



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.01.2012 Patentblatt 2012/01

(51) Int Cl.:
B28B 7/00 (2006.01) **B28B 17/00 (2006.01)**
E04G 9/02 (2006.01) **E04G 17/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11170757.6**

(22) Anmeldetag: **21.06.2011**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **29.06.2010 US 359441 P**
27.07.2010 DE 102010038474

(71) Anmelder: **Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.**
80686 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Krupp, Michael**
90489 Nürnberg (DE)

- **Strauss, Wolfram**
90763 Fürth (DE)
- **Höppner, Gerritt**
25365 Sparrieshoop (DE)
- **Meier, Fritz**
90763 Fürth (DE)
- **Pflaum, Alexander**
91052 Erlangen (DE)
- **Kraus, Sebastian**
91052 Erlangen (DE)
- **Grabowski, Christoph**
90427 Nürnberg (DE)

(74) Vertreter: **Zinkler, Franz**
Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler
Patentanwälte
Postfach 246
82043 Pullach bei München (DE)

(54) **Schalungselement und Vorrichtungen und Verfahren zum Zuordnen von Identifikatoren zu Schalungselementen**

(57) Ein Schalungselement weist einen Schalungsrahmen und eine Schalungshaut, die zumindest eine Öffnung in dem Schalungsrahmen überspannt auf. Ein

RFID-Tag ist an oder in einem die Öffnung des Schalungsrahmens überspannenden Abschnitt der Schalungshaut angebracht.

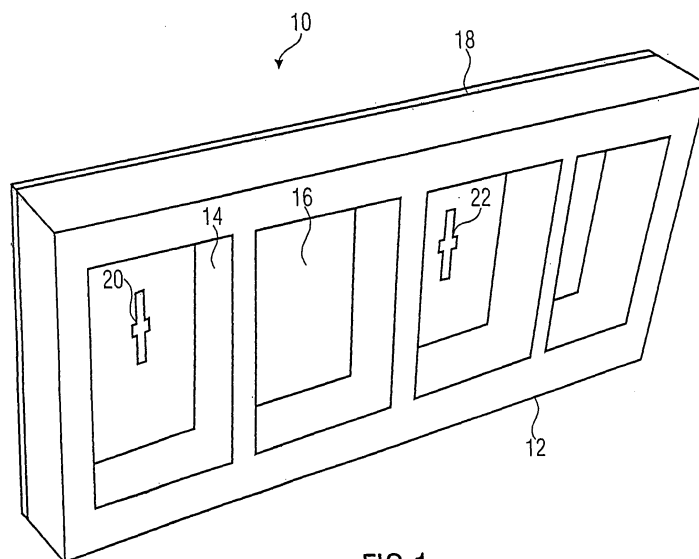


FIG 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung befasst sich mit Schalungselementen, denen Identifikatoren zugeordnet sind und Vorrichtungen und Verfahren zum Zuordnen von Identifikatoren zu Schalungselementen.

[0002] Das Baugewerbe hat, im Gegensatz zu stationärer Industrie, mit immobilien Produkten zu tun, die meist direkt am späteren Nutzungsort produziert, also erbaut werden. Projektspezifische Produktionsabläufe müssen gemanagt werden und sind in der Regel nur für ein spezielles Projekt bzw. Gebäude anwendbar. Entsprechend flexibel werden Betriebsmittel, wie z.B. Schalungselemente, d.h. Bauschalungen, konkreten Projekten bzw. Baustellen zugeordnet.

[0003] Aufgrund der Vielzahl und Unterschiedlichkeit bei gleichzeitig schwieriger Unterscheidbarkeit der Einzelteile sind gerade Bauvorrichtungen, wie z.B. Schalungselemente, aufwendig zu managen und zu verwalten, wobei sowohl bei Großbaustellen als auch bei kleineren Projekten eine Vielzahl von Schalungsteilen zum Einsatz kommen.

[0004] Schalungselemente kommen zum Verbau von Ortbeton, wie z.B. Flüssigbeton zum Einsatz, wobei die Schalungselemente dazu dienen, einen Hohlraum abzdichten, der später durch Flüssigbeton ausgefüllt wird. Dabei können entweder speziell angefertigte Schalungen oder Standard-Schalungselemente zum Einsatz kommen. Standardschalungen bestehen aus einem stählernen Rahmen und einer Auflage aus Kunststoff oder Holz, der Schalungshaut. Standardschalungen werden zum Lagerplatz zurückgeführt und für eine erneute Nutzung vorbereitet.

[0005] Aufgrund hoher Investitionskosten halten Bauunternehmen für gewöhnlich nur eine begrenzte Anzahl an Bauvorrichtungen vor, wobei je nach Auslastung des Unternehmens projektbezogenen Bauvorrichtungen zugemietet werden. Wie alle Betriebsmittel werden auch Bauvorrichtungen zentral geplant, wobei dem Plan entsprechend zugemietete Bauvorrichtungen und unternehmenseigene Bauvorrichtungen an die Baustelle geliefert werden. Dort kommen sie zum Einsatz und werden anschließend an den Vermieter oder das unternehmenseigene Lager zurückgeliefert. Um hier eine Unterscheidbarkeit zwischen eigenen Bauvorrichtungen und zugemieteten Bauvorrichtungen zu ermöglichen, ist es bekannt, eine automatische Identifikation für Bauvorrichtungen, wie z.B. Schalungselemente, vorzusehen.

