



(10) **AT 515391 A1 2015-08-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50024/2014
(22) Anmeldetag: 31.01.2008
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2015

(51) Int. Cl.: **E04G 9/02** (2006.01)
E04G 9/10 (2006.01)

(62) Ausscheidung aus A 9021/2008

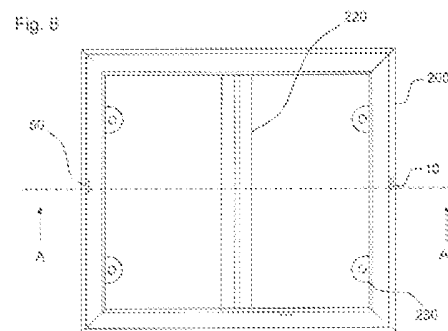
(56) Entgegenhaltungen:
DE 102009036310 A1
DE 202010005092 U1
DE 20005975 U1

(71) Patentanmelder:
KÖGL MARTIN
80803 MÜNCHEN (DE)

(74) Vertreter:
WILDHACK & JELLINEK PATENTANWÄLTE
OG
WIEN

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung von Schalungselementen**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schalungselement zur Herstellung von Beton- und Stahlbetontragwerken mit einer mehrschichtigen Platte und einem Rahmenelement das die mehrschichtige Platte zumindest teilweise umgibt und zumindest ein Identifikationselement vorsieht welches berührungslos beschreibbar und auslesbar ist. Zudem sieht die vorliegende Anmeldung Verfahren zum Herstellen und Reparieren derartiger Schalungselemente vor.



AT 515391 A1 2015-08-15

ZUSAMMENFASSUNG

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schalungselement zur Herstellung von Beton- und Stahlbetontragwerken mit einer mehrschichtigen Platte und einem Rahmenelement das die mehrschichtige Platte zumindest teilweise umgibt und zumindest ein Identifikationselement vorsieht welches berührungslos beschreibbar und auslesbar ist. Zudem sieht die
- 10 vorliegende Anmeldung Verfahren zum Herstellen und Reparieren derartiger Schalungselemente vor.

Fig.8

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON SCHALUNGSELEMENTEN

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

5

1. Bereich der Erfindung

10 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schalungselement, insbesondere zur Herstellung von Beton- und Stahlbetontragwerken, welches eine mehrschichtige Platte umfasst, die an oder in einem die mehrschichtige Platte umgebenden Rahmenelement angeordnet ist. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen derartiger Schalungselemente.

15

2. Beschreibung der verwandten Technik

Schalungselemente der oben genannten Art finden in der Bauindustrie ein weites Spektrum unterschiedlichster Anwendungsbereiche, die sich vom
20 herkömmlichen Hausbau über Hoch- und Tiefbau bis hin zu speziellen Unterwasserbauten erstrecken können. Dabei sind die Schalungselemente teils ausgeprägten mechanischen, chemischen und umgebungsbedingten Einflüssen wie Wind, Wasser, Eis, Hitze usw. ausgesetzt, was hohe Anforderungen an die verwendeten Materialien stellt.

25

Bei der Vielzahl von unterschiedlichen Schalungselementen die bei einem komplexen Bauvorhaben benötigt werden, kommt der Planung und exakten Steuerung der benötigten Elemente eine enorme Bedeutung zu.

30 Speziell in der Planungsphase der Bauprojekte ist eine genaue Bedarfsermittlung der zu verwendenden Schalungselemente ein essentieller Bestandteil der gesamten Bauplanung. Darüber hinaus werden einige Schalungselemente in verschiedenen Bauphasen mehrmals verwendet um den Materialaufwand einzuschränken.

Deshalb ist im Bereich Logistik und Bauplanung die eindeutige Identifizierung einer einzelnen Systemkomponente von entscheidender Bedeutung, da es durch Fehllieferungen oder fehlerhaften Einbau der unterschiedlichen Schalungselemente zu erheblichen Problemen führen kann, die sich nachteilig auf Zeit- und Kostenplanung auswirken können.

Viele Unternehmen sind bestrebt, schon in einem sehr frühen Stadium der Bauplanungsphase genaue Kenntnisse darüber zu erhalten, welche Bauelemente zu welchem Zeitpunkt an welchem Platz eingebaut werden müssen, um schon bei der Auslieferung der Schalungselemente dementsprechend reagieren zu können. Des Weiteren ist es im Hinblick auf den teilweise begrenzt verfügbaren Lagerplatz auf Baustellen von Vorteil, schon bei Lagerung der Schalungselemente ihre spätere Verwendung in den Bauphasen in die Lagerverwaltungsplanung einfließen zu lassen.

Ein ebenso wichtiger Aspekt im Zusammenhang mit der Identifizierung von Schalungselementen stellt der Diebstahlschutz dar. Hierbei kommt die Problematik einer willentlichen Zerstörung von Erkennungsmerkmalen zum tragen, die es Unternehmen äußerst erschwert, Eigentumsrechte geltend zu machen, wie zum Beispiel während eines Insolvenzverfahrens.

Um diesen Anforderung der Bauindustrie Rechnung zu tragen, sind im Stand der Technik verschiedene Möglichkeiten aufgeführt, welche sich auf einzelne Komponenten eines Schalungselementes, wie z.B. einem Rahmenelement, Platten oder Schalungsträger beziehen und die eine Identifizierung ermöglichen.

Im Folgenden werden Schalungselemente in zwei Kategorien unterteilt. Erstens in die Kategorie der Rahmenschalungselemente, bestehend aus einer Schalplatte die in, auf oder an ein Rahmenelement angebracht ist, die auch als Rahmenschalung bezeichnet wird und in einen zweite Kategorie, den so genannten Schalungsträger, der eine Platte oder eine

aus Platten bestehende Fachwerks- oder Gitterkonstruktion mit einem Ober- und Untergurt umfasst.

