



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

- (43)

Veröffentlichungstag:
16.10.2024 Patentblatt 2024/42
- (51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61L 3/12 (2006.01) B61L 27/37 (2022.01)
B61L 27/20 (2022.01)
- (21)

Anmeldenummer: 23167913.5
- (52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61L 3/125; B61L 27/37; B61L 27/20;
B61L 2027/202
- (22)

Anmeldetag: 14.04.2023

- (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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN
- (71)

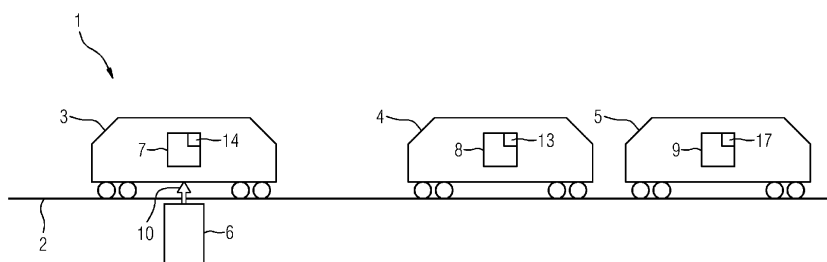
Anmelder: Siemens Mobility GmbH
81739 München (DE)

(72)

Erfinder: Jirjahlke, Thorsten
38108 Braunschweig (DE)

(74)

Vertreter: Siemens Patent Attorneys
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)
- (54)

VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER EISENBAHNTECHNISCHEN ANLAGE UND EISENBAHNTECHNISCHEN ANLAGE
- (57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer eisenbahntechnischen Anlage (1) mit wenigstens einem ETCS-Zugsicherungssystem, bei dem Daten in Form eines ersten ETCS-Datentelegramms (10) von einer streckenseitigen Baliseinrichtung an vorüberfahrende erste und zweite Schienenfahrzeuge (3, 4) übertragen werden, wobei das erste ETCS-Datentelegramm (10) entsprechend einer ersten ETCS-Version ausgebildet ist und mehrere separate Datenpakete (11) aufweist, bei dem das erste ETCS-Datentelegramm (10) von dem ersten Schienenfahrzeug (3) empfangen und von wenigstens einem ersten ETCS-Fahrzeugrechner (7) verarbeitet wird, und bei dem das erste ETCS-Datentelegramm (10) von dem zweiten Schienenfahrzeug (4) empfangen und von wenigstens einem zweiten ETCS-Fahrzeugrechner (8) verarbeitet wird.
- Um eine eisenbahntechnische Anlage leichter an neue ETCS-Versionen anpassen zu können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das erste ETCS-Datentelegramm (10) wenigstens ein in wenigstens einem Datenpaket (11) integriertes zweites ETCS-Datentelegramm (12) aufweist, das zweite ETCS-Datentelegramm (12) entsprechend einer vorbestimmten zweiten ETCS-Version ausgebildet ist, die sich von der ersten ETCS-Version unterscheidet, und die Daten des zweiten ETCS-Datentelegramms (12) von dem zweiten ETCS-Fahrzeugrechner (8) zur Zugbeeinflussung des zweiten Schienenfahrzeugs (4) verwendet und von dem ersten ETCS-Fahrzeugrechner (7) ignoriert werden.
- Die Erfindung betrifft auch eine eisenbahntechnische Anlage (1).
- FIG 1
- 
- EP 4 446 193 A1
- Processed by Luminess, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer eisenbahntechnischen Anlage mit wenigstens einem ETCS-Zugsicherungssystem, bei dem Daten in Form eines ersten ETCS-Datentelegramms von einer streckenseitigen Baliseneinrichtung an vorüberfahrende erste und zweite Schienenfahrzeuge übertragen werden, wobei das erste ETCS-Datentelegramm entsprechend einer ersten ETCS-Version ausgebildet ist und mehrere separate Datenpakete aufweist, bei dem das erste ETCS-Datentelegramm von dem ersten Schienenfahrzeug empfangen und von wenigstens einem ersten ETCS-Fahrzeugrechner verarbeitet wird, und bei dem das erste ETCS-Datentelegramm von dem zweiten Schienenfahrzeug empfangen und von wenigstens einem zweiten ETCS-Fahrzeugrechner verarbeitet wird.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung eine eisenbahntechnische Anlage, die mit wenigstens einem ETCS-Zugsicherungssystem ausgestattet ist und Folgendes umfasst:

wenigstens ein erstes Schienenfahrzeug mit einem ersten ETCS-Fahrzeugrechner,
wenigstens ein zweites Schienenfahrzeug mit einem zweiten ETCS-Fahrzeugrechner,
wenigstens eine streckenseitige Baliseneinrichtung, die zum Übertragen von Daten in Form eines ersten ETCS-Datentelegramms an das vorüberfahrende erste und zweite Schienenfahrzeug ausgebildet ist, wobei das erste ETCS-Datentelegramm entsprechend einer ersten ETCS-Version ausgebildet ist und mehrere separate Datenpakete aufweist, und wobei das erste Schienenfahrzeug zum Empfangen und der erste ETCS-Fahrzeugrechner zum Verwenden des ersten ETCS-Datentelegramms ausgebildet sind, und wobei das zweite Schienenfahrzeug zum Empfangen und der zweite ETCS-Fahrzeugrechner zum Verwenden des ersten ETCS-Datentelegramms ausgebildet sind.

