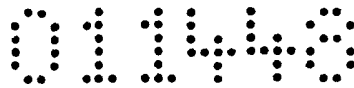
dass die Kopplung der Kommunikationsrechner mittels drahtgebundener oder drahtloser Koppelmedien mit Punkt-zu-Punkt-

- 25 oder Busübertragungscharakteristik erfolgt.

7. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

- 30 dass die für die Datenübertragung zwischen den gekoppelten Kommunikationsrechnern erforderlichen Übertragungsprotokollstacks in Abhängigkeit von den verwendeten Koppelmedien



und den Applikationsanforderungen, wie Verbindungsanzahl oder Durchsatz, aufgebaut sind.

8. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
5 che,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Kommunikationsstruktur flexibel hinsichtlich der Art
und der Anzahl der je Kommunikationsrechner angekoppelten Ap-
plikationsrechner und Mobilfunkgeräte konfigurierbar ist.

10

9. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
che,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die gekoppelten Kommunikationsrechner und/oder die Ap-
15 plikationsrechner und/oder die Kopplungen zwischen Kommunika-
tionsrechnern sowie zwischen Kommunikationsrechnern und Ap-
plikationsrechnern redundant vorhanden sind.

10. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
20 che,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die mobile Vermittlung neben der flexiblen Koordination
von Mobilfunkgeräten die Optimierung der Mobilkommunikation
ermöglicht, indem Funkressourcen durch Umschalten von Kanä-
25 len auf bestehende Funkverbindungen effektiver genutzt wer-
den, und/oder indem bei lokaler Funkabschattung alternative
Mobilfunkgeräte benutzt werden.

11. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
30 che,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Interoperabilität der Datenübertragung bei Anwendung
der mobilen Vermittlung erhalten bleibt.

011448

15

12. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
5 die Verwendung in Schienenfahrzeugen und/oder Streckenzentralen.

FIG 1
(Stand der Technik)