[0006] Um Schalungselemente identifizieren zu können, werden derzeit im Bereich der RFID-Technologie zwei Lösungen getestet bzw. angewendet. Die Firma Paschal, ein Schalungs-Vermieter, hat eine RFID-Lösung entwickelt, die Hochfrequenz-RFID-Tags verwendet und diese im metallischen Rahmen der Schalung anbringt. Diese Lösung ist in der DE-A1-102007008303 beschrieben. Nachteilig an der dort beschriebenen Lösung ist jedoch, dass das Auslesen der RFID-Tags lediglich auf sehr kurze Distanz möglich ist, aufgrund der niedrigen

Reichweite der verwendeten Technologie. Eine Pulkerfassung kann somit als ein wesentliches Nutzenpotential nicht stattfinden. Damit unterstützt die beschriebene Technik eher Prozesse im Lager als die wesentlich interessanteren Prozesse auf der Baustelle.

[0007] Eine weitere Lösung der Nutzung der RFID-Technologie ist die Anbringung eines UHF-Tags mit Schlitzantenne. Diese Technologie erfordert einen schmalen Spalt im metallischen Rahmen und ermöglicht das Auslesen des Tags aus weiterer Distanz. Die Möglichkeiten einer solchen Nutzung werden derzeit in den Forschungsprojekten ForBau an der Technischen Universität München und der ARGE RFID an der Bergischen Universität Wuppertal untersucht. Auch hier ist jedoch nur eine eingeschränkte Pulkerfassung möglich, aufgrund des eingeschränkten Verhaltens der Schlitzantenne sowie aufgrund von Problemen bezüglich der statischen Vorschrift bei der Anbringung von Schlitzten in Schalungsrahmen.

[0008] Beide beschriebenen RFID-Lösungsansätze werfen zudem eine wesentliche betriebswirtschaftliche Fragestellung auf, da die Frage der Nachrüstung eines bestehenden Bestandes an Schalungselementen ungeklärt bleibt. Sowohl bei der Nutzung von HF-Technologie als auch bei der Anbringung von Tags mit Schlitzantennen ist eine Manipulation der Schalungsrahmen notwendig. Eine Nachrüstung bestehender Schalungsbestände ist somit aus Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen heraus schwierig, was dazu führt, dass Bauunternehmen parallele Schalungsbestände, nämlich mit und ohne Identifikation, pflegen müssten, was eine kaum akzeptable Lösung darstellt.

[0009] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, Schalungselemente und Vorrichtungen und Verfahren zu schaffen, die eine Identifikation von Schalungselementen auch im Pulk ermöglichen.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Schalungselement gemäß Anspruch 1, eine Vorrichtung gemäß Anspruch 7 und ein Verfahren gemäß Anspruch 10 gelöst.

[0011] Ausführungsbeispiele der Erfindung schaffen ein Schalungselement mit folgenden Merkmalen:

einem Schalungsrahmen;

einer Schalungshaut, die zumindest eine Öffnung in dem Schalungsrahmen überspannt; und

einem RFID-Tag, das an oder in einem die Öffnung des Schalungsrahmens überspannenden Abschnitt der Schalungshaut angebracht ist.

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung schaffen eine Vorrichtung zum Zuordnen von Identifikatoren zu Schalungselementen, mit folgenden Merkmalen:

einem Speicher, in dem für jedes einer Mehrzahl von Schalungselementen ein Rahmenidentifikator und ein aktueller Schalungshautidentifikator abgelegt ist,

sowie einem frei verfügbaren Speicher.

wobei die Vorrichtung ausgelegt ist, um den aktuellen Schalungshautidentifikator durch einen neuen aktuellen Schalungshautidentifikator zu ersetzen, wenn die Schalungshaut des Schalungselements ausgetauscht wird.

[0013] Ausführungsbeispiele der Erfindung schaffen ein Verfahren zum Zuordnen von Identifikatoren zu Schalungselementen, mit:

Speichern eines Rahmenidentifikators und eines aktuellen Schalungshautidentifikators für jedes einer Mehrzahl von Schalungselementen in einem Speicher; und

Ersetzen des aktuellen Schalungshautidentifikators durch einen neuen aktuellen Schalungshautidentifikator, wenn die Schalungshaut eines Schalungselements ausgetauscht wird.

[0014] Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung ist das RFID-Tag ein UHF-RFID-Tag. Die UHF-RFID-Technologie ermöglicht grundsätzlich die Erfassung von mehreren Tags zugleich und unterstützt damit Zählprozesse. Mit UHF ist zudem ein Auslesen aus größerer Entfernung möglich, was Prozesse auf der Baustelle erheblich vereinfacht. In gleicher Weise ist die Nutzung im Lager möglich.

[0015] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung ermöglichen somit eine automatisierte Identifikation von Schalungselementen, was beispielsweise eine Unterscheidung von eigenen Schalungen und Mietschalungen deutlich vereinfacht und manuellen Aufwand einspart. Ausführungsbeispiele der Erfindung ermöglichen eine durchgängige Bestandsführung, so dass ein flexibler und mobiler Einsatz von Schalungselementen auf verschiedenen Baustellen deutlich effizienter gestaltet werden kann. Ausführungsbeispiele der Erfindung ermöglichen somit eine Kenntnis bezüglich des aktuellen Bestands und des aktuellen Einsatzorts der Schalungselemente, was die Disposition der Schalungselemente erleichtert.