- An eine Schalungsplatte, werden hinsichtlich ihrer statischen Beanspruchung hohe Anforderungen gestellt, ebenso sollten die Schalungsplatten darüber hinaus gut nagelbar und schraubbar sein, um beispielsweise verschiedene Hilfsteile wie Aussparungen für Türen oder Fenster an die Schalungsplatte befestigen zu können.
- 10 Die in EP 1 426 525 A1 beschriebenen Schalungsplatten weisen einen plattenförmigen Kern, eine vordere und hintere Seitenfläche sowie eine Schicht aus holzmehlgefülltem Polypropylen (HMPP) auf, die bedruckt ist, oder mit einer aufkaschierten bedruckten Schicht, insbesondere mit einem bedruckten Polyolefinfilm, versehen ist. Diese lassen sich mit
- 15 Informationen bezüglich Hersteller, Herstellungsdatum, usw. oder sonstigen Hinweisen versehen, sowie mit einem speziellen Design bedrucken, die den Wiedererkennungswert erhöhen.

- Die EP 1 273 738 A2 beschreibt ebenfalls ein Schalungselement, dass
- 20 einen plattenförmigen Träger aufweist, der auf mindestens einer Seite mit einer Folie überdeckt ist. Diese kann ebenfalls bedruckt oder beklebt werden und somit eine Identifikation derartiger Schalungselemente ermöglicht.

- 25 Ein Schalungsträger als weitere mögliche Ausführungsform eines Schalungselementes, wird in der WO 2004/072408 beschrieben. Dieser Stand der Technik zeigt einen Schalungsträger der aufgrund seiner speziellen Ausführungsform in den Stirnbereichen des Trägers eine verbesserte Stossunempfindlichkeit aufweist.

30

Auch hierbei lassen sich die Komponenten vielfältig bedrucken, bekleben, verplomben, markieren, usw. sodass eine sichtbare Identifikation möglich ist. Um den hohen mechanischen, chemischen oder Witterungsbedingten Anforderungen solcher Identifikationsmittel gerecht zu werden, werde

auch Schilder verschiedenster Materialien befestigt, wie z.B. genietet, geklebt, geschraubt, usw.

Schon während der Planungsphase von Bauprojekten werden bei
5 Herstellern und Lieferanten solcher Schalungselemente diese zunehmend
angemietet, so dass dem Mieter eine bedarfsgerechte und funktionsfähige
Anzahl passender Schalungselemente zur Verfügung gestellt wird. Bei der
Vermietung derartiger Elemente sind mutwilliges Zerstören,
beziehungsweise absichtliches Entfernen sowie die Unkenntlichmachung
10 oben genannter Identifikationsmittel kaum zu verhindern und stellen
somit ein großes Risikopotential für den Vermieter dar.

Jedoch selbst bei sachgemäßen Gebrauch solcher Schalungselemente
können durch die alltägliche Benutzung in einem harschen
15 Baustellenumfeld, wie beim Reinigen mit Hochdruckwasserreiniger, oder
Verschmutzungen durch Beton, Dreck, Staub, Eis usw., sowie Schläge
beim justieren oder lösen von Verbindungselementen, beschädigt oder
unbrauchbar gemacht werden.

20 Ein häufig auftretendes Problem ist zudem, dass bei vielen Bauprojekten
oftmals Bestandsschalungselemente zusammen mit angemieteten
Schalungselementen verwendet werden. Viele Unternehmen verfügen über
ein Grundsortiment von Schalungselementen und mieten für spezielle
Anforderung die entsprechenden Elemente hinzu. Der eindeutigen
25 Identifizierung der Bestandselemente sowie der angemieteten Elemente
kommt beispielsweise bei einer Inventur somit ebenfalls eine große
Bedeutung zu.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

30 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, unter Berücksichtigung
der oben genannten Anforderungen und Nachteile ein Schalungselement
zu schaffen, dass auf einfache und kostengünstige Art und Weise
hinsichtlich seiner Identifikationsfähigkeit verbessert wird.

Lösung der Aufgabe

- Diese Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird erfindungsgemäß mit
5 einem Schalungselement entsprechend der unabhängigen Ansprüche
gelöst. Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf vorteilhafte
Ausführungsbeispiele sowie vorteilhafte Ausführungsformen der
Erfindung.
- 10 Der vorliegenden Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, die Identifikation
von Schalungselementen dadurch zu verbessern, dass die dazu
notwendigen Identifikationselemente derart ausgestaltet sind, dass die
Möglichkeit eines mutwilligen, oder durch alltägliche Arbeit
hervorgerufenen Entfernen oder Beschädigen der
15 Identifikationselementen, auf ein Minimum reduziert wird.

- Des Weiteren ist es dabei vorteilhaft, dass durch die nicht visuelle
Detektierbarkeit der Identifikationselemente einem absichtlichen
Entfernen vorgebeugt werden kann. Dabei sollten den Eigenschaften der
20 Schalungselemente hinsichtlich Modularität, Lebensdauer,
Instandhaltung und den erforderlichen Leistungsdaten in ausreichender
Art und Weise Rechnung getragen werden. Weitere Vorteile ergeben sich
ebenfalls aus der Speicherung relevanter Daten auf den
Identifikationselementen, da somit Kosten im IT Bereich für aufwendige
25 Datenbankabfragen oder Datenabgleiche verteilter IT-Systeme reduziert
werden können.

- Hierzu ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass durch minimal invasive
Änderungen in den Produktionsabläufen bei der Herstellung von
30 Schalungselementen, Identifikationselemente in verschiedenen
Komponenten eines Schalungselementes unterschiedlicher Bauart in der
Art eingebracht werden, sodass eine eindeutige Identifizierung der
Schalungselemente ermöglicht wird.

Es wird hierbei zwischen einerseits der mehrschichtigen Platte und andererseits dem Rahmenelement als Hauptkomponenten des Schalungselements unterschieden, welche beiderseits mit Eigenschaften versehen sind, welche die Identifikationsmöglichkeit der

5 Schalungselemente erheblich verbessern. Die erfindungsgemäße Anordnung des Schalungselementes, kann aus einer mehrschichtigen Platte und einem die mehrschichtige Platte umgebenden Rahmenelement bestehen, wobei zumindest ein Identifikationselement vorgesehen ist, dass berührungslos beschreib und/oder auslesbar sein kann.

10

Die mehrschichtige Platte bietet dabei den Vorteil eines einfachen Einbringens eines Identifikationselementes in die Platte, wobei die mehrschichtige Platte aus zumindest zwei Schichten bestehen kann und das zwischen den mindestens zwei Schichten der mehrschichtigen Platte, sich wenigstens ein berührungslos beschreib- und auslesbares elektronisches Identifikationselement befinden kann und kann deshalb die Identifikationsfähigkeit in überraschendem Maße erhöhen.