[0003] In bekannten eisenbahntechnischen Anlagen mit einem ETCS-Zugsicherungssystem werden ETCS-Datentelegramme von streckenseitigen Baliseneinrichtungen, wie z.B. einer Eurobalise, an die vorüberfahrenden Schienenfahrzeuge übermittelt, um nötige Daten für die ETCS-Zugsicherung an die Schienenfahrzeuge zu übergeben. Dies ist beispielsweise beschrieben in SIGNAL + DRAHT Spezial 1112015, Klaus Hornemann und Bernd Fröhlich: "Anwendung der Eurobalise bei der DB Netz AG" und im Streckenprospekt der DB Netz AG "ETCS signalgeführt auf den Grenzbetriebsstrecken und Durchgangsstrecken Schweiz - Deutschland", Stand 06/2019, Version 4.0.

[0004] Über die Jahre sind mehrere ETCS-Versionen entstanden, in denen neue Funktionalitäten umgesetzt wurden. Im Zuge dessen haben sich auch von einer ETCS-Version zur nächsten die ETCS-Datentelegramme

verändert, da gegebenenfalls zusätzliche Informationen übertragen werden mussten. Wenn beispielsweise neue Fahrzeuge angeschafft werden, die einer neusten ETCS-Version entsprechen, müssen auf der Strecke die streckenseitigen Baliseneinrichtungen und auch ältere Fahrzeuge auf die neuste ETCS-Version umgestellt werden, um einen reibungslosen Betriebsablauf zu gewährleisten. Dies ist mit erheblichem Aufwand und daher auch mit beträchtlichen Kosten verbunden.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das eingangs genannte Verfahren und die eingangs genannte eisenbahntechnische Anlage so zu verbessern, dass die Umrüstung auf neue ETCS-Versionen einfacher durchgeführt werden kann.

[0006] Für das eingangs genannte Verfahren wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das erste ETCS-Datentelegramm wenigstens ein in wenigstens einem Datenpaket integriertes zweites ETCS-Datentelegramm aufweist, das zweite ETCS-Datentelegramm entsprechend einer vorbestimmten zweiten ETCS-Version ausgebildet ist, die sich von der ersten ETCS-Version unterscheidet, und die Daten des zweiten ETCS-Datentelegramms von dem zweiten ETCS-Fahrzeugrechner zur Zugbeeinflussung des zweiten Schienenfahrzeugs verwendet und von dem ersten ETCS-Fahrzeugrechner ignoriert werden.

[0007] Für die eingangs genannte eisenbahntechnische Anlage wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das erste ETCS-Datentelegramm wenigstens ein in wenigstens einem Datenpaket integriertes zweites ETCS-Datentelegramm aufweist, das zweite ETCS-Datentelegramm entsprechend einer vorbestimmten zweiten ETCS-Version ausgebildet ist, die sich von der ersten ETCS-Version unterscheidet, und der zweite ETCS-Fahrzeugrechner zum Verwenden der Daten des zweiten ETCS-Datentelegramms zur Zugbeeinflussung des zweiten Schienenfahrzeugs ausgebildet ist, und der erste ETCS-Fahrzeugrechner zum Ignorieren der Daten des zweiten ETCS-Datentelegramms ausgebildet ist.

[0008] Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, dass auch in den ersten ETCS-Datentelegramm, das beispielsweise die neuste ETCS-Version berücksichtigt, weiterhin das zweite ETCS-Datentelegramm, das beispielsweise eine ältere ETCS-Version darstellt, vorhanden ist und dadurch verwendet werden kann. Dadurch müssen Schienenfahrzeuge, die bisher nach der älteren ETCS-Version arbeiten, lediglich geringfügig umgerüstet werden, da das zweite ETCS-Datentelegramm weiterhin zur Verfügung steht und für die Zugsicherung auf dem Schienenfahrzeug von dessen ETCS-Fahrzeugrechner verwendet werden kann.

[0009] Die erfindungsgemäße Lösung kann durch vorteilhafte Ausgestaltung weiterentwickelt werden, die im Folgenden beschrieben sind.

[0010] So kann das erste ETCS-Datentelegramm anhand eines Telegramm-Headers, der eine vorbestimmte Kennung aufweist, vom zweiten Fahrzeugrechner des

zweiten Schienenfahrzeugs erkannt werden und anschließend das zweite ETCS-Datentelegramm extrahiert und einer Datentelegramm-Auswerteeinrichtung zugeführt werden. Dies hat den Vorteil, dass eine einfache Umsetzung durch den zweiten Fahrzeugrechner des zweiten Schienenfahrzeuges möglich ist, die leicht und daher kostengünstig implementierbar ist. Die Datentelegramm-Auswerteeinrichtung muss nicht auf die ETCS-Version des ersten ETCS-Datentelegramms angepasst werden, sondern kann nach der ETCS-Version des zweiten ETCS-Datentelegramms arbeiten.

[0011] Weiterhin kann die zweite die zweite ETCS-Version im Vergleich zur ersten ETCS-Version älter sein. Dies hat den Vorteil, dass der Betrieb mit älteren ETCS-Versionen weiterhin möglich ist.

[0012] Um weitere ETCS-Versionen und damit eine kontinuierliche ETCS-Weiterentwicklung leicht bedienen zu können, kann das erste ETCS-Datentelegramm wenigstens ein in wenigstens einem Datenpaket integriertes drittes ETCS-Datentelegramm aufweisen, das dritte ETCS-Datentelegramm entsprechend einer vorbestimmten dritten ETCS-Version ausgebildet sein, die sich von der ersten und zweiten ETCS-Version unterscheidet, und die Daten des dritten ETCS-Datentelegramms von einem dritten ETCS-Fahrzeugrechner zur Zugbeeinflussung des dritten Schienenfahrzeugs verwendet und von den ersten und zweiten ETCS-Fahrzeugrechnern ignoriert werden.