[0016] Erfindungsgemäß sind die RFID-Tags nicht an dem Schalungsrahmen von Schalungselementen, die Standard-Schalungselemente sein können, sondern an bzw. in der Schalungshaut, die zumindest eine Öffnung in dem Schalungsrahmen überspannt, angebracht. Dies ermöglicht die Nutzung der UHF-Technologie zur Identifikation von Schalungselementen. Durch ein entsprechendes Anbringen der RFID-Tags ist der störende Einfluss der in der Regel metallischen Rahmen, z.B. massiven Stahlrahmen, der Schalungselemente auf eine Messung reduziert, so dass auch die Identifikation von aufeinandergestapelten Schalungselementen möglich ist. Ausführungsbeispiele der Erfindung ermöglichen somit eine Erfassung von Schalungselementen, die in ei-

nem Pulk angeordnet sind, was eine Zählung und Identifikation der Schalungselemente sowohl bei der Auslieferung der Schalungen auf die Baustelle als auch vor der Rücklieferung ins Lager ermöglicht. Somit können die Schalungselemente auf eine Vollzähligkeit geprüft werden. Dies ermöglicht eine Reduzierung des Aufwands gegenüber einer manuellen Zählung und reduziert ferner die Fehleranfälligkeit extrem. Somit ermöglichen Ausführungsbeispiele der Erfindung eine vollständige Dokumentation von Schalungs-Ausgängen und -Eingängen sowohl auf Baustellen als auch in Lagern, was zu einer deutlichen Reduzierung des Schwunds an Schalungselementen führen kann.

[0017] Üblicherweise werden Standardschalungselemente nach mehrfachem Einsatz überholt, wobei beispielsweise die Holz-Schalungshäute oder Kunststoff-Schalungshäute ausgetauscht werden. Für den Disponenten ist der Zustand der Schalungselemente nicht immer transparent oder nur mit einem erhöhten Aufwand sichtbar, beispielsweise durch einen Gang in das Lager oder einen Anruf auf der Baustelle. Ausführungsbeispiele der Erfindung ermöglichen es, Daten bezüglich einer Verwendung der Schalungselemente zu speichern, so dass eine Lebenszyklusdokumentation der Schalung, eine Wartungshistorie und/oder Zustandsinformationen zu einzelnen Elementen verfügbar sind, die eine einfache Organisation von Wartungsarbeiten ermöglichen.

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung ermöglichen somit die Ausnutzung der RFID-Technologie an Schalungselementen, wie insbesondere Standardschalungen, was eine deutliche Reduzierung von manuellen Tätigkeiten, eine Vermeidung von Fehlern im Prozess, eine Erhöhung der Bestandstransparenz, eine Erhöhung der Ressourcen-Auslastung sowie eine Vermeidung von Schwund ermöglicht.

[0019] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend Bezug nehmend auf die beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht eines Schalungselements gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer Vorrichtung zur Erfassung von Identifikatoren eines Stapels von Schalungselementen; und

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Zuordnen von Identifikatoren zu Schalungselementen.

[0020] Der Ausdruck "RFID-Tag" wird hierin in seiner üblichen Bedeutung verwendet. Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung weist der RFID-Tag einen Mikrochip, eine Antenne und einen Träger oder ein Gehäuse auf, durch den der RFID-Tag an oder in dem Objekt, d.h. dem Schalungselement, angebracht ist. Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung ist der Transponder ein

passiver Transponder.

[0021] Der in dem RFID-Tag gespeicherte Identifikator kann ausgelesen werden, wenn der RFID-Tag in den Lesebereich der Antenne eines Lesegeräts gelangt. Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung ist der RFID-Tag ein UHF-RFID-Tag, der für eine Frequenz im UHF-Bereich ausgelegt ist. Unter UHF-Bereich wird dabei ein Frequenzband von ca. 0,3 GHz bis 3 GHz verstanden, wobei Standard-RFID-Tags beispielsweise bei typischen Frequenzen von 433 MHz und 868 MHz in Europa, 915 MHz in den USA und 950 MHz in Japan arbeiten.

[0022] Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schalungselements 10 ist in Fig. 1 gezeigt. Das Schalungselement 10 kann die Form und Abmessungen eines Standard-Schalungselements aufweisen. Typische Abmessungen von Standardschalungselementen sind 54x14x120 cm oder 64x14x120 cm. Das Schalungselement 10 weist einen Schalungsrahmen 12 auf, der beispielsweise aus einem Metall, wie z.B. Stahl, besteht. Der Schalungsrahmen 12 weist Querverstrebungen 14 auf, so dass vier Öffnungen 16 durch den Schalungsrahmen 12 gebildet sind. Diese Öffnungen 16 werden von einer Schalungshaut 18 überspannt, die bei der Darstellung in Fig. 1 auf der hinteren Seite des Kunststoffrahmens 12 angebracht ist. Die Schalungshaut 18 kann beispielsweise durch eine Kunststoffplatte, Multiplexplatte oder eine Holzplatte gebildet sein. Insofern entspricht das in Fig. 1 gezeigte Schalungselement einem Standard-Schalungselement.