15

Hierbei kann ein mehrfaches Vorhandensein eines Identifikationselementes von entscheidender Bedeutung sein. Durch das vorteilhafte Einbringen mehrerer Identifikationselemente, kann das Schalungselement hinsichtlich seiner Identifikationseigenschaften mit einer höheren Redundanz ausgestattet werden, was die Identifikationssicherheit erheblich erhöhen kann. Gleichzeitig würde die mehrschichtige Platte weiterhin Ihre einfache und robuste Bauweise behalten, was sich besonders positiv auf die Erfüllung des Anforderungsprofils solcher gattungsgemäßen Platten auswirken kann und eine Modifizierung im Sinne der Erfindung ermöglicht.

20

25

30 In diesem Zusammenhang kann die mehrschichtige Platte nach einer weiteren Ausgestaltung kraft- und/oder formschlüssig und/oder stoffschlüssig mit dem Sie zumindest teilweise umgebenden Rahmenelement verbunden werden. Auf diese Weise werden verschiedene Verbindungsmöglichkeiten bereitgestellt, die passenden zu den

unterschiedlichen Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Anordnung, angewendet werden können.

Vor diesem Hintergrund ist es gemäß einer weiteren Zielrichtung der Erfindung auch vorgesehen, dass die mehrschichtige Platte fest oder lösbar mit dem Sie zumindest teilweise umgebenden Rahmenelement verbunden ist. Hierdurch wird den hohen unterschiedlichen Anforderungen hinsichtlich Flexibilität bei Reparatur, Instandhaltung, oder Instandsetzung der mehrschichtigen Platten sowie den Rahmenelementen Rechnung getragen.

Gemäß einer weiteren Ausbildung der erfindungsgemäßen mehrschichtigen Platte, ist mindestens eine Schicht der mindestens zwei Schichten der mehrschichtigen Platte als Plattenkern ausgebildet. Hinsichtlich dieser Konfiguration der erfindungsgemäßen mehrschichtigen Platte ist es daher besonders bevorzugt, dass mindestens eine Schicht der mindestens zwei Schichten der mehrschichtigen Platte als Beschichtung ausgebildet ist. Auf diese Weise wird eine sehr einfache Konstruktion der mehrschichtigen Platte ermöglicht, die zudem ein kostengünstiges Herstellungsverfahren gewährleisten kann.

Eine besonders bevorzugte Gestaltung der mehrschichtigen Platte, kann durch eine spezielle Konfiguration der unterschiedlichen Schichten erreicht werden, wobei zwischen den mindestens zwei Schichten der mehrschichtigen Platte das mindestens eine berührungslos beschreib- und auslesbare Identifikationselement nicht sichtbar und kraftschlüssig mit der mehrschichtigen Platte verbunden werden kann. Des Weiteren ist es besonders vorteilhaft, dass das berührungslos beschreib- und auslesbare Identifikationselement als integraler Bestandteil mindestens einer Schicht der mindestens zwei Schichten der mehrschichtigen Platte ausgebildet sein kann. Dadurch wird die Tragfähigkeit der mehrschichtigen Platte kaum verändert und kann sogar bei optimaler Anpassung der Schichten eine Verbesserung der Tragfähigkeit hervorrufen.

Um eine einfache Herstellung des erfindungsgemäßen
Schaltungselementes zu erzielen, ist es gemäß einer Weiterbildung der
vorliegenden Erfindung bevorzugt, dass die mindestens zwei Schichten der
5 mehrschichtigen Platte an den sich gegenüberliegenden Seitenflächen mit
zumindest einer Verbindungseinlage zusammengefügt sind.

Dabei ist es besonders bevorzugt, dass die Verbindungseinlage
vorzugsweise als Fasermatte ausgebildet ist, oder auf einem Klebemittel
10 basiert. Hierbei hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, dass das
zumindest eine berührungslos beschreib- und auslesbare elektronische
Identifikationselement, vorzugsweise mit der Verbindungseinlage integral
verbunden sein kann, oder durch Ausnehmungen in der
Verbindungseinlage fixiert werden kann.

15 Insbesondere kann das zumindest eine berührungslos beschreib- und
auslesbare elektronische Identifikationselement, vorzugsweise in kreis-,
ellipsen-, kreuz-, oder rautenförmigen Bahnen oder in zufällig
ausgesuchten Bereichen integral mit der Verbindungseinlage verbunden
20 sein. Da die Produktion der Identifikationselemente stetig steigt, befinden
sich die Kosten für den Erwerb der Tags in einem praktikablen Bereich,
sodass die Kosten für die Verwendung mehrerer Tags im Vergleich mit den
Herstellungskosten des gesamten Schaltungselementes vergleichsweise
gering ausfallen.

25 Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der vorliegende Erfindung ist ein
Schaltungselement, vorzugsweise aus zumindest einer mehrschichtigen
Platte und einem die mehrschichtige Platte zumindest teilweise
umgebenden Rahmenelement bestehend, wobei das Rahmenelement als
30 Plattenträger ausgebildet sein kann und das Rahmenelement wenigstens
ein berührungslos beschreib- und auslesbares elektronisches
Identifikationselement aufweisen kann. Hierdurch kann auch eine zweite
wichtige Hauptkomponente in erstaunlicher Weise mit ausreichenden
Identifikationseigenschaften ausgestattet werden.

Vor diesem Hintergrund ist es eine weitere Zielrichtung der vorliegenden Erfindung, dass das Rahmenelement die mehrschichtige Platte randseitig und/oder unterseitig von allen Seiten umgibt. Vorteilhafterweise ist die mehrschichtige Platte als Vollplatte ausgebildet, die eine gleichmäßige Oberfläche bei einem Betongussverfahren ermöglichen kann und um unterschiedliche Druckverteilungen, die beispielsweise während eines Betongussverfahrens auftreten können, leichter und effektiver verteilen zu können.