[0013] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der eisenbahntechnischen Anlage kann der zweite ETCS-Fahrzeugrechner wenigstens eine Datentelegramm-Auswerteeinrichtung aufweisen und ausgebildet sein, das erste ETCS-Datentelegramm anhand eines Telegramm-Headers, der eine vorbestimmte Kennung aufweist, zu erkennen und anschließend das zweite Datentelegramm zu extrahieren und der Datentelegramm-Auswerteeinrichtung zuzuführen. Dies hat den oben bereits beschriebenen Vorteil, dass lediglich geringfügigere Anpassungen des zweiten ETCS-Fahrzeugrechners auf dem zweiten Schienenfahrzeug nötig sind.

[0014] Ferner kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung der eisenbahntechnischen Anlage die zweite ETCS-Version im Vergleich zur ersten ETCS-Version älter sein. Dies hat den gleichen Vorteil wie bereits oben beim erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben, dass der Betrieb mit älteren ETCS-Versionen weiterhin möglich ist.

[0015] Weiterhin kann das erste ETCS-Datentelegramm wenigstens ein in wenigstens einem Datenpaket integriertes drittes ETCS-Datentelegramm aufweisen, das dritte ETCS-Datentelegramm entsprechend einer vorbestimmten dritten ETCS-Version ausgebildet sein, die sich von der ersten und zweiten ETCS-Version unterscheidet, und die Anlage wenigstens ein drittes Schienenfahrzeug mit einem dritten ETCS-Fahrzeugrechner aufweisen, wobei der dritte Fahrzeugrechner die Daten des dritten ETCS-Datentelegramms zur Zugbeeinflussung des dritten Schienenfahrzeugs verwendet und von

den ersten und zweiten ETCS-Fahrzeugrechnern ignoriert werden. Dies hat den gleichen Vorteil wie bereits oben beim erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben, dass weitere ETCS-Versionen und damit eine kontinuierliche ETCS-Weiterentwicklung leicht umgesetzt werden können.

[0016] Des Weiteren wird ein Computerprogrammprodukt mit Programmbefehlen zur Durchführung des genannten erfindungsgemäßen Verfahrens und/oder dessen Ausführungsbeispielen beansprucht, wobei mittels des Computerprogrammprodukts jeweils das erfindungsgemäße Verfahren und/oder dessen Ausführungsbeispiele durchführbar sind. Das Computerprogrammprodukt kann auch unterschiedliche Programmteile aufweisen, die in unterschiedlichen Komponenten einer eisenbahntechnischen Anlage verwendet werden.

[0017] Darüber hinaus wird eine Bereitstellungsvorrichtung zum Speichern und/oder Bereitstellen des Computerprogrammprodukts beansprucht. Die Bereitstellungsvorrichtung ist beispielsweise ein Datenträger, der das Computerprogrammprodukt speichert und/oder bereitstellt. Alternativ und/oder zusätzlich ist die Bereitstellungsvorrichtung beispielsweise ein Netzwerkdienst, ein Computersystem, ein Serversystem, insbesondere ein verteiltes Computersystem, ein cloudbasiertes Rechnersystem und/oder virtuelles Rechnersystem, welches das Computerprogrammprodukt vorzugsweise in Form eines Datenstroms speichert und/oder bereitstellt.

[0018] Im Folgenden wird die Erfindung mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen eisenbahntechnischen Anlage;

Figur 2 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausführungsform eines erfindungsgemäßen ersten ETCS-Datentelegramms; und

Figur 3 eine schematische Darstellung einer weiteren beispielhaften Ausführungsform eines erfindungsgemäßen ersten ETCS-Datentelegramms.

[0019] Im Folgenden wird die Erfindung zunächst mit Bezug auf die beispielhafte Ausführungsform in den Figuren 1 und 2 beschrieben.

[0020] Eine eisenbahntechnische Anlage 1 umfasst eine Fahrstrecke 2, ein erstes Schienenfahrzeug 3, ein zweites Schienenfahrzeug 4, ein drittes Schienenfahrzeug 5 und eine an der Fahrstrecke 2 angeordnete Baliseinrichtung 6. Die eisenbahntechnische Anlage 1 weist ferner ein ETCS-Zugsicherungssystem (nicht dargestellt) auf, das den Betrieb der Schienenfahrzeuge 3, 4, 5 sichert.

[0021] Die Schienenfahrzeuge 3, 4, 5 bewegen sich im Betrieb der eisenbahntechnischen Anlage 1 entlang der Fahrstrecke 2 und weisen jeweils einen ersten ETCS-

Fahrzeugrechner 7, einen zweiten ETCS-Fahrzeugrechner 8 bzw. einen dritten ETCS-Fahrzeugrechner 9 auf. Selbstverständlich kann die eisenbahntechnische Anlage 1 weitere Schienenfahrzeuge und Baliseneinrichtungen aufweisen. Der Einfachheit halber ist in der dargestellten Ausführungsform aber darauf verzichtet.