[0023] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, ist in zwei Bereichen der Schalungshaut 18, von denen jeder eine Öffnung 16 überspannt, jeweils ein RFID-Tag 20 bzw. 22 angebracht. Die RFID-Tags 20, 22 sind auf eine solche Art und Weise an der Schalungshaut 18 angebracht, das ein Ablösen derselben verhindert ist. Beispielsweise können die RFID-Tags 20, 22 in die Schalungshaut 18 integriert sein. Alternativ können die RFID-Tags 20, 22 mit der dem Schalungsrahmen 12 zugewandten Innenseite der Schalungshaut 18 unlösbar verbunden sein, beispielsweise unter Verwendung eines entsprechenden Haftmittels. Die RFID-Tags können beispielsweise durch einen Alien®-H2-Transponder implementiert sein. Die RFID-Tags können, wie in Fig. 1 gezeigt ist, bei liegendem Schalungselement horizontal oder auch vertikal ausgerichtet sein. Die RFID-Tags 20 und 22 können identische Identifikatoren aufweisen. Die RFID-Tags können nach empfangstechnischen optimierten Gesichtspunkten über der jeweiligen Öffnung in dem Schalungsrahmen angeordnet sein, beispielsweise zentriert über der jeweiligen Öffnung.

[0024] Obwohl in Fig. 1 ein Schalungselement mit zwei RFID-Tags gezeigt sind, ist für Fachleute offensichtlich, dass eine geringere oder größere Anzahl von RFID-Tags vorgesehen sein kann, wobei, wie für Fachleute ebenfalls offensichtlich ist, eine höhere Anzahl von RFID-Tags sich positiv auf die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Auslesung auswirken kann.

[0025] Die RFID-Tags sind derart angeordnet, dass

beim horizontalen Übereinanderstapeln von Schalungselementen ein Auslesen der RFID-Tags durch ein Lesegerät möglich ist, da zwischen den jeweiligen RFID-Tags und dem Lesegerät zwar weitere Schalungshäute angeordnet sein können, nicht jedoch Schalungsrahmen, die für die zum Auslesen verwendete Strahlung bzw. Funkwellen nicht durchlässig wären.

[0026] Ein Pulk von 10 überein角度stapelten Schalungselementen 10 ist in Fig. 2 gezeigt, wobei gleiche oder gleichwirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind. Bei den in Fig. 2 gezeigten Schalungselementen sind jeweils an Bereichen der Schalungshaut 18, die schraffiert dargestellte Öffnungen 16 überspannen, RFID-Tags angeordnet. In Fig. 2 ist der Stapel aus Schalungselementen 10 zwischen Antennen 32 und 34 eines Lesegeräts 30 angeordnet. Bei dem Lesegerät kann es sich beispielsweise um einen RFID-Leser, der unter der Bezeichnung SIRIT Infinity510 erhältlich ist, handeln, wobei es sich bei den Antennen 32 und 34 um Patch-Antennen der Firma WIMO handeln kann.

[0027] Messungen unter Verwendung der dargelegten Konfiguration haben gezeigt, dass sämtliche Schalungselemente 10 eines entsprechenden Stapels erfasst werden können. Bei diesen Messungen hat sich gezeigt, dass eine Erfassung aller Schalungselemente insbesondere dann möglich war, wenn der Stapel dynamisch zwischen den Antennen 32 und 34 hindurchgeführt wurde. Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung kann somit eine Lesevorrichtung entsprechend ausgebildet sein, um ein Vorbeiführen eines Pulks aus gestapelten Schalungselementen zu ermöglichen, wobei eine obere und untere Antenne 32, 34 in einem geeigneten Abstand zur Oberseite bzw. Unterseite des Stapels angeordnet sind.

[0028] Für eine Erfassung eines Stapels mit einer geringeren Anzahl von Schalungselementen kann es auch ausreichend sein, eine Antenne nur auf einer Seite des Stapels vorzusehen. Im Falle horizontal ausgerichteter Schalungselemente sind Antennen 32, 34 unter und/oder über dem Stapel vorgesehen. Bei einem Pulk von stehend nebeneinander angeordneten Schalungselementen können Antennen auch ein oder beidseitig neben dem Pulk angeordnet sein, so dass die zum Auslesen erforderliche Strahlung die Schalungshäute einer Mehrzahl von Schalungselementen durchdringen kann. Bei dem in Fig. 2 gezeigten Beispiel ist eine Messung von der Seite nicht möglich, da der massive Stahlrahmen der Schalungselemente von Funkwellen nicht durchdrungen werden kann.

[0029] Die genannten Testmessungen haben gezeigt, dass bei einer statischen Messung mit zwei Antennen auf einer Seite eines liegenden Stapels bis zu einer Stapelhöhe von 6 Schalungselementen gelesen werden konnte. Eine Erhöhung der Lesbarkeit bei der statischen Messung ergab sich bei einer Anordnung einer Antenne auf jeder Seite des liegenden Stapels. Die statische Messung zeigt, dass die RFID-Tags, die mittiger angeordnet waren, besser lesbar waren. Dynamische Messungen, bei denen der Schalungselementstapel an den Antennen

vorbeibewegt wurde, zeigten, dass durch eine dynamische Messung die Erkennungsrate verbessert werden konnte, insbesondere konnten unter Verwendung der dynamischen Messung auch die weiter außen angeordneten RFID-Tags besser erkannt werden. Es zeigte sich, dass bei einer Durchfahrt eines Stapels von 10 Schalungselementen der beschriebenen Art durch ein Antennenor aus oberer und unterer Antenne alle Schalungselemente erfasst werden konnten. Dabei waren die Antennen in einem Abstand von 20 cm vom oberen bzw. unteren Ende des Stapels angeordnet. Eine Erhöhung des Antennenabstands zeigte, dass weiterhin die zentraler angeordneten RFID-Tags gelesen werden konnten, wobei jedoch die Erkennungsrate der außen angeordneten RFID-Tags schneller abnahm.

