

(19)



(11)

EP 4 563 439 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.06.2025 Patentblatt 2025/23

(21) Anmeldenummer: **23212730.8**

(22) Anmeldetag: **28.11.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61L 21/04 (2006.01) **B61L 21/08** (2006.01)
B61L 23/06 (2006.01) **B61L 27/70** (2022.01)
B61L 27/53 (2022.01) **B61L 19/06** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61L 23/06; B61L 21/08; B61L 27/53; B61L 27/70;
B61L 19/06; B61L 2019/065

(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 AG**
8304 Wallisellen (CH)

(72) Erfinder:
• **Diethelm, Bernhard**
8854 Galgenen (CH)
• **Hofer, Michael**
8142 Uitikon, Waldegg (CH)
• **Huber, Michael**
8303 Bassersdorf (CH)

(74) Vertreter: **Siemens Patent Attorneys**
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR SPERRUNG UND/ODER ENTPERRUNG EINES GLEISABSCHNITTS IM SCHIENENGEBUNDENEN VERKEHR**

(57) Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Sperrung und/oder Entsperrung von Gleisabschnitten anzugeben, bei dem menschlichen Fehler im Rahmen der Vornahme von unrichtigen Manipulationen sicher ausgeschlossen werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren zur Sperrung und/oder Entsperrung eines Gleisabschnitts im schienengebundenen Verkehr gelöst, welches die folgenden Verfahrensschritte umfasst:

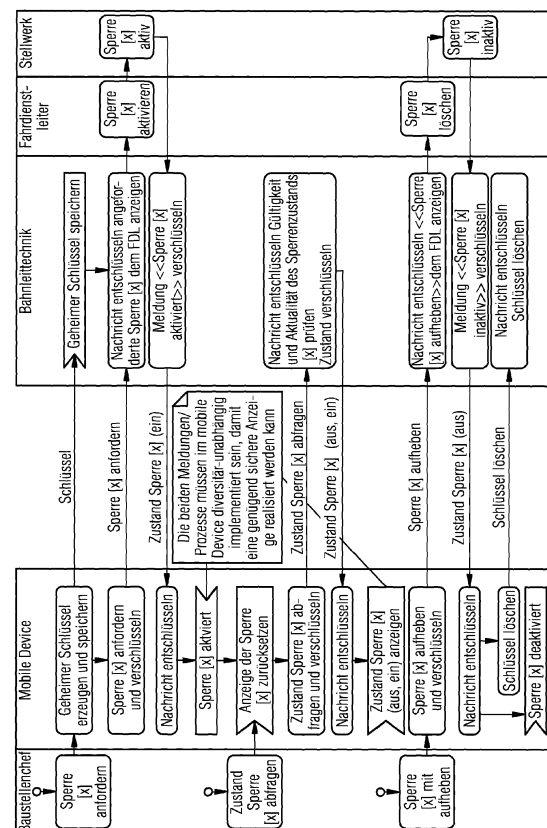
a) mittels einer auf einem mobilen Device ausgeführten Applikation wird in einem für die Steuerung des schienengebundenen Verkehrs eingesetzten Leitsystem wird eine Sperrung von einem Gleis und/oder einer Weiche angefordert;

b) mit dieser Anforderung wird ein geheimer Schlüssel generiert, welcher zwischen dem mobilen Device und dem Leitsystem ausgetauscht wird;

c) jede Transaktion, die nun zwischen einem Sicherheitschef und einem das Leitsystem bedienenden Fahrdienstleiter erfolgt, wird im Hintergrund durch das Mobile Device und der Leittechnik immer über kryptologische Verfahren, die auf dem geheimen Schlüssel basieren, abgesichert und gegenseitig mit Bezug auf die gewünschte Sperrung und/oder Entsperrung kontrolliert.

Auf diese Weise ist es möglich, dass nur über den geheimen Schlüssel verfügende Personen/Instanzen Handlungen zur Sperrung und/oder Entsperrung vornehmen können, die ausschliesslich den durch diesen Schlüssel gekennzeichneten Gleisabschnitt und/oder Weiche betreffen. Irrtümliche Bedienhandlungen von Dritten können so an den so gesperrten Elementen si-

cher vermieden werden.