[0022] Im Betrieb wird von der Baliseneinrichtung 6 bei Überfahrt eines der Schienenfahrzeuge 3, 4, 5 ein erstes ETCS-Datentelegramm 10 an das jeweilige Schienenfahrzeug 3, 4, 5 übertragen. Innerhalb des jeweiligen Schienenfahrzeugs 3, 4, 5 wird das ETCS-Datentelegramm an den jeweiligen ETCS-Fahrzeugrechner 7, 8, 9 zur weiteren Verarbeitung weitergeleitet.

[0023] Das erste ETCS-Datentelegramm 10 ist beispielsweise wie in Figur 2 dargestellt ausgebildet und umfasst wie üblich mehrere separate Datenpakete 11. Das erste ETCS-Datentelegramm 10 ist gemäß einer vorbestimmten ersten ETCS-Version ausgebildet, in der z. B. die Anzahl der Datenpakete 11 und deren Funktion festgelegt sind.

[0024] In der beispielhaften Ausführungsform in den Figuren soll die erste ETCS-Version einem aktuellen Stand entsprechen. Das erste Datenpaket 11.1 ist hier jeweils als Telegramm-Header ausgebildet, in dem allgemeine Informationen über die Art des Datentelegramms enthalten sind. Ein letztes Datenpaket 11.x ist beispielsweise ein Telegramm-Ende, das das Ende des Datentelegramms kennzeichnet. Zwischen dem Telegramm-Header und Telegramm-Ende sind eine Vielzahl von separaten Datenpaketen 11 vorhanden, in denen eine Vielzahl von Informationen enthalten sein können, die in der ersten ETCS-Version festgelegt und zumindest teilweise für das ETCS-Zugsicherungssystem nötig sind. In der ersten ETCS-Version ist festgelegt, welche für das ETCS-Zugsicherungssystem und den Betrieb nötigen Daten in welchen Datenpaketen 11 abgelegt sind. In der ersten ETCS-Version sind auch Datenpakete 11 definiert, wie beispielsweise das Datenpaket 11.y, die frei bleiben können und keine Verwendung haben. Solche Datenpakete 11 können aber auch für andere Daten genutzt werden, die von der ersten ETCS-Version nicht genutzt werden.

[0025] Bei dem erfindungsgemäßen ersten ETCS-Datentelegramm 10 ist in dem Datenpaket 11.y ein zweites ETCS-Datentelegramm 12 integriert. Das zweite ETCS-Datentelegramm 12 ist gemäß einer vorbestimmten zweiten ETCS-Version ausgebildet, die sich von der ersten ETCS-Version unterscheidet. Diese zweite ETCS-Version ist in der beispielhaften Ausführungsform in den Figuren die gegenüber der ersten ETCS-Version vorangegangene und somit ältere ETCS-Version. Auch das zweite ETCS-Datentelegramm 12 umfasst mehrere Datenpakete 18, deren enthaltene Daten sich aber von denen der Datenpaketen 11 des ersten Datentelegramms 10 unterscheiden. Zwar weist das zweite ETCS-Datentelegramm 12 auch ein erstes Datenpaket 18.1 und ein letztes Datenpaket 18.x auf, die ein Telegramm-Header bzw. ein Telegramm-Ende definieren, jedoch sind die

Datenpakete 18 dazwischen zumindest teilweise unterschiedlich und umfassen unterschiedliche Daten im Vergleich zum ersten ETCS-Datentelegramm 10.

[0026] In der beispielhaften Ausführungsform in Figur 1 ist der erste ETCS-Fahrzeugrechner 7 des ersten Schienenfahrzeugs 3 gemäß der ersten ETCS-Version ausgebildet.

[0027] Wenn das erste ETCS-Datentelegramm den ersten ETCS-Fahrzeugrechner 7 nach Überfahrt der Baliseneinrichtung 6 erreicht, liest dieser zunächst den Telegramm-Header 11.1. Der Telegramm-Header 11.1 weist Daten auf, aus denen der erste ETCS-Fahrzeugrechner 7 erkennt, dass es sich um ein erstes ETCS-Datentelegramm 10 gemäß der ersten ETCS-Version handelt. Anschließend verarbeitet der erste ETCS-Fahrzeugrechner 7 dieses erste ETCS-Datentelegramm 10 entsprechend. Das in dem Datenpaket 11.y integrierte zweite ETCS-Datentelegramm 12 wird von dem ersten ETCS-Fahrzeugrechner 7 ignoriert, da es sich in einem Datenpaket 11 befindet, das gemäß der ersten ETCS-Version ohne Funktion ist. Der erste ETCS-Fahrzeugrechner 7 umfasst eine erste Datentelegramm-Auswerteeinrichtung 14, die das erste ETCS-Datentelegramm 10 verarbeitet.

[0028] Anders verhält es sich, wenn das zweite Schienenfahrzeug 4 mit dem zweiten ETCS-Fahrzeugrechner 8 die Baliseneinrichtung 6 passiert und das erste ETCS-Datentelegramm 10 übertragen wird. Der zweite ETCS-Fahrzeugrechner 8 ist zumindest in weiten Teilen gemäß der zweiten ETCS-Version ausgebildet. Auch der zweite ETCS-Fahrzeugrechner 8 liest zunächst den Telegramm-Header 11.1 des ersten ETCS-Datentelegramms 10 und identifiziert dieses dadurch. Da der zweite ETCS-Fahrzeugrechner 8 aber nicht für die komplette Verarbeitung des ersten ETCS-Datentelegramms 10 gemäß der ersten ETCS-Version ausgebildet ist, extrahiert dieser das zweite ETCS-Datentelegramm 12 aus dem Datenpaket 11.y. Das zweite ETCS-Datentelegramm 12 wird von dem zweiten ETCS-Fahrzeugrechner 8 einer darin enthaltenen zweiten Datentelegramm-Auswerteeinrichtung 13 zugeführt, die dieses auswertet und für die Steuerung des zweiten Schienenfahrzeugs 4 verwendet.