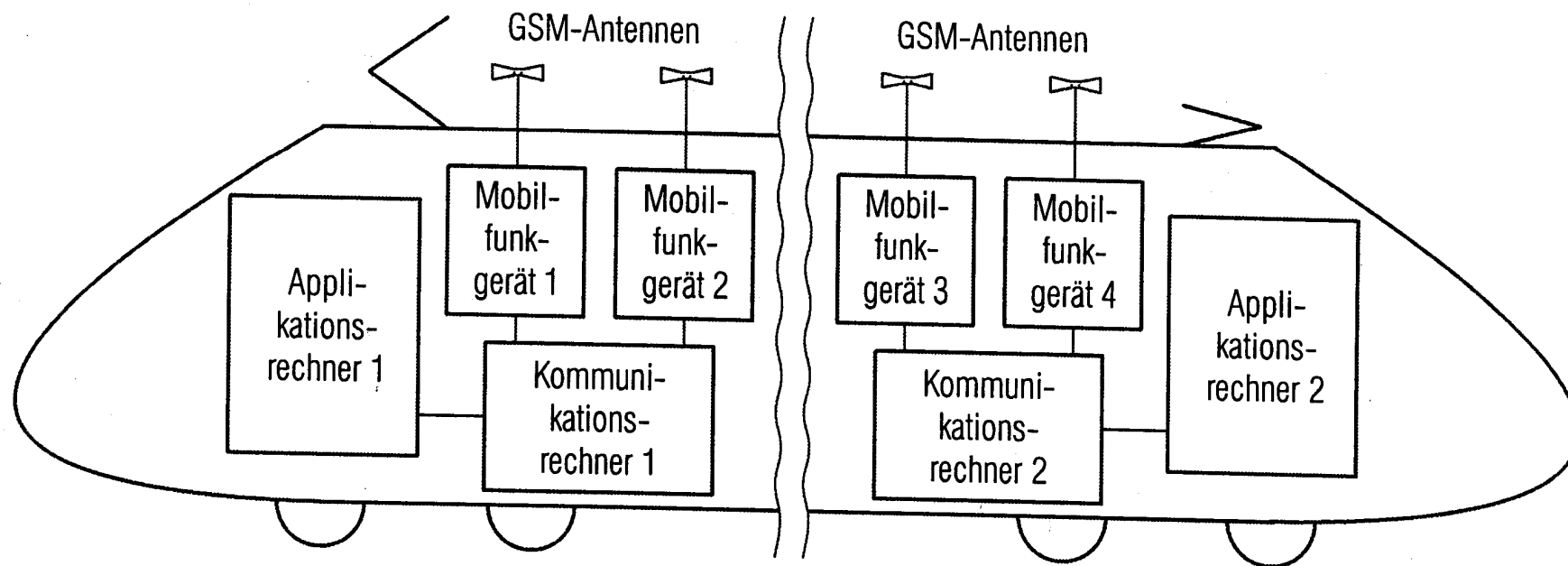


FIG 2

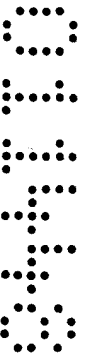
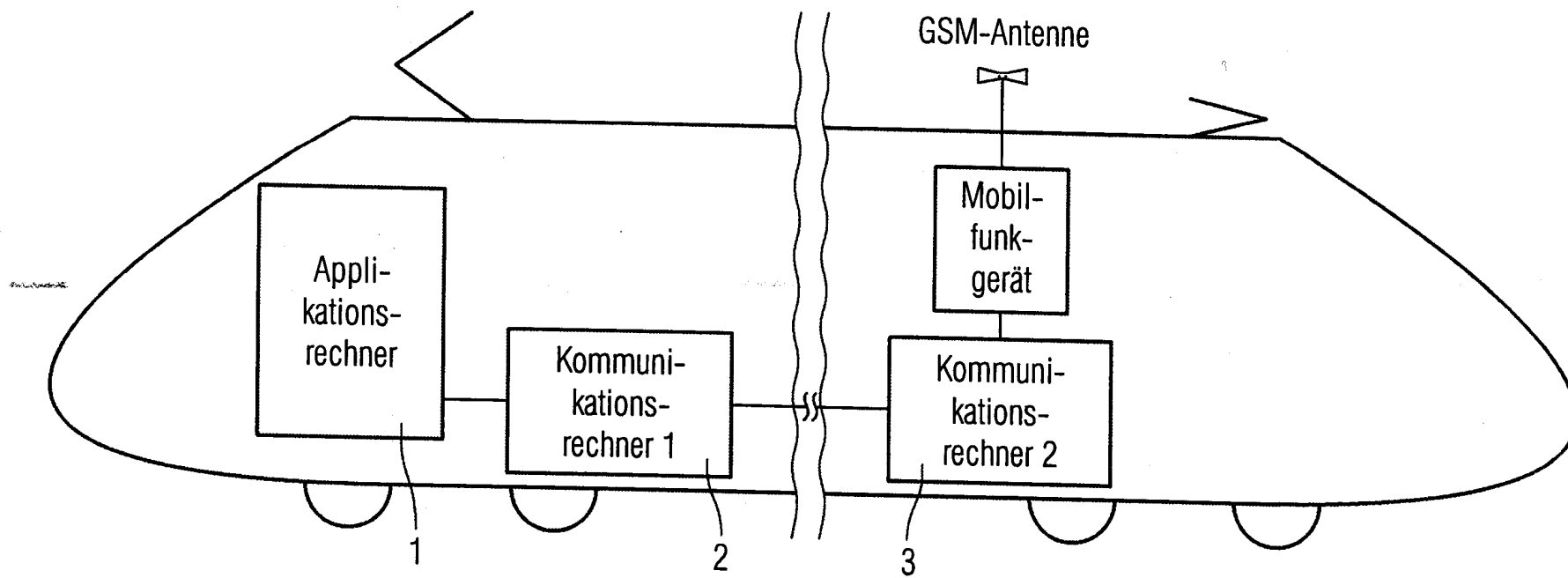