**EP 4 563 439 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Sperrung und/oder Entsperrung eines Gleisabschnitts und/oder einer Weiche im schienenengebundenen Verkehr.

[0002] Im realen schienenengebundenen Verkehr müssen immer wieder einzelne Abschnitte und/oder einzelne oder mehrere Weichen des Eisenbahnnetzes für Arbeiten am Gleis, wie z.B. Wartungsarbeiten, Installationsarbeiten etc., temporär gesperrt werden.

[0003] Der heute gültige Prozess verlangt hier, dass eine für die Sicherheit der Gleisarbeiten verantwortliche Person (Sicherheitschef) bei einem Fahrdienstleiter in der Eisenbahnleitstelle über Funk oder ein Mobiltelefon protokollpflichtig die Sperrung einer oder mehrerer Gleise, Weichen etc. zur Absicherung einer Baustelle beantragt. Der Fahrdienstleiter sperrt die Gleise, Weichen, etc. und bestätigt dem Sicherheitschef protokollpflichtig die Wirksamkeit der angeforderten Sperrung. Nach dem Abschluss der Arbeiten meldet der Sicherheitschef dem Fahrdienstleiter protokollpflichtig die Gleise als wieder befahrbar. Der Fahrdienstleiter hebt darauf die Sperrung der fahrbaren Gleise auf.

[0004] Obwohl dieser Prozess grundsätzlich nur sehr wenig fehleranfällig ist, kann es aufgrund menschlichen Versagens doch dazu kommen, dass eine falsche Eingabe einer Gleissperre oder ein Entfernen von Gleissperren zur Unzeit vorgenommen wird und somit eine beträchtliche Gefahr für die am Gleis arbeitenden Menschen sowie deren Material besteht.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Sperrung und/oder Entsperrung von Gleisabschnitten anzugeben, bei dem menschliche Fehler durch die Vornahme unrichtiger Manipulationen sicher ausgeschlossen werden können.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren zur Sperrung und/oder Entsperrung eines Gleisabschnitts im schienenengebundenen Verkehr gelöst, welches die folgenden Verfahrensschritte umfasst:

- a) mittels einer auf einem mobilen Device ausgeführten Applikation wird in einem für die Steuerung des schienenengebundenen Verkehrs eingesetzten Leitsystem eine Sperrung von einem Gleis und/oder einer Weiche angefordert;
- b) mit dieser Anforderung wird ein geheimer Schlüssel generiert, welcher zwischen dem mobilen Device und dem Leitsystem ausgetauscht wird;
- c) jede Transaktion, die nun zwischen einem Sicherheitschef und einem das Leitsystem bedienenden Fahrdienstleiter erfolgt, wird im Hintergrund durch das Mobile Device und der Leittechnik immer über kryptologische Verfahren, die auf dem geheimen Schlüssel basieren, abgesichert und gegenseitig mit Bezug auf die gewünschte Sperrung und/oder Entsperrung kontrolliert.

[0007] Auf diese Weise ist es möglich, dass nur über den geheimen Schlüssel verfügende Personen/Instanzen Handlungen zur Sperrung und/oder Entsperrung vornehmen können, die ausschliesslich den durch diesen Schlüssel gekennzeichneten Gleisabschnitt und/oder Weiche betreffen. Irrtümliche Bedienhandlungen von Dritten können so an den so gesperrten Elementen sicher vermieden werden.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann die Generierung des geheimen Schlüssels bereits bei einer Planung einer Baustelle und der daraus abgeleiteten Sperrung des betroffenen Gleisabschnitts und/oder der betroffenen Weiche(n) erfolgen.

[0009] In zweckmässiger Weise ist es sinnvoll, wenn folgende Transaktionen ermöglicht sind:

- a) Sperrung eines Elements, wie Gleisabschnitt, Weiche, etc. wird von dem Sicherheitschef beim Fahrdienstleiter verlangt;
- b) eine Sperrung des Elements wird automatisch vom Leitsystem an den Sicherheitschef bestätigt;
- c) der Zustand der Sperrung von dem Element wird vom Sicherheitschef direkt in dem Leitsystem abgefragt;
- d) der Zustand der Sperrung des Element wird automatisch ohne Beteiligung des Fahrdienstleiters an den Sicherheitschef zurückgemeldet;
- e) eine Aufhebung der Sperrung des Elements wird durch den Sicherheitschef beim Fahrdienstleiter beantragt; und
- f) nach vorgenommener Entsperrung des Elements durch den Fahrdienstleiter meldet das Leitsystem eine Quittierung der Entsperrung an den Sicherheitschef zurück.