10

Es ist besonders bevorzugt, dass das berührungslos beschreib- und auslesbare elektronische Identifikationselement an einer von der Außenseite abgewandten Seite und/oder von außen nicht sichtbaren Stelle innerhalb, also innerhalb der Umfangsstruktur des Rahmenelementes angebracht ist. Auf diese Weise kann das erfindungsgemäße Schalungselement keine visuell detektierbaren Identifikationselemente aufweisen und würde somit einem beabsichtigten Entfernen oder Zerstören der Identifikationselemente vorbeugen.

15

Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des Rahmenelementes stellt die Verwendung des berührungslos beschreib- und auslesbaren elektronischen Identifikationselements als integraler Bestandteil des Rahmenelementes dar. Bei dieser vorteilhaften Ausführungsform kann das Identifikationselement in der Art mit dem Rahmenelement verbunden sein, sodass sich das Identifikationselement innerhalb und/oder integral mit dem Rahmenelementmaterial verbunden werden kann.

20

Da insbesondere das Rahmenelement extremen mechanischen Einflüssen während seiner Einsatzdauer beispielsweise auf Baustellen und dergleichen widerstehen müssen, kann das Rahmenelement vorzugsweise zu mindestens 20% aus einem metallischen Werkstoff gefertigt sein. Die metallische Komponente erhöht die Steifigkeit, sowie die Haltbarkeit und erhöht dadurch die Lebensdauer solcher gattungsgemäßen Rahmenelemente. Weitere bevorzugte Materialien sind Keramik,

30

Kunststoff, Verbundmaterialien oder natürliche Materialien wie zum Beispiel Holz, beziehungsweise Holzverbundwerkstoffe.

5 Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Schalungselementes, kann die Form des Rahmenelementes in der Art ausgeprägt sein, so dass das Schalungselement vorzugsweise aus zumindest einer mehrschichtigen Platte und einem Rahmenelement besteht, wobei das Rahmenelement als Schalungsträger ausgebildet sein kann und die mehrschichtige Platte die
10 als Steg ausgebildet sein kann, zumindest teilweise von einem Ober- und Untergurt umgeben ist und wenigstens ein berührungslos beschreib- und auslesbares elektronisches Identifikationselement aufweisen kann.

Vorteilhafterweise kann das Schalungselement, das als Schalungsträger
15 ausgebildet sein kann, derart modifiziert werden, sodass die mehrschichtige Platte die als Steg ausgebildet sein kann, zumindest teilweise von einem Ober- und Untergurt umgeben ist und der Steg als Vollwandsteg ausgebildet ist. Weiter ist es vorteilhaft, dass der Schalungsträger ein Rahmenelement aufweist, das die mehrschichtige
20 Platte, die als Steg ausgebildet sein kann, zumindest teilweise als Ober- und Untergurt umgibt und der Steg als Fachwerksteg ausgebildet sein kann um eine größtmögliche Steifigkeit in Verbindung mit Gewichtseinsparung realisieren zu können.

25 Dabei ist es besonders bevorzugt, dass die mehrschichtige Platte die als Steg zwischen Ober- und Untergurt ausgebildet ist, zumindest ein berührungslos beschreib- und auslesbares elektronisches Identifikationselement aufweist. Dieses Ausführungsbeispiel ist deshalb als besonders bevorzugt anzusehen, denn somit kann bei der Produktion
30 des Schalungsträgers auf Änderungen im Produktionsprozess verzichtet werden. Vorteilhafterweise kann das Einbringen des Identifikationselementes schon bei der Produktion des Steges vorgenommen werden.

Einer weitere Zielrichtung der vorliegenden Erfindung ist dadurch Rechnung getragen worden, dass das Rahmenelement die mehrschichtige Platte die als Steg ausgebildet ist, zumindest teilweise als Ober- und Untergurt umgibt und an den Verbindungsstellen von Ober- und/oder Untergurt oder den Abdeckungen der Stirnseiten mit der mehrschichtigen Platte, wenigstens ein berührungslos beschreib- und auslesbares elektronisches Identifikationselement aufweist. Es wird durch das Einbringen der Identifikationselemente an den Verbindungsstellen eine weitere Vereinfachung des Produktionsprozesses erreicht.

10

Ferner ist es diesbezüglich vorteilhaft, dass zumindest ein Ober- und/oder Untergurt wenigstens ein berührungslos beschreib- und auslesbares elektronisches Identifikationselement als integralen Bestandteil aufweist. Hinsichtlich einer nachträglichen Einbringung eines Identifikationselementes in den Schalungsträger ist es daher von Vorteil den Tag in entweder den Obergurt oder Untergurt, oder auch in beide Gurte einzubringen.

Da ein Großteil der heutigen Standardschalungsträger mit stirnseitigen Abdeckungen versehen sind, ist es deshalb besonders bevorzugt, dass wenigstens ein berührungslos beschreib- und auslesbare elektronische Identifikationselement als integraler Bestandteil innerhalb zumindest einer stirnseitigen Abdeckung ausgebildet ist.

Weiterhin kann das Schalungselement, dass ein Rahmenelement und eine mehrschichtige Vollplatte umfasst, in der Weise ergänzt werden, sodass ein nachträgliches Einbringen eines berührungslos beschreib- und auslesbares elektronisches Identifikationselement möglichst einfach und kostengünstig ermöglicht wird. Hierzu kann beispielsweise ein berührungslos beschreib- und auslesbare elektronische Identifikationselement zwischen der mehrschichtigen Platte die als Vollplatte ausgebildet sein kann und dem die mehrschichtige Platte umgebenden Rahmenelement angebracht werden.

Vorteilhafterweise kann das berührungslos beschreib- und auslesbares elektronisches Identifikationselement nicht sichtbar in einem Zwischenraum, der durch die mehrschichtige Platte die als Vollplatte ausgebildet sein kann und dem die mehrschichtige Platte umgebenden
 5 Rahmenelement gebildet wird, eingebracht werden. Hierdurch wird ein zusätzlicher Eingriff in die strukturelle Beschaffenheit der mehrschichtigen Platte und dem Rahmenelement vermieden, da keine Aussparungen oder Platzhalter für die Identifikationselemente geschaffen werden müssen. Diese Weiterbildung des erfindungsgemäßen
 10 Schalungselementes basiert auf der Tatsache, dass sich zwischen einer mehrschichtigen Platte und einem Rahmenelement ein Zwischenraum, der als Ausdehnbereich vorgesehen ist, ergeben kann.