[0029] Durch das erfindungsgemäß ausgestaltete erste ETCS-Datentelegramm 10, in dem das zweite ETCS-Datentelegramm 12 integriert ist, kann ein älteres Schienenfahrzeug, das nach einer älteren ETCS-Version arbeitet, leicht auf die neue ETCS-Version angepasst werden, da das zweite ETCS-Datentelegramm 12 weiterhin übermittelt wird. So können in der erfindungsgemäßen eisenbahntechnischen Anlage 1 Fahrzeuge nach unterschiedlichen ETCS-Versionen betrieben werden.

[0030] Figur 3 zeigt eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen ersten ETCS-Datentelegramms 10, in dem nicht nur das zweite ETCS-Datentelegramm 12 integriert ist, sondern auch ein drittes ETCS-Datentelegramm 15. Dieses dritte ETCS-Datentelegramm 15 ist in einem anderen Datenpaket 11 integriert,

das nach der ersten ETCS-Version ebenfalls ohne Funktion ist und das in Figur 3 mit 11.z bezeichnet ist. Das dritte ETCS-Datentelegramm 15 ist gemäß einer dritten ETCS-Version ausgestaltet, die sich von der ersten und der zweiten ETCS-Version unterscheidet und noch älter als die zweite ETCS-Version ist. Auf diese Weise kann in der erfindungsgemäßen eisenbahntechnischen Anlage 1 auch das dritte Schienenfahrzeug 5 betrieben werden, dessen dritter ETCS-Fahrzeugrechner 9 im Wesentlichen gemäß der dritten ETCS-Version ausgebildet ist. Im Betrieb arbeitet das dritte Schienenfahrzeug 5 ähnlich wie das zweite Schienenfahrzeug 4. Dabei wird das erste ETCS-Datentelegramm 10 erneut von dem dritten ETCS-Fahrzeugrechner 9 gelesen und anhand des Telegramm-Headers 11.1 erkannt, dass es sich um das erste ETCS-Datentelegramm 10 handelt. Daraufhin extrahiert der dritte ETCS-Fahrzeugrechner 9 das dritte Datentelegramm 15 aus dem Datenpaket 11.z und übermittelt lediglich das dritte ETCS-Datentelegramm 15 an seine dritte ETCS-Datentelegramm-Auswerteeinrichtung 17, die nötigen Daten aus dem dritten ETCS-Datentelegramm 15 entnimmt und das dritte Schienenfahrzeug 5 gemäß der dritten ETCS-Version steuert.

[0031] Die ETCS-Datentelegramm-Auswerteeinrichtungen 13, 14, 17 sind Teil der jeweiligen ETCS-Fahrzeugrechner 7, 8, 9 und können lediglich als separate Software ausgebildet sein. Diese separate Software der ETCS-Datentelegramm-Auswerteeinrichtungen 13, 14, 17 muss erfindungsgemäß nicht überarbeitet werden, wenn die eisenbahntechnische Anlage 1 auf eine neue ETCS-Version umgestellt werden soll. Dies ist ein großer Vorteil, der die Umstellung sehr erleichtert.

[0032] Die zweiten bzw. dritten ETCS-Datentelegramme 12, 15 sind jeweils in vorbestimmten Datenpaketen 11 integriert. Daher sind die zweiten und dritten ETCS-Fahrzeugrechner 8, 9 jeweils entsprechend programmiert, um die zweiten bzw. dritten ETCS-Datentelegramme 12, 15 aus dem ersten ETCS-Datentelegramm 10 zu extrahieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer eisenbahntechnischen Anlage (1) mit wenigstens einem ETCS-Zugsicherungssystem,

bei dem Daten in Form eines ersten ETCS-Datentelegramms (10) von einer streckenseitigen Baliseinrichtung an vorüberfahrende erste und zweite Schienenfahrzeuge (3, 4) übertragen werden, wobei das erste ETCS-Datentelegramm (10) entsprechend einer ersten ETCS-Version ausgebildet ist und mehrere separate Datenpakete (11) aufweist,

bei dem das erste ETCS-Datentelegramm (10) von dem ersten Schienenfahrzeug (3) empfangen und von wenigstens einem ersten ETCS-

Fahrzeugrechner (7) verarbeitet wird, und bei dem das erste ETCS-Datentelegramm (10) von dem zweiten Schienenfahrzeug (4) empfangen und von wenigstens einem zweiten ETCS-Fahrzeugrechner (8) verarbeitet wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

das erste ETCS-Datentelegramm (10) wenigstens ein in wenigstens einem Datenpaket (11) integriertes zweites ETCS-Datentelegramm (12) aufweist,

das zweite ETCS-Datentelegramm (12) entsprechend einer vorbestimmten zweiten ETCS-Version ausgebildet ist, die sich von der ersten ETCS-Version unterscheidet, und

die Daten des zweiten ETCS-Datentelegramms (12) von dem zweiten ETCS-Fahrzeugrechner (8) zur Zugbeeinflussung des zweiten Schienenfahrzeugs (4) verwendet und von dem ersten ETCS-Fahrzeugrechner (7) ignoriert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

das erste ETCS-Datentelegramm (10) anhand eines Telegramm-Headers (11.1), der eine vorbestimmte Kennung aufweist, vom zweiten Fahrzeugrechner (8) des zweiten Schienenfahrzeugs (4) erkannt wird und anschließend das zweite ETCS-Datentelegramm (12) extrahiert und einer Datentelegramm-Auswerteeinrichtung (13) zugeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

die zweite ETCS-Version im Vergleich zur ersten ETCS-Version älter ist.

4. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das erste ETCS-Datentelegramm (10) wenigstens ein in wenigstens einem Datenpaket (11) integriertes drittes ETCS-Datentelegramm (15) aufweist,

das dritte ETCS-Datentelegramm (15) entsprechend einer vorbestimmten dritten ETCS-Version ausgebildet ist, die sich von der ersten und zweiten ETCS-Version unterscheidet, und

die Daten des dritten ETCS-Datentelegramms (15) von einem dritten ETCS-Fahrzeugrechner (9) zur Zugbeeinflussung des dritten Schienenfahrzeugs (5) verwendet und von den ersten und zweiten ETCS-Fahrzeugrechnern (7, 8) ignoriert werden.

5. Eisenbahntechnische Anlage (1), die mit wenigstens einem ETCS-Zugsicherungssystem ausgestattet ist und folgendes umfasst:

- wenigstens ein erstes Schienenfahrzeug (3) mit einem ersten ETCS-Fahrzeugrechner (7), wenigstens ein zweites Schienenfahrzeug (4) mit einem zweiten ETCS-Fahrzeugrechner (8), wenigstens eine streckenseitige Baliseneinrichtung, die zum Übertragen von Daten in Form eines ersten ETCS-Datentelegramms (10) an das vorüberfahrende erste und zweite Schienenfahrzeug (3, 4) ausgebildet ist, wobei das erste ETCS-Datentelegramm (10) entsprechend einer ersten ETCS-Version ausgebildet ist und mehrere separate Datenpakete (11) aufweist, und wobei das erste Schienenfahrzeug (3) zum Empfangen und der erste ETCS-Fahrzeugrechner (7) zum Verwenden des ersten ETCS-Datentelegramms (10) ausgebildet sind, und wobei das zweite Schienenfahrzeug (4) zum Empfangen und der zweite ETCS-Fahrzeugrechner (8) zum Verwenden des ersten ETCS-Datentelegramms (10) ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste ETCS-Datentelegramm (10) wenigstens ein in wenigstens einem Datenpaket (11) integriertes zweites ETCS-Datentelegramm (12) aufweist, das zweite ETCS-Datentelegramm (12) entsprechend einer vorbestimmten zweiten ETCS-Version ausgebildet ist, die sich von der ersten ETCS-Version unterscheidet, und der zweite ETCS-Fahrzeugrechner (8) zum Verwenden der Daten des zweiten ETCS-Datentelegramms (12) zur Zugbeeinflussung des zweiten Schienenfahrzeugs (4) ausgebildet ist, und der erste ETCS-Fahrzeugrechner (7) zum Ignorieren der Daten des zweiten ETCS-Datentelegramms (12) ausgebildet ist.
6. Eisenbahntechnische Anlage (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite ETCS-Fahrzeugrechner (8) wenigstens eine Datentelegramm-Auswerteeinrichtung (13) aufweist und ausgebildet ist, das erste ETCS-Datentelegramm (10) anhand eines Telegramm-Headers (11.1), der eine vorbestimmte Kennung aufweist, zu erkennen und anschließend das zweite Datentelegramm (12) zu extrahieren und der Datentelegramm-Auswerteeinrichtung (13) zuzuführen.
7. Eisenbahntechnische Anlage nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite ETCS-Version im Vergleich zur ersten ETCS-Version älter ist.
8. Eisenbahntechnische Anlage (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste ETCS-Datentelegramm (10) wenigstens ein in wenigstens einem Datenpaket (11) integriertes drittes ETCS-Datentelegramm (15) aufweist, das dritte ETCS-Datentelegramm (15) entsprechend einer vorbestimmten dritten ETCS-Version ausgebildet ist, die sich von der ersten und zweiten ETCS-Version unterscheidet, und die Anlage (1) wenigstens ein drittes Schienenfahrzeug (5) mit einem dritten ETCS-Fahrzeugrechner (9) aufweist, wobei der dritte Fahrzeugrechner (9) die Daten des dritten ETCS-Datentelegramms (15) zur Zugbeeinflussung des dritten Schienenfahrzeugs (5) verwendet und von den ersten und zweiten ETCS-Fahrzeugrechnern (7, 8) ignoriert werden.
9. Computerprogrammprodukt mit Programmbefehlen zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4.
10. Bereitstellungsvorrichtung für das Computerprogrammprodukt nach Anspruch 9, wobei die Bereitstellungsvorrichtung das Computerprogrammprodukt speichert und/oder bereitstellt.