[0010] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht es vor, dass mit einer Beantragung der Sperrung auch ein Grund für die Sperrung angegeben wird.

[0011] Ebenso kann die Flexibilität des Verfahrens erhöht werden, wenn der geheime Schlüssel weiteren Personen bzw. deren Mobile Devices bekanntgegeben werden kann.

[0012] Damit am Verfahren auch mehrere Personen beteiligt sein können, ist es in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgehen, dass ein zentrales IT-basiertes Baustellenmanagement, vorzugsweise innerhalb des Leitsystems, vorgesehen ist, bei welchem sich alle Beteiligten anmelden müssen, wobei sichergestellt wird, dass gleichzeitig immer nur ein angemeldeter Mitarbeiter über die notwendigen Berechtigungen zur Vornahme von Handlungen zur Sperrung und Entsperrung verfügt.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0014] Vorteilhafte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden anhand der Zeichnung näher

erläutert. Dabei zeigt die Figur in schematischer Ansicht einen zeitlichen Ablauf des Verfahren zur Sperrung und Entsperrung von Gleisabschnitten.

[0015] Der Prozess zur Sperrung und Entsperrung eines Gleisabschnitts wird nun gemäss der vorliegenden Erfindung automatisiert und über kryptologische Verfahren gesichert, damit sichergestellt werden kann, dass die Sperrung nicht versehentlich aufgehoben oder durch eine Verfälschung der Kommunikation falsch angezeigt wird.

[0016] Der Ablauf kann nun im Wesentlichen so wiedergegeben werden:

Der Sicherheitschef verlangt auf einem mobilen Device die Sperrung der Gleise, Weichen, etc. Mit dieser Anforderung wird zunächst ein geheimer Schlüssel generiert, welcher zwischen dem mobilen Device und der Bahnleittechnik (Leitsystem) ausgetauscht wird. Diese Schlüsselgenerierung könnte auch bereits bei der Planung der Baustelle erfolgen. Jede Transaktion, die nun zwischen dem Sicherheitschef und dem Fahrdienstleiter erfolgt, wird im Hintergrund durch das Mobile Device und der Leittechnik immer über kryptologische Verfahren, die auf dem geheimen Schlüssel basieren, abgesichert und gegenseitig kontrolliert.

[0017] Folgende Transaktionen sind möglich:

Sperrung Element [x] verlangen (Sicherheitschef → Fahrdienstleiter)

Sperrung Element [x] bestätigen (Leittechnik → Sicherheitschef) (automatisch durch die Leittechnik, ohne Beteiligung des Fahrdienstleiters)

Zustand Sperrung Element [x] abfragen (Sicherheitschef → Leittechnik)

Zustand Sperrung Element [x] zurückmelden (Leittechnik → Sicherheitschef; automatisch durch die Leittechnik, ohne Beteiligung des Fahrdienstleiters)

Sperrung Element [x] aufheben (Sicherheitschef → Fahrdienstleiter)

[0018] Optional könnte mit den Nachrichten auch ein Grund für die Sperrung mitgegeben werden. Das würde es erlauben, mehrere Sperrungen auf dem gleichen Element zu verwalten und sicherzustellen, dass eine Sperrung nur aufgehoben werden kann, wenn sämtliche Anforderungen für die Sperrung wieder zurückgenommen worden sind. Dieser Grund zusammen mit der Bezeichnung der Sperre kann sowohl im Mobile Device als auch in der Leittechnik zusammen mit dem geheimen Schlüssel verwaltet werden, damit zwischen diesen drei Grössen ein Bezug hergestellt werden kann.

[0019] Der geheime Schlüssel muss ggf. auch weiteren Mitarbeitern bzw. deren Mobile Devices bekanntgegeben werden, damit diese z.B. bei längeren Bauarbeiten die Sperrungen verwalten können. Dies kann beispielsweise über ein zentrales IT-basiertes Baustellenmanagement erfolgen, bei welchem sich alle Beteiligten anmelden können. So kann z.B. auch sichergestellt werden, dass nur immer gleichzeitig ein Mitarbeiter über die

notwendigen Berechtigungen verfügt.