Als besonders bevorzugte Ausführungsform des Schalungselementes,
 15 erweist sich das Auffüllen des Zwischenraumes mit einem flexiblen Material. Dadurch kann der bei beispielsweise mehrschichtigen Holzplatten durch Nässe und Feuchtigkeit hervorgerufene Volumenzuwachs durch Aufquellen, Rechnung getragen werden.

20 Aufgrund des breit definierten Anforderungsprofils an ein Schalungselement, kommt dem berührungslos beschreib und/oder auslesbaren elektronischen Identifikationselement, im Weiteren auch Tag genannt, eine entscheidende Rolle zu. Nicht nur das dieses Identifikationselement den Umgebungsbedingungen im Alltag auf einer
 25 Baustelle trotzen muss, es muss auch so konzipiert sein, dass es schon die im Produktionsprozess der Schalungselemente auftretenden Einflüsse unbeschadet übersteht.

Hierzu lassen sich die erforderlichen Identifikationselemente, in die dafür
 30 speziell gefertigten Umhüllungen aus unterschiedlichsten Kunststoffen, Keramiken, Metallen oder Verbundmaterialien einbetten. Diese Umhüllungen sollen die elektronischen Bereiche wie beispielsweise einen analogen Schaltkreis zum Empfangen und Senden, einen digitalen Schaltkreis, einen permanenten Speicher, einen eventuell vorhandenen

Energiespeicher, sowie eine Antenne vor äußeren mechanischen, thermischen oder auch chemischen Einflüssen schützen und für einen fehlerfreien Betrieb des Identifikationselementes in allen Verwendungsbereichen sicherstellen.

5

Hinsichtlich der Verwendungsarten oder auch Einsatzbereiche der Tags, sind zwei unterschiedliche drahtlose Datenübertragungstechnologien vorteilhaft, die sich grundsätzlich durch die unterschiedlichen Datensignalübertragungstechniken unterscheiden. Hierbei wird einerseits ein sogenanntes „backscatter“-Verfahren verwendet, das ein von einem Lesegerät ausgesendete Funk- oder Radiosignal reflektiert, oder durch Feldschwächung im kontaktfreien Kurzschluss Informationen auf das entsprechende Signal, bzw. Feld aufmoduliert. Die hierzu verwendete Kommunikationseinheit wird auch als Transponder bezeichnet.

10

15 Andererseits wird eine Kommunikationseinheit, die auch als Transceiver bezeichnet wird, verwendet wobei deren Datenübertragung auf einem vom Transceiver ausgesendeten Signal beruht.

Die unterschiedlichen Tags lassen sich auch durch ihre internen Energieversorgungselementen differenzieren. Als ein weiteres besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel, kann das mindestens eine berührungslos beschreib- und auslesbare elektronische Identifikationselement auf einer passiven Funkdatenübertragungstechnologie basieren, die keine interne Energieversorgung aufweisen muss. Der Vorteil hierbei besteht darin, dass die passiven Tags ihre Energie zur Versorgung des Mikrochips aus empfangenen Funkwellen generieren.

20

25

Des Weiteren kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass das zumindest eine berührungslos beschreib- und auslesbare elektronische Identifikationselement auf einer aktiven, oder auch semiaktiven Funkdatenübertragungstechnologie basieren kann, welche eine interne Energieversorgung aufweisen kann. Diese Tags können gattungsgemäß mit Batterien ausgestattet werden, die für die Energieversorgung des

30

Mikrochips verantwortlich sind, aber auch für die Energieübertragung bei Transceiver verwendet werden und die eine deutlich höhere Reichweite zum Beschreiben und/oder Auslesen der Tag-Daten ermöglichen können als passive Tags.

5

Vor diesem Hintergrund ist es gemäß einer bevorzugten Zielrichtung der vorliegenden Erfindung auch vorgesehen, dass der Tag auf einer Funktechnik basieren kann, die bei niedrigen Frequenzen von 30Hz bis 1MHz arbeiten kann. Hierbei ist es besonders bevorzugt, dass die
10 Frequenz im Bereich von 120kHz bis 132kHz liegen kann. Ganz besonders bevorzugt ist in diesem Frequenzbereich die Frequenz 125kHz oder 131kHz und dass das elektromagnetische Energiefeld welches zum beschreiben und auslesen der Tag-Daten benötigt wird, einen magnetischen Anteil von wenigsten 60% aufweisen kann.

15

Eine weitere Zielrichtung der Erfindung ist es, dass der Tag auf einer Technologie basieren kann, die bei hohen Frequenzen im Bereich von 3MHz bis 30MHz arbeiten kann. Im Bereich der hohen Frequenzen ist hierbei meist eine Frequenz günstig, die bei 4,91 MHz oder 13,56 MHz
20 liegen kann. In diesem Fall ist es insbesondere im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass das elektromagnetische Energiefeld einen magnetischen Anteil von nicht mehr als 45% aufweisen kann.

Hinsichtlich einer weiteren Zielrichtung der Erfindung ist die Verwendung
25 einer Funkdatenübertragungstechnologie bevorzugt, welche in einem Bereich mit sehr hohen Frequenzen von 400MHz bis 6GHz arbeiten kann. Als besonders bevorzugte Frequenzen haben sich die Frequenzen 433MHz, 868MHz, 915MHz, 950MHz, 2,45GHz, oder 5,8GHz erwiesen. Weiterhin ist es insbesondere bevorzugt, dass das Energiefeld bei Frequenzen im
30 Bereich von 400MHz bis 6GHz einen magnetischen Anteil von nicht mehr als 20% aufweisen kann.

Des Weiteren sind Ausleseraten von 300 bis 9600 Baud günstig, besonders bevorzugt können 1200 Baud sein. In Hinblick auf eine

Funkdatenübertragungstechnologie die mit hohen, oder sehr hohen Frequenzen arbeitet, können Lesevorgänge im Bereich von 150 bis 200 Lesevorgänge pro Sekunde besonders günstig sein, wohingegen bei niedrigen Frequenzen unterhalb von 3MHz, die Anzahl der Lesevorgänge im Bereich von 5 bis 20 Lesevorgänge pro Sekunde besonders bevorzugt werden.