[0030] Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung weist der Schalungsrahmen eine Mehrzahl von Öffnungen auf, die äußere und innere Öffnungen umfassen, wobei der RFID-Tag oder einer einer Mehrzahl von RFID-Tags an oder in einem einer inneren Öffnung überspannenden Abschnitt der Schalungshaut angeordnet ist.

[0031] Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die durchgeführten Testmessungen zeigen, dass Ausführungsbeispiele der Erfindung eine Identifizierung einer Mehrzahl von Schalungselementen im Pulk mittels der RFID-Technologie ermöglichen. Ausführungsbeispiele der Erfindung beziehen sich auf Verfahren zum Erfassen einer Identität von in einem Pulk angeordneten Schalungselementen, wobei der Pulk dynamisch durch das Lesefeld eines stationären oder mobilen Lesegeräts bewegt wird. Auch die Erfassung der Identität der Schalungselemente im Schalungsaufbau ist möglich, wobei ein mobiles Lesegerät am Schalungsaufbau entlang geführt wird, um eine dynamisches Lesefeld zu erzeugen. Bei Ausführungsbeispielen ist jedes Schalungselement mit mehreren RFID-Tags versehen, um die Erfassungssicherheit zu erhöhen.

[0032] Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung werden die RFID-Tags in die Schalungshäute von Schalungselementen eingebracht. Üblicherweise werden Schalungshäute von Standardschalungen regelmäßig ausgetauscht. Um eine durchgängige Bestandsführung und Disposition zu ermöglichen, schaffen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung daher eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Zuordnen von Identifikatoren zu Schalungselementen, die eine durchgängige Identifizierung auch beim Austausch von Schalungshäuten ermöglichen. Ausführungsbeispiele einer solchen Vorrichtung umfassen einen Speicher, in dem für jedes einer Mehrzahl von Schalungselementen ein Rahmenidentifikator und ein zumindest ein aktueller Schalungshautidentifikator abgelegt ist.

[0033] Die Vorrichtung ist ausgelegt, um den aktuellen Schalungshautidentifikator durch einen neuen aktuellen Schalungshautidentifikator zu ersetzen, wenn die Schalungshaut eines Schalungselements ausgetauscht wird. Ein Ausführungsbeispiel einer solchen Vorrichtung ist schematisch in Fig. 3 gezeigt. Die Vorrichtung umfasst

eine Antenne 50, die mit einem Lesegerät 52 gekoppelt ist, das mit einem Speicher 54 gekoppelt ist. Der Speicher 54 kann beispielsweise ein Speicher einer herkömmlichen Rechenvorrichtung (Computer) sein, die zur durchgängigen Bestandsführung und Disposition von Schalungselementen verwendet wird.

[0034] Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung kann eine Schalungshaut mehrere RFID-Tags aufweisen, die unterschiedliche Identifikatoren besitzen. In einem solchen Fall können für das zugeordnete Schalungselement eine Mehrzahl von Schalungshautidentifikatoren gespeichert und entsprechend ersetzt werden.

[0035] Wird die Schalungshaut 18 eines Schalungselements 10 ausgetauscht, so wird die auszutauschende (d.h. alte) Schalungshaut in den Lesebereich der Antenne 50 gebracht, so dass das Lesegerät 52 den zugeordneten Schalungshautidentifikator erfasst. Basierend darauf kann ein Schalungselement in dem Speicher identifiziert werden. Im Anschluss wird die neue Schalungshaut in den Lesebereich der Antenne 50 gebracht, so dass das Lesegerät 52 den Schalungshautidentifikator der neuen Schalungshaut erfasst und in dem Speicher 54 den dem identifizierten Schalungselement zugeordneten Schalungshautidentifikator durch den Schalungshautidentifikator der neuen Schalungshaut ersetzt.

[0036] In dem Speicher 54 ist somit dem Schalungsrahmen sozusagen eine virtuelle Identität zugeordnet, wobei dieser virtuellen Identität des Schalungsrahmens jeweils der Schalungshautidentifikator der aktuellen Schalungshaut zugeordnet ist. Es ist auch möglich, in dem Speicher eine Historie von Schalungshautidentifikatoren (IDs) abzulegen, wobei immer der letzte, d.h. aktuelle, Schalungshautidentifikator Stellvertreter für die Schalungs-ID ist. Über diesem, dem Schalungselement zugeordneten Schalungshautidentifikator kann das Schalungselement identifiziert werden.

[0037] Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung kann der Speicher ausgelegt sein, um in einem, einem Schalungselement zugeordneten Datensatz, eine Historie der Schalungshautidentifikatoren, die dem Schalungselement zugeordnet waren, zu speichern. Bei Ausführungsbeispielen kann der Speicher ferner ausgelegt sein, um in dem Datensatz eine Wartungshistorie und/oder Zustandsinformationen des Schalungselements zu speichern, so dass basierend auf solchen gespeicherten Daten ein Austausch der Schalungshaut initiiert bzw. durchgeführt werden kann.