[0020] Mittels der kryptologischen Verfahren und weiteren Verfahren kann sichergestellt werden, dass die Zustände der Sperren unverfälscht auf das Mobile Device übertragen und dort angezeigt werden. Aus der beigefügten Figur sind nun die einzelnen möglichen Verfahrensschritte sowie die entsprechende Verwendung des geheimen Schlüssels erläutert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Sperrung und/oder Entsperrung eines Gleisabschnitts im schienenengebundenen Verkehr, welches die folgenden Verfahrensschritte umfasst:

a) mittels einer auf einem mobilen Device ausgeführten Applikation wird in einem für die Steuerung des schienenengebundenen Verkehrs eingesetzten Leitsystem wird eine Sperrung von einem Gleis und/oder einer Weiche angefordert;

b) mit dieser Anforderung wird ein geheimer Schlüssel generiert, welcher zwischen dem mobilen Device und dem Leitsystem ausgetauscht wird;

c) jede Transaktion, die nun zwischen einem Sicherheitschef und einem das Leitsystem bedienenden Fahrdienstleiter erfolgt, wird im Hintergrund durch das Mobile Device und der Leittechnik immer über kryptologische Verfahren, die auf dem geheimen Schlüssel basieren, abgesichert und gegenseitig mit Bezug auf die gewünschte Sperrung und/oder Entsperrung kontrolliert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Generierung des geheimen Schlüssels bereits bei einer Planung einer Baustelle und der daraus abgeleiteten Sperrung des betroffenen Gleisabschnitts und/oder der betroffenen Weiche erfolgen.

3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** folgende Transaktionen ermöglicht sind:

a) Sperrung eines Elements, wie Gleisabschnitt, Weiche, etc. wird von dem Sicherheitschef beim Fahrdienstleiter verlangt;

b) eine Sperrung des Elements wird automatisch vom Leitsystem an den Sicherheitschef bestätigt;

c) der Zustands der Sperrung von dem Element wird vom Sicherheitschef direkt in dem Leitsystem abgefragt;

d) der Zustand der Sperrung des Element wird automatisch ohne Beteiligung des Fahrdienstleiters an den Sicherheitschef zurückgemeldet;

e) eine Aufhebung der Sperrung des Elements wird durch den Sicherheitschef beim Fahrdienstleiter beantragt; und

f) nach vorgenommener Entsperrung des Elements durch den Fahrdienstleiter meldet das Leitsystem eine Quittierung der Entsperrung an den Sicherheitschef zurück. 5

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit einer Beantragung der Sperrung wird ein Grund für die Sperrung angegeben. 10

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der geheime Schlüssel weiteren Personen bzw. deren Mobile Devices bekanntgegeben wird. 15

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zentrales IT-basiertes Baustellenmanagement, vorzugsweise im Rahmen des Leitsystems, vorgesehen ist, bei welchem sich alle Beteiligten anmelden müssen, wobei sichergestellt wird, dass gleichzeitig immer nur ein angemeldeter Mitarbeiter über die notwendigen Berechtigungen zur Vornahme von Handlungen zur Sperrung und Entsperrung verfügt. 20 25