Ferner stellt die Erfindung Verfahren zur Herstellung eines Schalungselementes bereit. Die erfindungsgemäßen Verfahren ermöglichen ein wirtschaftliches Herstellen eines neuartigen Schalungselements unterschiedlicher Bauart, dass ein erheblich verbessertes Identifikationsverhalten aufweisen kann und dass sich zusätzlich durch geringe Änderungen im industriellen Herstellungsverfahren auszeichnet und ein nachträgliches Anpassen vorhandener Schalungselemente ermöglicht.

Weiterhin sieht die Erfindung ein zusätzliches Verfahren gemäß einer weiteren Zielrichtung vor, welche beispielsweise das nachträgliche Einbringen eines Identifikationselementes während Reparatur- oder Wartungsarbeiten an den Schalungselementen ermöglicht.

Gleichzeitig besitzt das Schalungselement weiterhin eine einfache Konstruktion, sodass ein bekanntes, gattungsgemäßes Schalungselement ohne weiteres im Sinne der Erfindung modifiziert werden kann. Des Weiteren ist eine Verwendung der vorliegenden Erfindung im Gerüst- oder Messebau denkbar.

Da die erfindungsgemäßen Verbesserungen des Standes der Technik mit einfachen, kostengünstigen Vorrichtungen und Verfahren realisiert werden können, ergeben sich überraschende Vorteile hinsichtlich Kosten, Effizienz und Nachhaltigkeit, da die erfindungsgemäßen Ausführungsformen auch nachträgliche Modifizierungen bereits produzierter Schalungselemente ermöglichen. Somit kann eine komplette und durchgängige Identifikations- und Logistikkette von bereits im

Umlauf befindlichen Schalungselementen bis hin zu neu produzierten Schalungselementen, sowie deren Komponenten gewährleistet werden.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung und den beigefügten schematischen Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Schalungselementes detailliert beschrieben sind. Diese Ausführungsbeispiele sind jedoch nicht dazu gedacht, die Erfindung in irgendeiner Weise zu beschränken und haben beispielhaften Charakter.

10

Die oben genannten Merkmale können in jeglicher Weise, teilweise oder als ganzes kombiniert werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

15

Fig. 1 zeigt einen Teilschnitt einer mehrschichtigen Platte der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalungselements mit zwei unterschiedlichen Schichten;

Fig. 2 zeigt einen Teilschnitt einer mehrschichtigen Platte der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalungselements mit einem beschichteten Plattenkern;

Fig. 3 zeigt einen Teilschnitt einer mehrschichtigen Platte der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalungselements mit mehreren Schichten;

Fig. 4 zeigt einen Teilschnitt einer mehrschichtigen Platte der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalungselements mit zwei Schichten und einer Verbindungsschicht;

Fig. 5 zeigt einen weiteren Teilschnitt einer mehrschichtigen Platte der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalungselements mit zwei Schichten und einer Verbindungsschicht mit Ausnehmungen;

Fig. 6 zeigt einen Teilschnitt einer mehrschichtigen Platte der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalungselements mit drei Schichten;

Fig. 7a, b, c, d, e zeigen eine schematische Draufsicht einer mehrschichtigen Platte der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalungselements mit kreisförmig, ellipsenförmig, rautenförmig, zufällig verteilten Tags oder einer Anordnung der Tags, die mit der Rahmenschalung übereinstimmt;

Fig. 8 zeigt eine schematische Draufsicht eines erfindungsgemäßen Rahmenelementes einer zweiten Ausführungsform, wobei das Rahmenelement eine Schalungsplatte randseitig erfassen kann;

Fig. 9 zeigt eine Schnittansicht der in Fig.8 gezeigten Rahmenelementes entlang der Linie A-A';

Fig. 10 zeigt eine schematische Unteransicht eines erfindungsgemäßen Rahmenelementes einer zweiten Ausführungsform, wobei das Rahmenelement die Schalungsplatte unterseitig umfasst;

Fig. 11 zeigt eine Schnittansicht der in Fig.10 gezeigten Rahmenelementes entlang der Linie B-B';

Fig. 12 zeigt eine schematische Teil-Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Schalungselementes einer dritten Ausführungsform, mit einem Vollwandsteg;

Fig. 13 zeigt eine schematische Teil-Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Schalungselementes einer dritten Ausführungsform, mit einem Fachwerksteg;

Fig. 14 zeigt eine schematische Teil-Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Schalungselementes einer dritten Ausführungsform, mit einer randseitigen Abdeckung;

Fig. 15 zeigt eine Schnittansicht einer dritten Ausführungsform des in Fig.12 gezeigten Schalungsträger entlang der Linie C-C';

Fig. 16 zeigt eine weitere Schnittansicht einer dritten Ausführungsform des in Fig.12 gezeigten Schalungsträger entlang der Linie C-C';

Fig. 17 zeigt eine weitere Schnittansicht einer dritten Ausführungsform des in Fig.12 gezeigten Schalungsträger entlang der Linie C-C';

Fig. 18 zeigt eine weitere Schnittansicht einer dritten bevorzugten Ausführungsform des in Fig.12 gezeigten Schalungsträger entlang der Linie C-C';

Fig. 19 zeigt eine schematische Draufsicht einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der ersten und zweiten Ausführungsform des Schalungselementes;

Fig. 20 zeigt eine Schnittansicht des in Fig. 19 gezeigten Schalungselementes entlang der Linie D-D';

Fig. 21 zeigt beispielhaft eine schematische Perspektivansicht einer Kombination der ersten, zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalungselementes;

Fig. 22 zeigt beispielhaft eine schematische Perspektivansicht einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalungselementes;

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Schalungselementes werden nachfolgend ausführlich unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

Die Figuren 1 bis 6 zeigen schematisch besonders bevorzugte Ausbildungen einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schalungselementes. Die in Fig. 1 gezeigte mehrschichtige Platte 100 besteht erfindungsgemäß aus einer ersten Schicht 60 und einer zweiten Schicht 70 die aus unterschiedlichen Materialien bestehen können. In einer nicht gezeigten Ausführungsform können die beiden Schichten aber auch aus dem gleichen Material gefertigt sein. Es haben sich einige Materialien als besonders robust und widerstandsfähig erwiesen, die den hohen Anforderungen an die Tragfähigkeit und dem Elastizitäts-Modul (Maß für die Steifigkeit) gerecht werden.