FIG 3

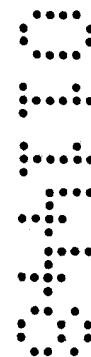
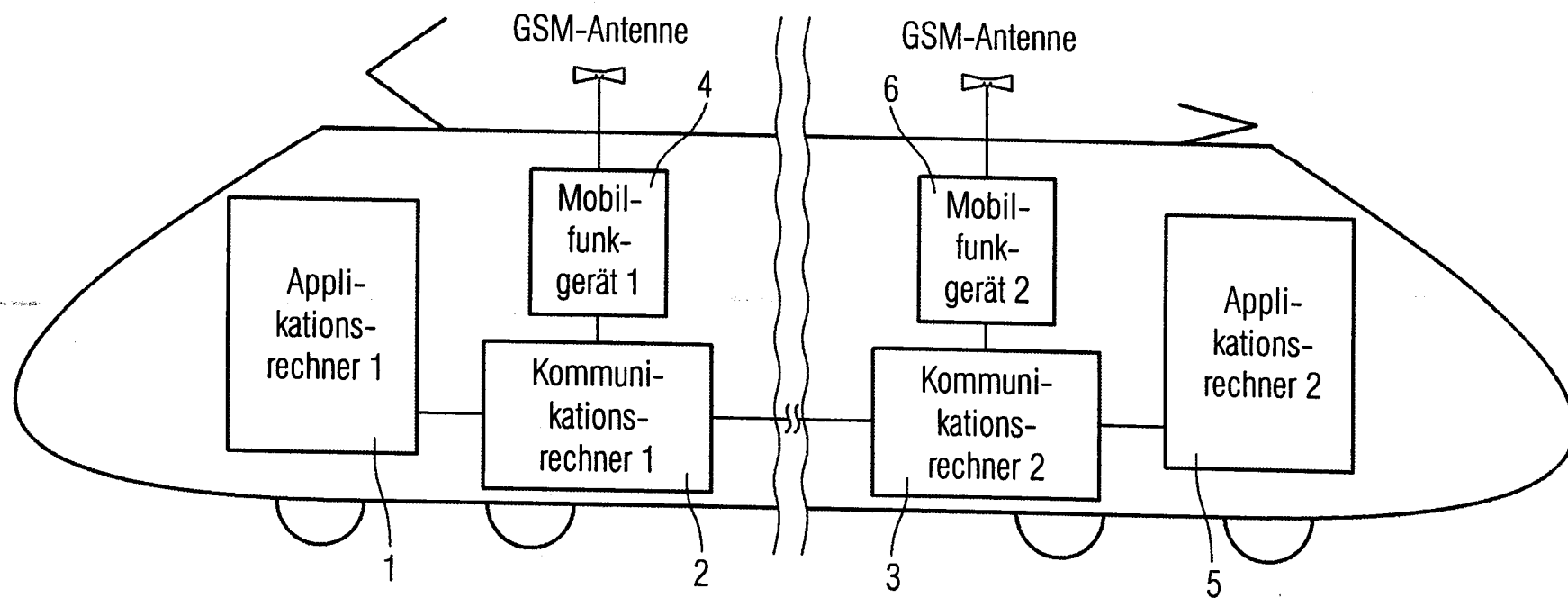
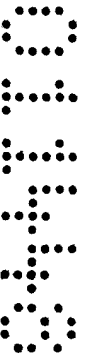
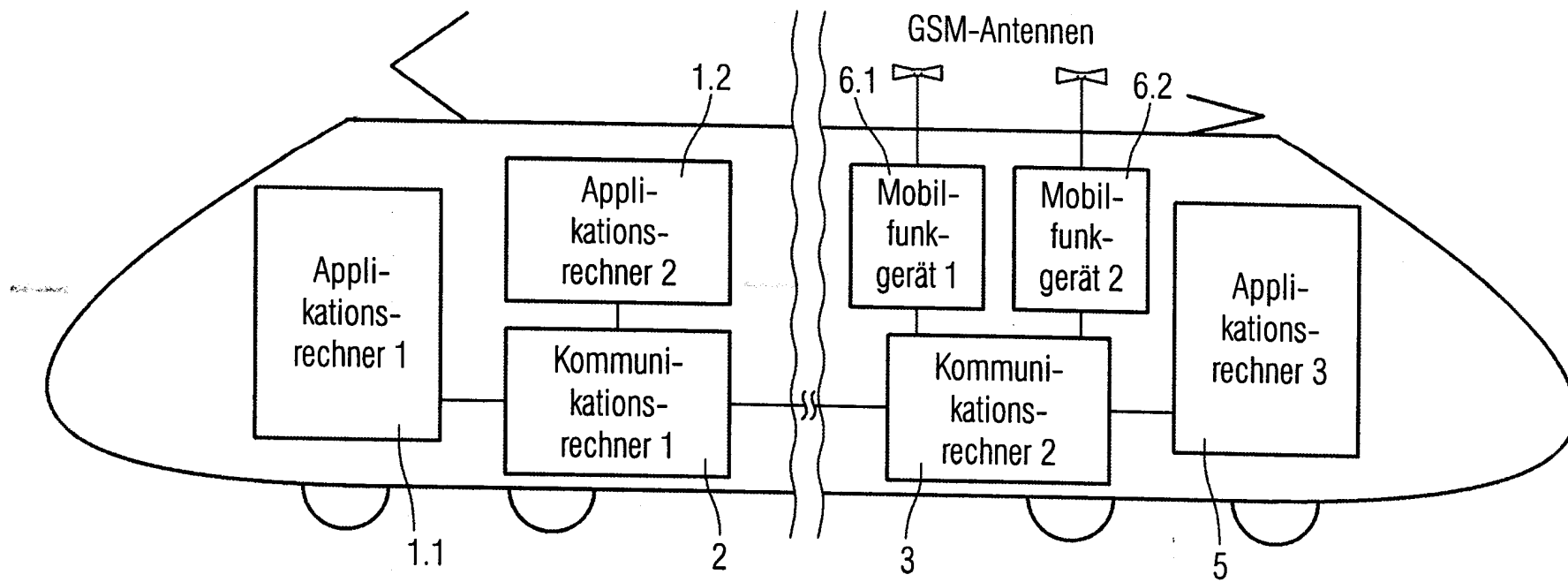