[0038] Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung wird somit ein Wechsel der Schalungshaut mit den Datensätzen im zugehörigen System, wie sie beispielsweise im Speicher 54 abgelegt sind, synchronisiert.

[0039] Ausführungsbeispiele der Erfindung beziehen sich auf eine entsprechende Software, um eine Vorrichtung zum Zuordnen von Identifikatoren zu Schalungselementen zu veranlassen, bei einem Wechsel von Schalungshäuten, den zugeordneten Datensatz entsprechend zu aktualisieren.

[0040] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfin-

dung schaffen somit eine Identifikation von Schalungselementen bzw. Standardschalungen über einen Identifikator, wie z.B. eine ID-Nummer, die auf den Schalungshäuten angebracht ist, wobei eine eindeutige Zuordnung des Datensatzes im System zu einer Schalung dadurch sichergestellt werden kann, dass in einem entsprechenden Datensatz der Schalung ein Rahmenidentifikator und ein Schalungshautidentifikator zugeordnet sind.

[0041] Erfindungsgemäß werden somit nicht die Schalungsrahmen mit einem RFID-Tag identifiziert, sondern die Schalungshäute. Dies ermöglicht zum einen ein Erkennen einer Mehrzahl von in einem Pulk angeordneten Schalungselementen. Zum anderen löst dies auf vorteilhafte Weise die Frage einer Nachrüstung, da üblicherweise Schalungshäute regelmäßig (etwa nach jedem 10. Einsatz) ausgetauscht werden müssen. Somit ist es durch die Nutzung von Schalungshäuten, die mit RFID-Tags versehen sind, möglich, den gesamten Bestand an Schalungen beispielsweise binnen ein bis zwei Jahren auf RFID-Technologie umzurüsten. Ein wesentlicher manueller Aufwand entsteht dabei nicht. Auch der zusätzlich auftretende Aufwand für das Ausrüsten der Schalungshäute mit RFID-Tags hält sich in Grenzen, bei einem Preis pro RFID-Tag von ca. 0,12 Euro.

[0042] Je nach bestimmten Implementierungsanforderungen können Ausführungsbeispiele der Erfindung in Hardware oder in Software implementiert sein. Beispielsweise können Lesegeräte 30, 32 und der Speicher 54 Teil eines Systems zur durchgängigen Bestandsführung und Disposition sein.

[0043] Allgemein können Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung auch als ein Computerprogrammprodukt mit einem Programmcode implementiert sein, wobei der Programmcode dahin gehend wirksam ist, ein Verfahren gemäß der Erfindung durchzuführen, wenn das Computerprogrammprodukt auf einem Computer abläuft. Der Programmcode kann beispielsweise auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert sein, wie z.B. einer Floppy-Disk, einer DVD, einer Blue-Ray-Disk, einer CD, eines ROM, eines PROM, eines EPROM, eines EEPROM oder eines FLASH-Speichers, einer Festplatte oder eines anderen magnetischen oder optischen Speichers. Ein solches Computerprogrammprodukt kann einen Computer veranlassen, ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen, nämlich für jedes einer Mehrzahl von Schalungselementen einen Rahmenidentifikator und einen aktuellen Schalungshautidentifikator zu speichern, wobei bei einem Austausch von Schalungshäuten der aktuelle Schalungshautidentifikator durch den Schalungshautidentifikator der neuen Schalungshaut ersetzt wird.

Patentansprüche

1. Schalungselement (10) mit folgenden Merkmalen:

einem Schalungsrahmen (12);
einer Schalungshaut (18), die zumindest eine Öffnung (16) in dem Schalungsrahmen (12) überspannt; und
einem RFID-Tag (20, 22), das an oder in einem die Öffnung (16) des Schalungsrahmens (12) überspannenden Abschnitt der Schalungshaut (18) angebracht ist.

2. Schalungselement nach Anspruch 1, bei dem das RFID-Tag (20, 22) nach empfangstechnischen optimierten Gesichtspunkten über der Öffnung (16) angeordnet ist.

3. Schalungselement nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das RFID-Tag (20, 22) für den UHF-Frequenzbereich ausgelegt ist.

4. Schalungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem mehrere RFID-Tags (20, 22), die den gleichen Identifikator aufweisen, an oder in eine oder mehrere Öffnungen (16) des Schalungsrahmens (12) überspannenden Abschnitten der Schalungshaut (18) gebildet sind.

5. Schalungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem der Schalungsrahmen (12) eine Mehrzahl von Öffnungen (16) aufweist, die äußere und innere Öffnungen umfassen, wobei zumindest ein RFID-Tag (20, 22) an oder in einem eine innere Öffnung überspannenden Abschnitt der Schalungshaut (18) angeordnet ist.

6. Schalungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Schalungshaut (18) austauschbar ist.

7. Vorrichtung zum Zuordnen von Identifikatoren zu Schalungselementen (10) mit folgenden Merkmalen:

einem Speicher (54), in dem für jedes einer Mehrzahl von Schalungselementen (10) ein Rahmenidentifikator und ein aktueller Schalungshautidentifikator abgelegt ist, wobei die Vorrichtung ausgelegt ist, um den aktuellen Schalungshautidentifikator durch einen neuen aktuellen Schalungshautidentifikator zu ersetzen, wenn die Schalungshaut (18) eines Schalungshautelements (10) ausgetauscht wird.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, die ausgelegt ist, um einen Schalungshautidentifikator von einer auszutauschenden Schalungshaut zu empfangen, das zugeordnete Schalungselement durch Zugriff auf den Speicher herauszufinden, einen Schalungshautidentifikator einer neuen Schalungshaut zu empfangen, und den aktuellen Schalungshautidentifikator des herausgefundenen Schalungselements durch

den neuen Schalungshautidentifikator zu ersetzen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, bei der der Speicher ferner ausgelegt ist, um Daten bezüglich der Verwendung der Schalungselemente zu speichern. 5

10. Verfahren zum Zuordnen von Identifikatoren zu Schalungselementen mit:

10

Speichern eines Rahmenidentifikators und eines aktuellen Schalungshautidentifikators für jedes einer Mehrzahl von Schalungselementen in einem Speicher; und

Ersetzen des aktuellen Schalungshautidentifikators durch einen neuen aktuellen Schalungshautidentifikator, wenn die Schalungshaut eines Schalungselements ausgetauscht wird. 15

11. Computerprogrammprodukt mit einem Programmcode, der wirksam ist, um ein Verfahren nach Anspruch 10 auszuführen, wenn das Computerprogrammprodukt auf einem Computer abläuft. 20