Hierbei handelt es sich üblicherweise um Holz, bzw. Holzverbundwerkstoffe, die durch Verpressen von unterschiedlich großen Holzteilen wie Bretter, Stäbe, Furnier, Furnierstreifen, Späne und Fasern mit Klebstoff oder Bindemitteln hergestellt werden können. Die unterschiedlichen Holzbestandteile können in ihren Abmessungen und Stärke, sowie hinsichtlich ihrer Lage zueinander beliebig sein.

Handelsübliche Platten sind beispielsweise OSB-Spanplatten, Funiersperrholz-, Multiplex-, MDF-, HDF-Platten, aber auch mehrschichtige Massivholzplatten. Auch die Verwendung von anderen Naturwerkstoffen, wie Hanf oder Bambus ist hierbei denkbar.

5

Darüber hinaus wird in Fig. 1 ein elektronisches Identifikationselement 10 gezeigt, das sich nicht sichtbar zwischen den beiden Schichten 60 und 70 befindet. In einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Identifikationselement sichtbar zwischen den beiden Schichten

10

eingebraucht. Wie in dieser Figur gezeigt ist, kann das Identifikationselement 10 in Ausnehmungen 190, die in beiden Schichten ausgebildet sind, eingelagert sein. Bei dem Identifikationselement 10

15

handelt es sich hierbei um einen sogenannten Transponder oder Transceiver, der auf einer passiven Funkdatenübertragungstechnologie basiert. Hierbei handelt es sich um eine sogenannte Radiofrequenz-Identifikationstechnologie (RFID). In einem nicht gezeigten

20

Ausführungsbeispiel, besteht der RFID-Transponder hauptsächlich aus einem permanenten Speicher, einem digitalen Schaltkreis, einem analogen Schaltkreis zum Empfangen und Senden, einer Antenne, einem Energiespeicher, sowie einem Träger und Gehäuse. Neben der RFID Technologie könne auch andere Funknetzstandards wie beispielsweise WiFi, ZigBee, Bluetooth oder RuBee verwendet werden.

25

In das Identifikationselement 10, wird durch ein elektromagnetisches Wechselfeld ein Strom in die Antenne induziert, der in der Lage ist einen Mikrochip zu aktivieren, sodass er Befehle von einem Lesegerät empfangen kann und eine Antwort in das vom einem Lesegerät gesendete elektromagnetische Feld zu modulieren. Diese Antwort kann Daten beinhalten, die in dem entsprechenden Speicher abgelegt wurden.

30

Ein großer Vorteil besteht darin, dass diese Daten hinsichtlich des erfindungsgemäßen Schalungselementes verschiedene Informationen beinhalten können, wie zum Beispiel die Speicherung von Typenbezeichnung, Hersteller und Herstellungsdatum, Gewicht, Material

sowie Käufer, bzw. Entleiherkennnummern usw. Ebenfalls von Bedeutung können Informationen zum Bauprojekt sein, wie beispielsweise Angaben über die Baustelle oder den exakten Einbauort in einem komplexen Schalungssystem.

5

Hinsichtlich der gespeicherten Daten der erfindungsgemäßen Schalungselemente ist es sehr vorteilhaft, diese Daten in vernetzten, verteilten Systemen zu speichern und zu sichern. Durch eine komplexe verteilte Datenbank- und Systemstruktur werden Datenverluste vermieden und ein weltweiter Zugriff auf die Daten sichergestellt, sodass ein durchgängiger und lückenloser Lebenszyklus eines erfindungsgemäßen Schalungselementes abgebildet werden kann. Somit kann zu jeder Zeit ein exakter, übergreifender und automatischer Datenabgleich ermöglicht werden.

15

Da die verwendeten passiven Transponder keine interne Energieversorgung aufweisen, können Sie auch relativ kostengünstig hergestellt werden. Hinsichtlich der Einbringung in das erfindungsgemäße Schalungselement können verschiedene Bauformen des

20

Identifikationselementes gewählt werden. Wie in Fig.1 schematisch gezeigt, kann das Identifikationselement eine Höhe von mehreren hundert Mikrometer bis mehreren Millimeter aufweisen, sowie auch die Fläche von einigen Quadratmillimeter bis hin zu einigen Quadratzentimeter variiert.

25

Des Weiteren können die verwendeten Transponder aus Materialien hergestellt werden die eine Unempfindlichkeit gegenüber mechanischen oder chemischen Einflüssen vor allem während des Herstellungsprozesses des erfindungsgemäßen Schalungselementes aufweisen.

30

Hierbei kann auch organische Elektronik verwendet werden, die hinsichtlich des Recycling vorteilhaft sind. Diese organischen Schaltungen bestehen aus leitfähigen Polymeren oder kleineren organischen Verbindungen, wobei diese elektronischen Polymere aus konjugierte Polymerhauptketten bestehen.

Fig. 2 zeigt einen Teilschnitt einer mehrschichtigen Platte 100 der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalungselements mit zwei unterschiedlichen Schichten. Hierbei ist der Plattenkern, bzw. Plattenträger 40 mit einer Beschichtung 80 versehen. Der hier gezeigte Plattenkern 40 weist eine Höhe auf, die größer ist als die Höhe der Beschichtung 80. Der Plattenkern 40, als eine erste Schicht, kann beispielsweise auch aus einer aufgeschäumten, wabenförmigen oder Vollkunststoffplatte gefertigt sein. Es sind hierbei auch unterschiedliche Verbundmaterialien wie beispielsweise Faserverbundmaterialien oder Metall, bzw. Metallverbundmaterialien denkbar, die eine Platte mit ausreichenden Eigenschaften hinsichtlich Festig- und Steifigkeit versehen kann.

Die in Fig. 2 gezeigte Beschichtung 80, welche beispielsweise als zweite Schicht ausgebildet ist, kann auf verschiedene Zwecke hin ausgerichtet sein. Als besonders vorteilhaft stellt sich die Beschichtung 80 als Versiegelung oder Schutzschicht des darunter liegenden Plattenkerns 40 dar. Hierbei verhindert die Beschichtung 80, dass Feuchtigkeit oder andere Substanzen bis auf den Plattenkern 40 vordringen können und diesen unter Umständen beschädigen. Vorteilhafte Materialien können beispielsweise Metalle oder verschiedene Faserverbundmaterialien sein.