FIG 4



013448

5/7

FIG 5

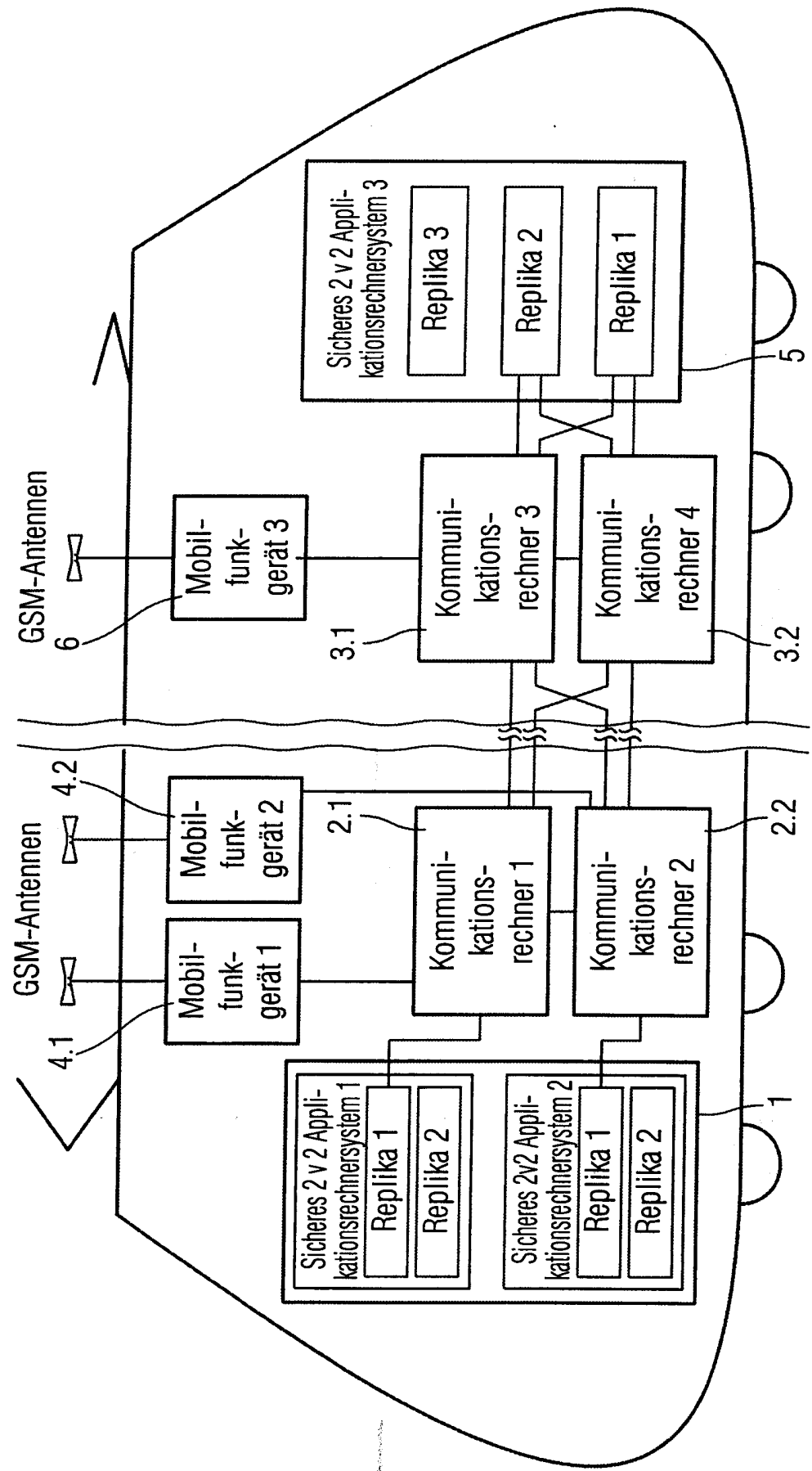