25

30

35

40

45

50

55

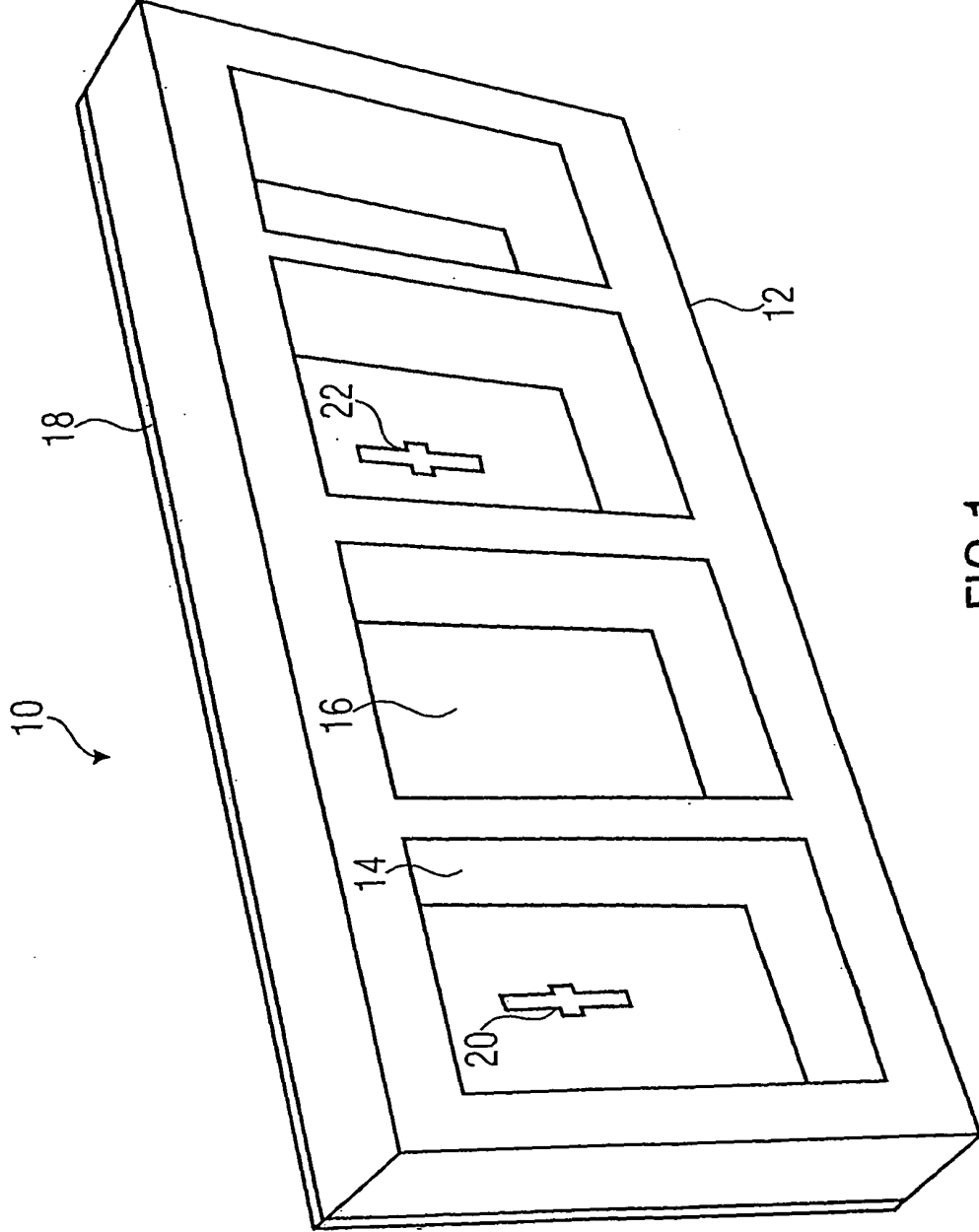


FIG 1

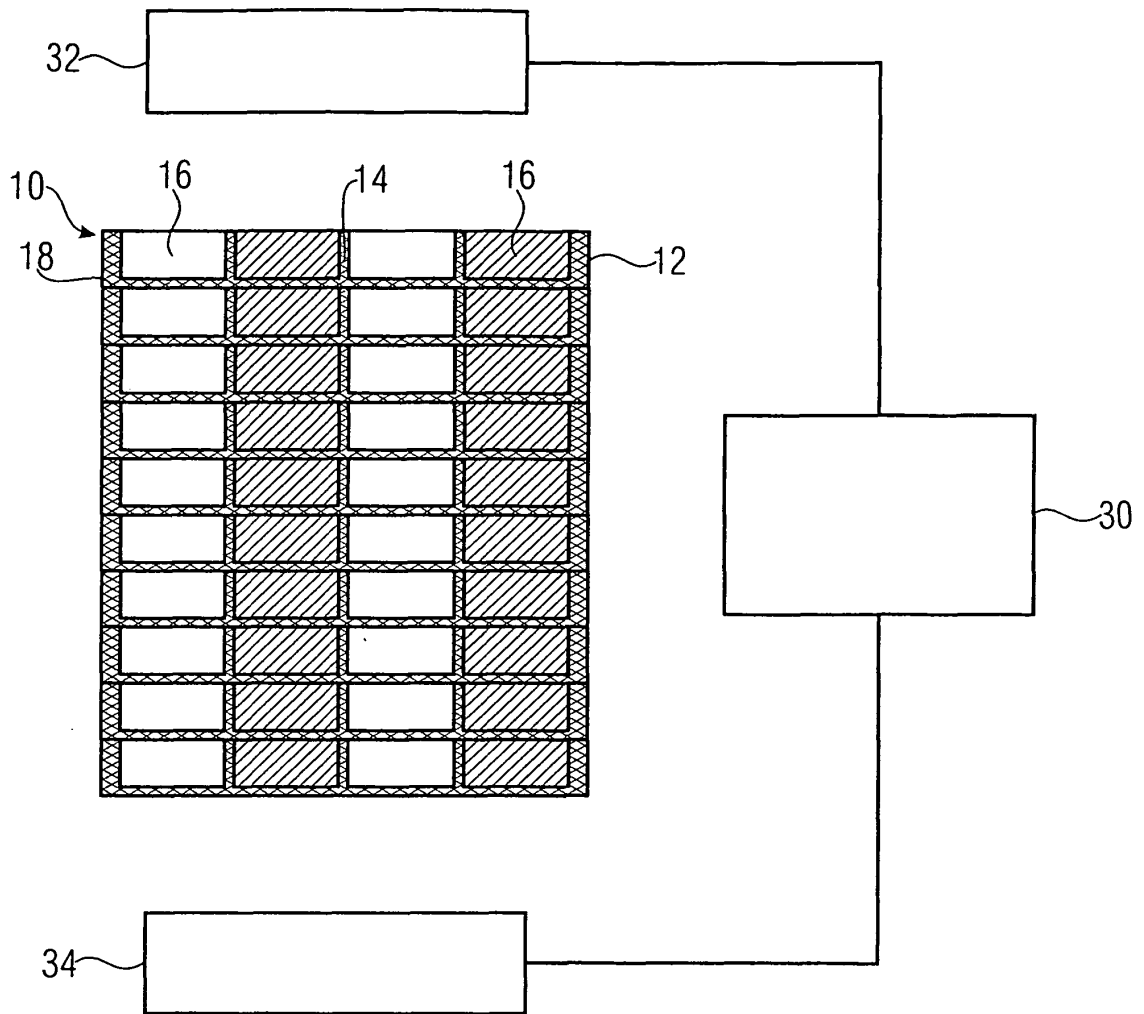


FIGURE 2

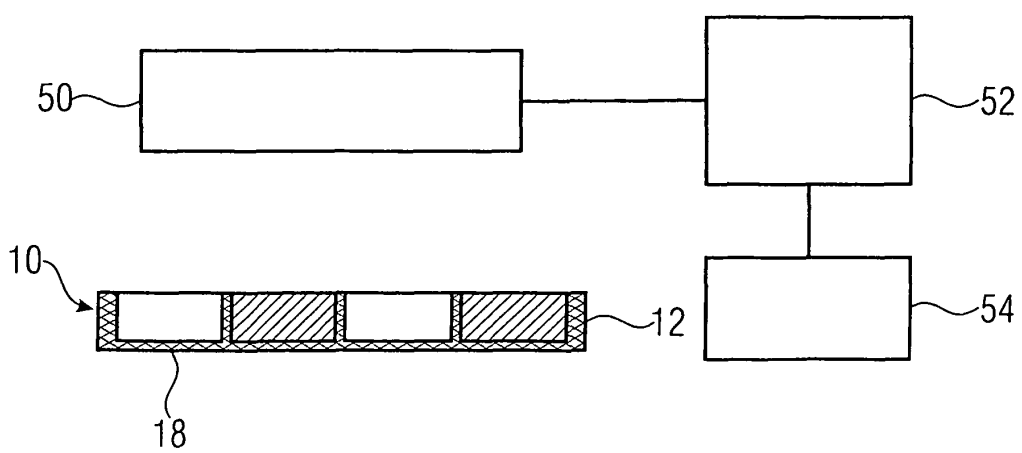


FIGURE 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007008303 A1 [0006]