30

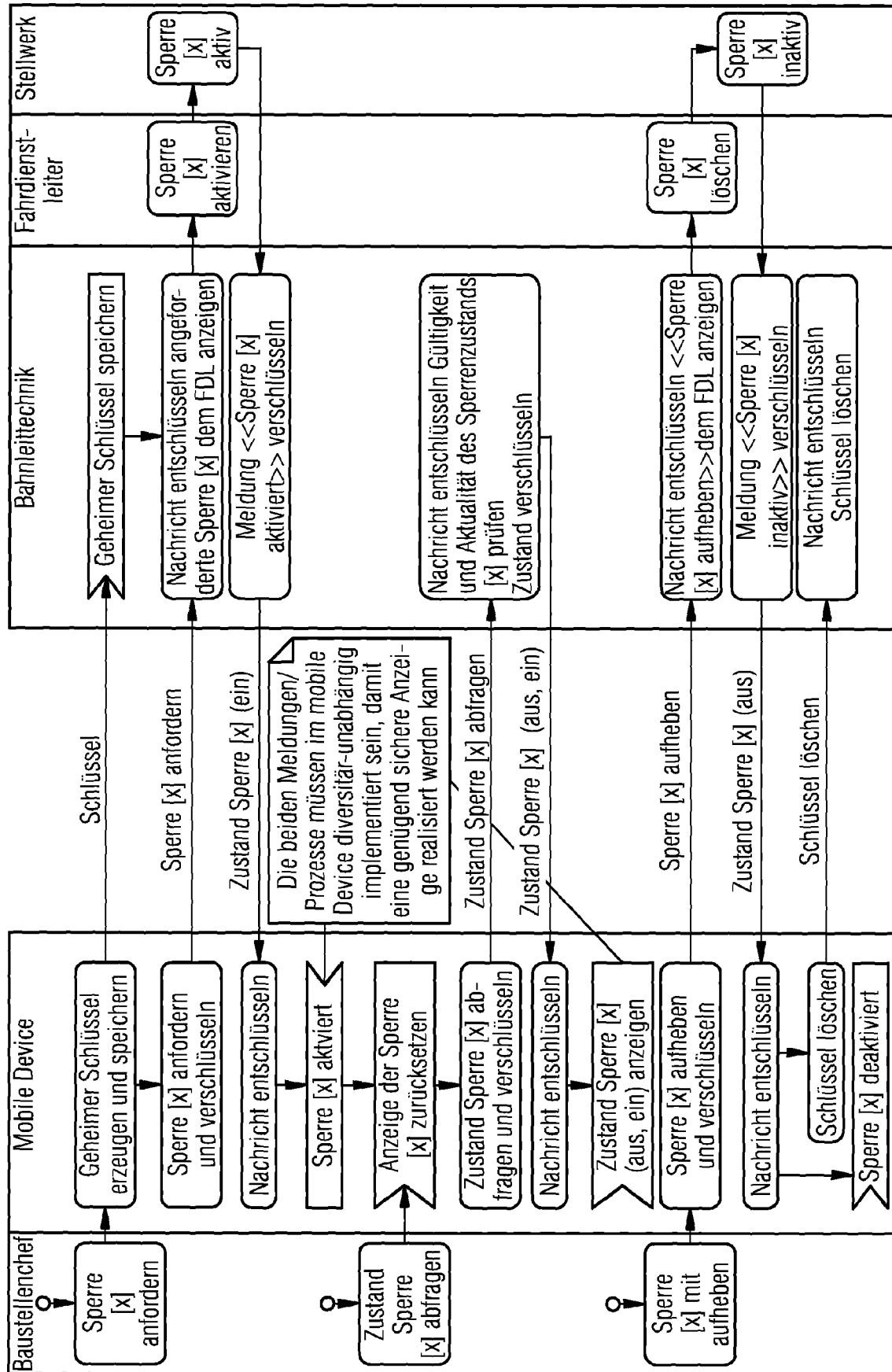
35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 21 2730

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 308 366 A1 (CIT ALCATEL [FR]) 7. Mai 2003 (2003-05-07) * Absatz [0006] – Absatz [0011]; Abbildung 1 * * Absatz [0027] – Absatz [0036] * * Absatz [0030] * * Absatz [0035] * -----	1-6	INV. B61L21/04 B61L21/08 B61L23/06 B61L27/70 B61L27/53 ADD. B61L19/06
X	EP 4 212 403 A1 (SIEMENS MOBILITY AG [CH]) 19. Juli 2023 (2023-07-19) * Absatz [0005] * * Absatz [0014] – Absatz [0024]; Abbildungen 1, 2 * -----	1-6	
A	EP 2 253 524 A1 (SIEMENS SCHWEIZ AG [CH]) 24. November 2010 (2010-11-24) * Absatz [0004] – Absatz [0009] * * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. April 2024	Prüfer Pita Priegue, Miguel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur 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			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 21 2730

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

24-04-2024

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1308366 A1	07-05-2003	AT E319601 T1	15-03-2006
		EP 1308366 A1	07-05-2003

EP 4212403 A1	19-07-2023	KEINE	

EP 2253524 A1	24-11-2010	KEINE	

15

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