FIG 6A

FIG 6

FIG 6A

FIG 6B

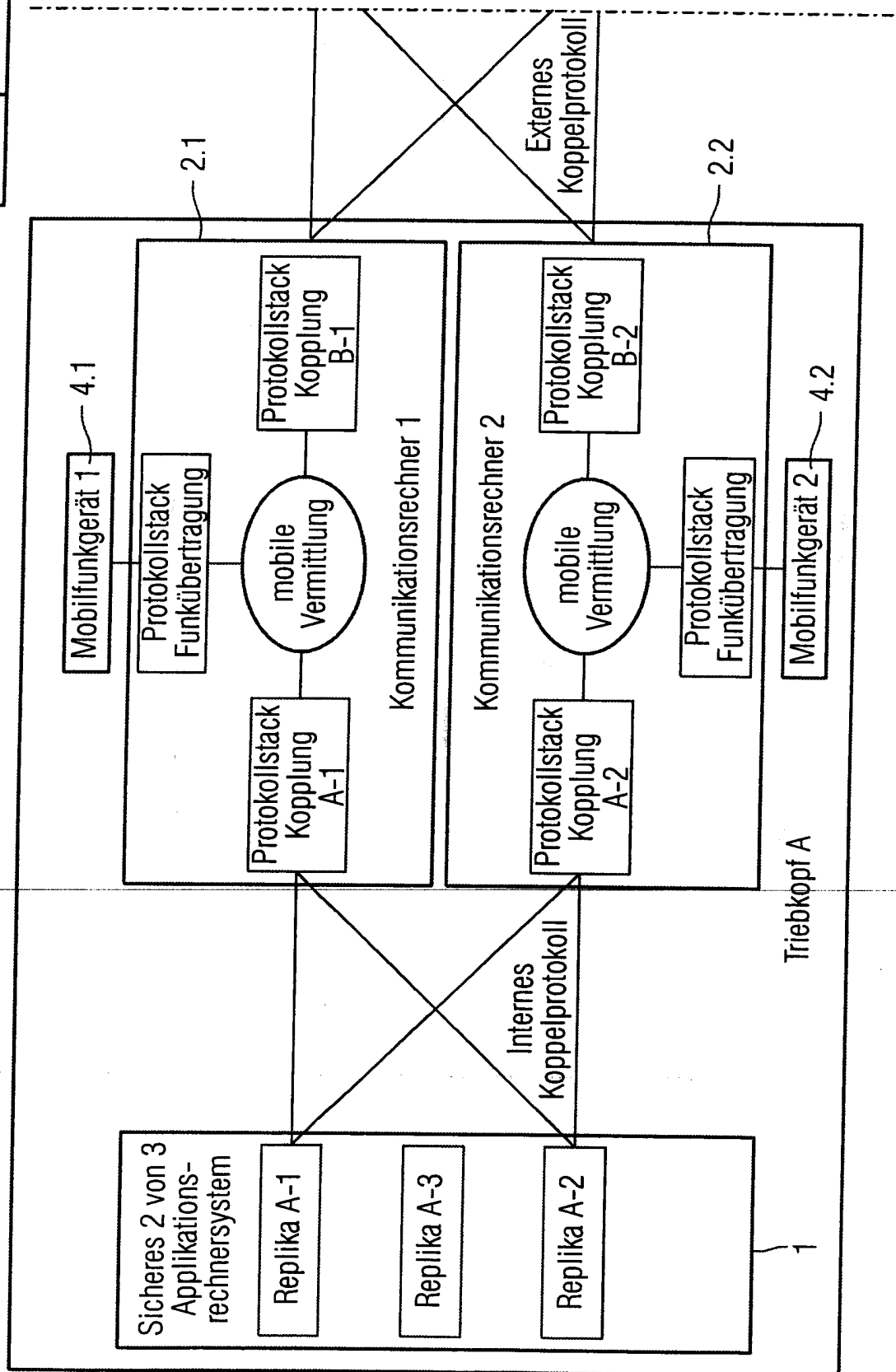