FIG 1

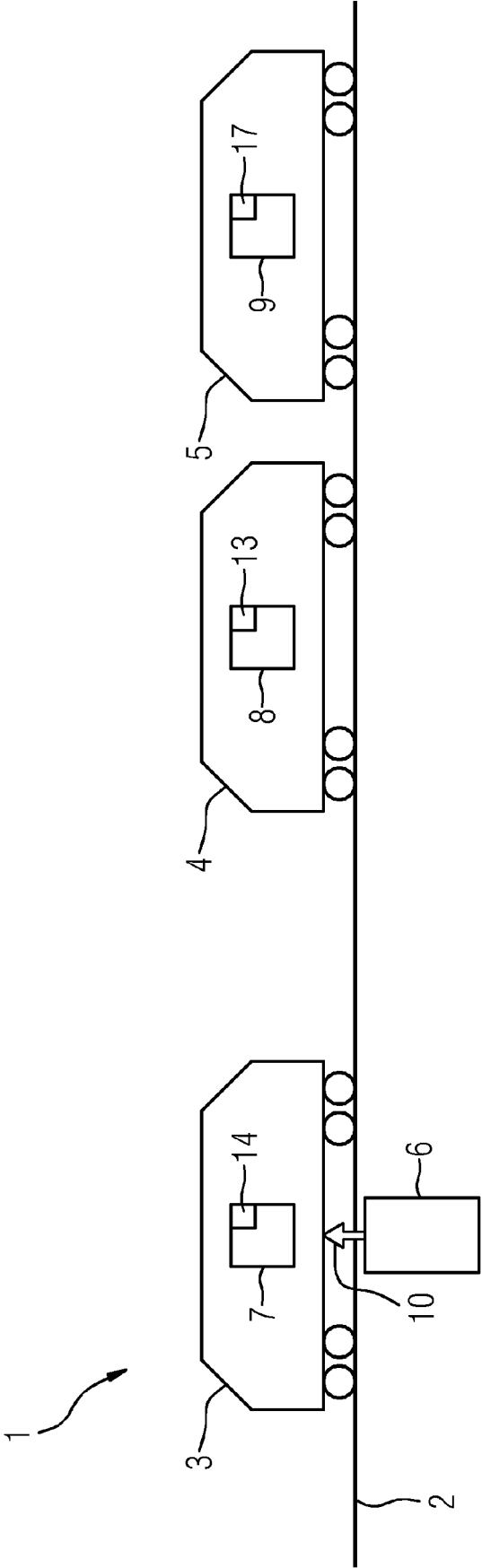


FIG 2

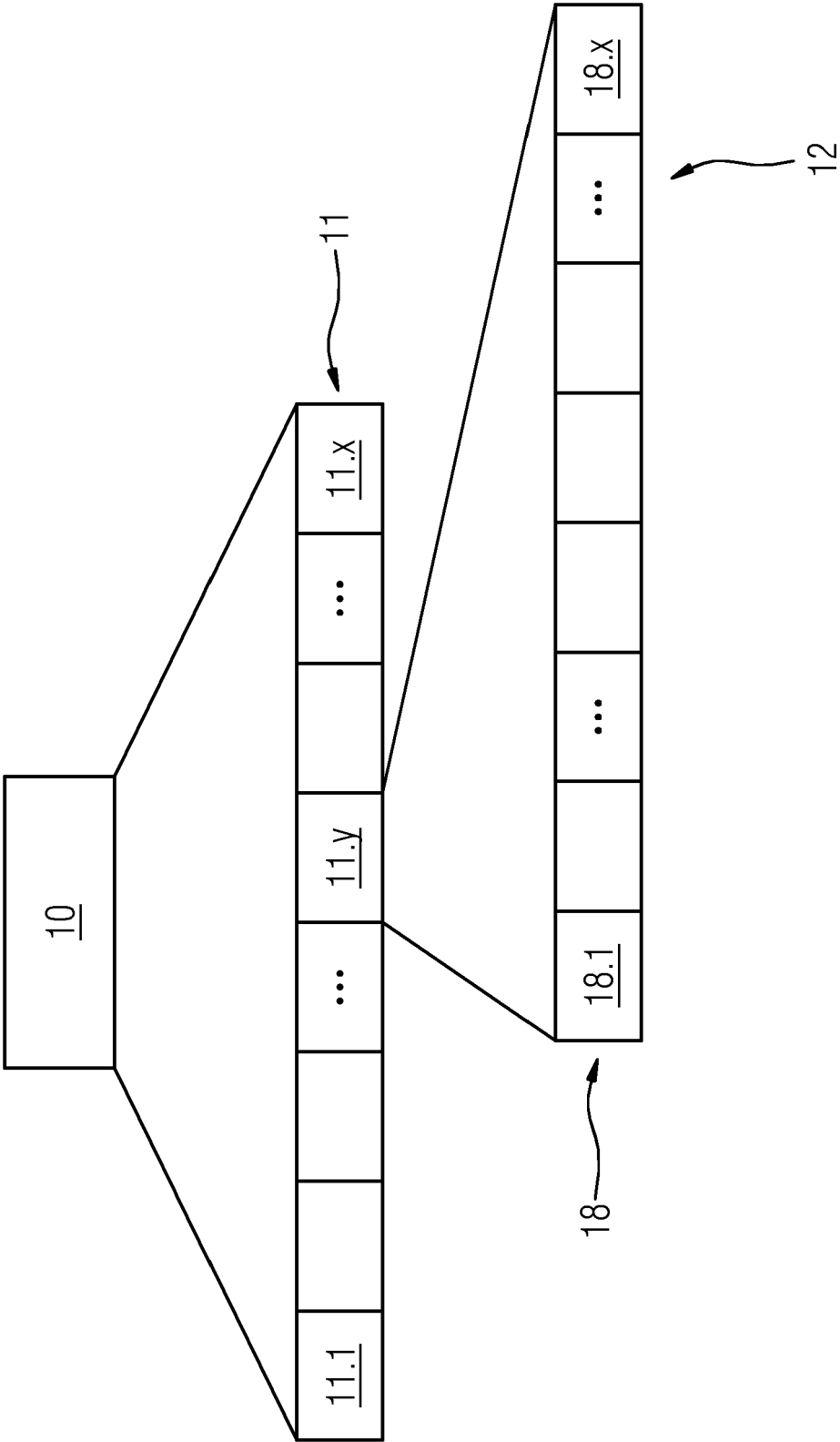
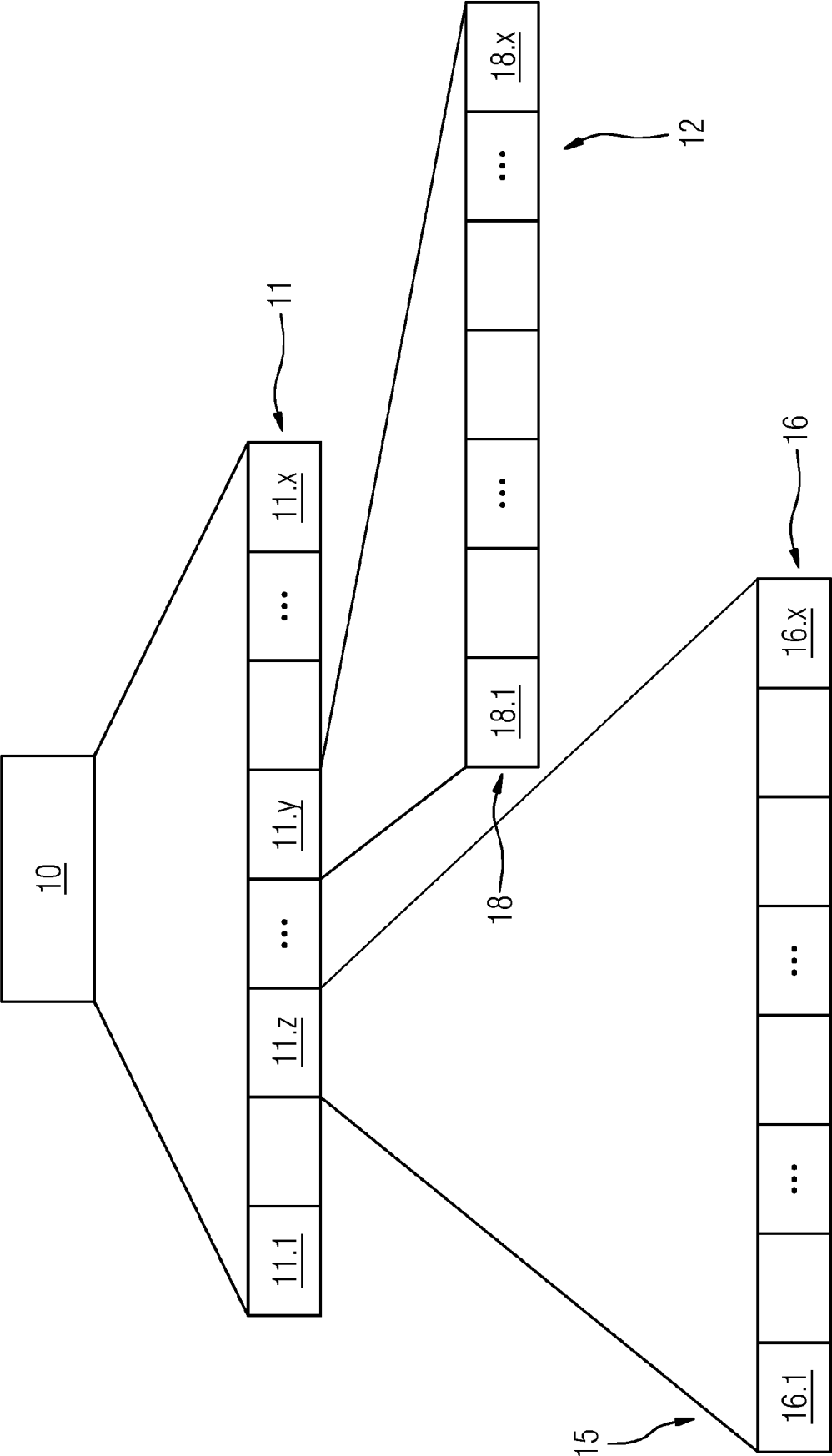


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 16 7913

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie		Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A		EP 4 035 970 A1 (SIEMENS MOBILITY GMBH [DE]) 3. August 2022 (2022-08-03) * Absätze [0027] - [0039], [0076] - [0080]; Abbildungen 1, 2 * -----	1-10	INV. B61L3/12 B61L27/37 B61L27/20
A		Klaus Hornemann ET AL: "Anwendung der Eurobalise bei der DB Netz AG", , 30. November 2015 (2015-11-30), Seiten 3-27, XP055250826, Gefunden im Internet: URL:http://www.eurailpress.de/fileadmin/user_upload/PDF/Hornemann_Froehlich_SD_Spezial.pdf [gefunden am 2016-02-17] * Seite 11, Absätze 3.5, 5.1.1 * -----	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
München		24. Oktober 2023		Amidjee, Samir
KATEGORIE DER GENANTTEN DOKUMENTE			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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur				

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.****EP 23 16 7913**

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

24-10-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 4035970	A1	03-08-2022	KEINE
20	-----			
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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