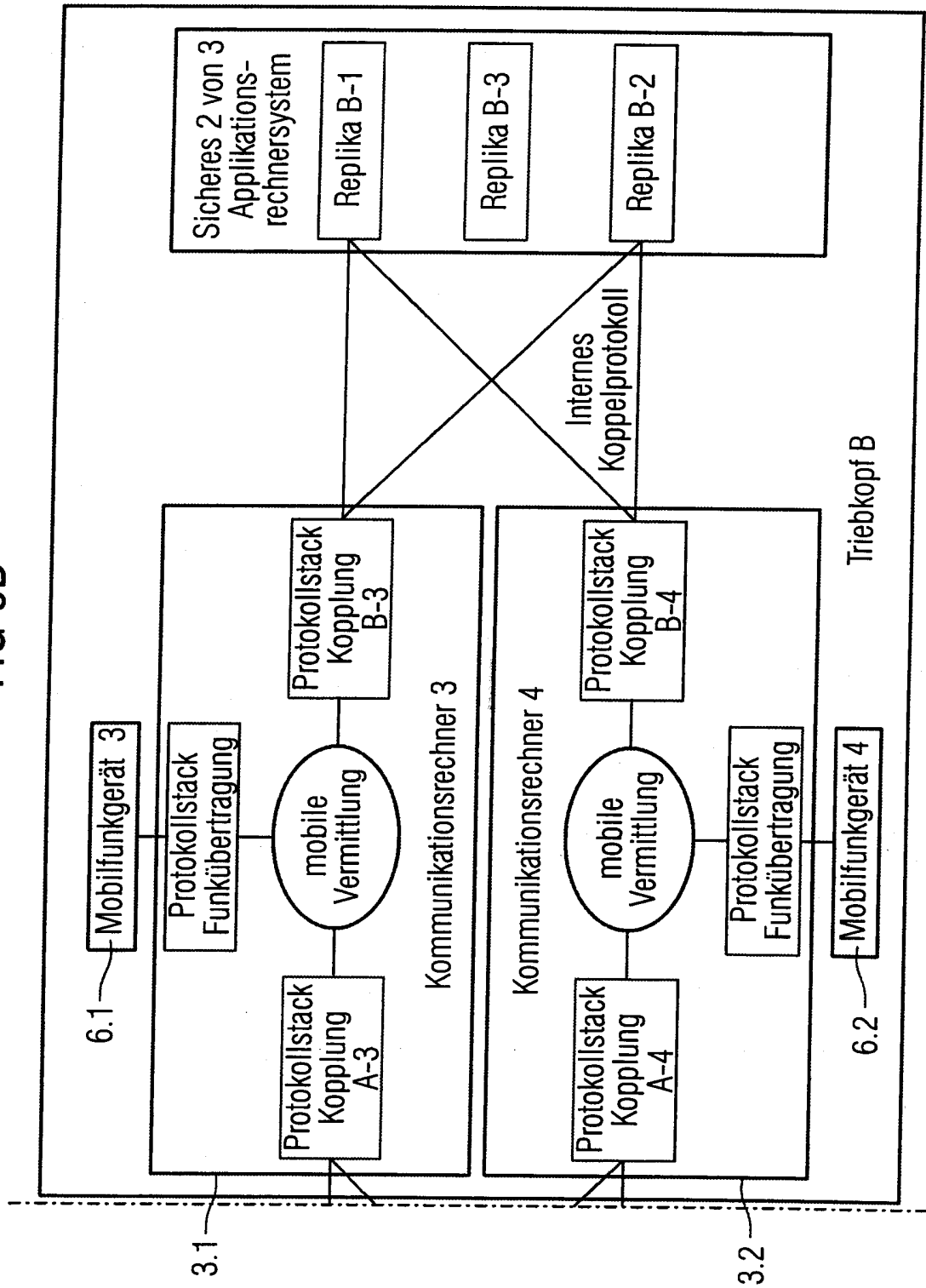


FIG 6B



~~Neue~~ Patentansprüche:

A 612/2004
~~Kl. H 04 Q~~

1. Kommunikationssystem für die Datenübertragung innerhalb
von Schienenfahrzeugen und/oder zwischen Schienenfahrzeugen
5 und Streckenzentralen, wobei die Schienenfahrzeuge mindestens
zwei Kommunikationsrechner, mindestens einem Applikations-
rechner und mindestens ein Mobilfunkgerät aufweisen und min-
destens eine unmittelbare Kopplung mindestens eines Kommuni-
kationsrechners zu mindestens einem Applikationsrechner sowie
10 mindestens eine unmittelbare Kopplung mindestens eines Kommu-
nikationsrechners zu mindestens einem Mobilfunkgerät vorgese-
hen sind,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Kommunikationsrechner unmittelbar miteinander gekop-
15 pelt sind, wobei zu den jeweiligen angekoppelten Applikati-
onsrechnern ankommende oder von den jeweiligen Applikations-
rechnern abgehende Anforderungen von Verbindungen durch die
Kommunikationsrechner vermittelbar sind, indem die Kommunika-
tionsrechner anhand von Zieladressen und rechnerinternen In-
20 formationen über mögliche und bereits eingerichtete Verbin-
dungen eine zielgerichtete Vermittlung eintreffender Verbin-
dungsanforderungen an Mobilfunkgeräte, Applikationsrechner
und Kommunikationsrechner durchführen.
- 25 2. Kommunikationssystem nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Vermittlung von Verbindungen sowohl zwischen belie-
bigen Paaren mobiler Applikationen, als auch zwischen belie-
bigen Paaren mobiler und ortsfester Applikationen erfolgen
30 kann.

NACHGEREICHT

000075

3. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Vermittlung bei einer Anzahl von gekoppelten Kommu-

5 nikationsrechnern in mehreren nacheinander ablaufenden

Schritten erfolgen kann, bei denen jeweils ein Kommunikati-

onsrechner die Verbindungsanforderung an den nächsten gekop-

pelten Kommunikationsrechner solange weitervermittelt, bis

diese schließlich an ein Mobilfunkgerät oder einen Applikati-

10 onsrechner übergeben wird.

4. Kommunikationssystem nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass zur Vermittlung der Verbindungsanforderungen in den ge-

15 koppelten Kommunikationsrechnern eine Gatewaytechnologie mit

Adressrouting eingesetzt wird, wodurch die Vermittlungsfunk-

tion für die Applikationen transparent ist und vollständig

von Applikationsfunktionen entkoppelt ist.

20 5. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Kopplung der Kommunikationsrechner mittels drahtge-

bundener oder drahtloser Koppelmedien mit Punkt-zu-Punkt-

25 oder Busübertragungscharakteristik erfolgt.

6. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

30 dass die für die Datenübertragung zwischen den gekoppelten

Kommunikationsrechnern erforderlichen Übertragungsproto-

kollstacks in Abhängigkeit von den verwendeten Koppelmedien

NACHGEREICHT

000014

und den Applikationsanforderungen, wie Verbindungsanzahl oder Durchsatz, aufgebaut sind.

7. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Kommunikationsstruktur flexibel hinsichtlich der Art
und der Anzahl der je Kommunikationsrechner angekoppelten Ap-
plikationsrechner und Mobilfunkgeräte konfigurierbar ist.

8. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass die gekoppelten Kommunikationsrechner und/oder die Applikationsrechner und/oder die Kopplungen zwischen Kommunikationsrechnern sowie zwischen Kommunikationsrechnern und Applikationsrechnern redundant vorhanden sind.

9. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Vermittlung neben der flexiblen Koordination von Mobilfunkgeräten die Optimierung der Mobilkommunikation ermöglicht, indem Funkressourcen durch Umschalten von Kanälen auf bestehende Funkverbindungen effektiver genutzt werden,
und/oder indem bei lokaler Funkabschattung alternative Mobilfunkgeräte benutzt werden.

10. Kommunikationssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Interoperabilität der Datenübertragung bei Anwendung
der Vermittlung erhalten bleibt.

Wien, am 21. März 2006

Siemens Aktiengesellschaft
durch: **NACH**
Häupl & Ellmeyer KEG

~~Leistung~~ NACHGEREICHT

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : H04Q 7/20 (2006.01); G06F 15/163 (2006.01); B61L 15/00 (2006.01)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H04Q, G06F, B61L		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 7. April 2004 eingereichten Ansprüchen 1-12 erstellt.		
Kategorie ⁹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2000/052851 A1 (SPRINGBOARD WIRELESS NETWORKS INC.) 8. September 2000 (08.09.2000) <i>Zusammenfassung, Fig. 2-5; Seite 16, Zeile 17 - Seite 19, Zeile 28; Seite 21, Zeile 22 - Seite 22, Zeile 27; Seite 23, Zeile 32 - Seite 25, Zeile 24.</i>	1, 6, 9, 12
A	---	2-5, 7, 8, 10, 11
A	DE 197 21 246 A1 (SIEMENS AG) 19. November 1998 (19.11.1998) <i>Zusammenfassung, Fig. 1; Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 3, Zeile 53.</i>	1-12

Datum der Beendigung der Recherche: 24. März 2006		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dipl.-Ing. LOIBNER
⁹ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		