Die Beschichtung 80 kann erfindungsgemäß auch als Schutzschicht für die elektronischen Identifikationselemente 10, 50 angesehen werden. Bei der Herstellung solcher Platten werden die Identifikationselemente 10, 50 auf den Plattenkern 40 aufgebracht und bei der Beschichtung kraft- oder stoffschlüssig mit dem Plattenkern verbunden. Die hierbei verwendeten Tags 10, 50 weisen eine passende Ummantelung auf, die den hohen Temperaturen und Drücken beim Pressen oder Beschichten der mehrschichtigen Platte standhalten können. Die verwendeten Materialien für die Ummantelung der Tags 10, 50 sind hauptsächlich Kunststoffe oder auch Verbundmaterialien, die auch Temperaturen von bis zu 200°C Standhalten, ohne dass sich ihre Funktionalität verschlechtert.

Die Darstellung in Fig.2 zeigt zwei unterschiedliche Arten von Tags 10, 50, die Anwendung in dem erfindungsgemäßen Schalungselement finden. Die Verwendung von mehr als einem Tag stellt einen enormen Vorteil dar, da sich durch eine höhere Anzahl von Tags auch die benötigte höhere Redundanz hinsichtlich der gewünschten Identifikationssicherheit realisieren lässt. Die redundanten Tags, werden deshalb benötigt, da bei Schalungsarbeiten immer wieder Aussparrungs- oder Schalteile an das Schalungselement Mittels Schrauben oder Nägel angebracht werden, die unter Umständen einen Tag unbrauchbar machen können. Deshalb steigt die Identifikationssicherheit mit der Anzahl der verwendeten Tags.

Der in der Fig.2 gezeigte Transceiver 50 basiert auf einer anderen Funkdatenübertragungstechnologie, als der Transponder 10. Hierbei handelt es sich um einen Datensignal sendenden Transceiver 50, der Teil eines neuen Datenübertragungssystems mit Namen RuBee ist, das ein Datenprotokoll verwendet, welches es ermöglicht, die speziellen Transceiver-Tags durch eine bi-direktionale, on-demand, peer-to-peer Netzwerkstruktur zu vernetzen. Das System besteht hauptsächlich aus speziellen Tags (Transceiver 50) die unterhalb einer Frequenz von 1MHz arbeiten und eine integrierte Schaltung, einen Schwingkreis (Quarz), eine interne Energieversorgung wie beispielsweise eine Lithium-, bzw. Alkalibatterie und einer Datenspeichereinheit aufweisen. Zusätzlich können ein Lesegerät (PDA), eine Rahmen-, oder Feldantenne, oder auch eine zentrale Rechneinheit verwendet werden.

Diese Identifikationselemente können zusätzlich in aktive und semi-aktive Tags 50 unterteilt werden und verfügen über verschieden lange Betriebszeiten, wobei aktive Elemente aufgrund ihrer dauerhaften Aktivität nur eine geringe Lebensdauer aufweisen. Hingegen bei semi-aktiven Tags werden diese in einen Schlaf-Modus versetzt und senden Daten nur dann, falls sie über ein Wecksignal aktiviert werden, was wiederum lange Betriebszeiten zulässt. Deshalb wird im erfindungsgemäßen Schalungselement hauptsächlich semi-aktive Tag im

Vergleich zu aktiven verwendet, da mit Betriebsdauern von fünf bis zwanzig Jahren kalkuliert wird.

Wie aus der Fig.3 ersichtlich, handelt es sich hierbei um eine
5 mehrschichtige Platte 100, die auf beiden Seiten beschichtet ist. Die obere Beschichtung 80 weist spezielle Eigenschaften hinsichtlich mechanischer oder chemischer Resistenz gegenüber Einwirkungen von Außen auf. Da sowohl die obere Beschichtung 80, als auch die untere Beschichtung 85 direkten Kontakt mit Beton haben kann, sollten sie leicht zu reinigen sein.
10 Um die Kratz- und Abriebfestigkeit sowie allgemein die Widerstandsfähigkeit weiter zu erhöhen, könnte die Beschichtung beispielsweise eine Nanotubestruktur aufweisen und um die Reinigungsfähigkeit der Beschichtung zu Verbessern, kann eine Nanobeschichtung aufgebracht werden, die den sogenannten Lotuseffekt
15 künstlich herstellen kann.

Die zweite Schicht 90 kann einen semi-aktive Transponder 50 in einer Ausnehmung aufweisen, welche sich über die gesamte Schichtdicke erstreckt, was eine Vereinfachung im Produktionsprozess darstellt. Wie in
20 Fig.3 ebenfalls gezeigt ist, kann ein Transponder 10 auch durch gegenüberliegende Ausnehmungen 190 zweier Schichten 65, 60 die sich nicht über die gesamte Schichtdicken erstreckten, eingebracht werden.

In einem nicht gezeigten Anwendungsbeispiel kann beispielsweise eine
25 weitere Schicht 70 mit einem Glas-, Metall-, oder Kunststofffasergeflecht ausgestattet sein, das Beschädigungen der Schalhaut, bzw. der Beschichtung detektieren kann und diese Informationen an einen Tag weiterleiten kann, der in der Lage ist diese Informationen bei Bedarf zu speichern und/oder weiterzuleiten. Somit könnte ein intelligentes
30 Schalungselement realisiert werden, das Informationen bezüglich ihres Materialzustandes an entsprechende Auslesevorrichtungen wie an sogenannte Reader liefern kann, was beispielsweise zur Detektierung von Schwachstellen wie Risse oder zum Nachweis von Alterungsvorgängen oder Abmessungstoleranzänderungen dienen kann. Durch die

Verwendung verschiedener integrierter Sensorelemente könnten die Tags Druck, Temperatur, Dehnung oder Feuchtigkeit in den verschiedenen Komponenten der Rahmenschalung detektieren, speichern und entsprechenden Leseinheiten übermitteln.

5

Beide Beschichtungen 85, 80 können beispielsweise auch aus einer Folie aus Polypropylen, Polyethylen, Polyvinylchlorid oder auf einer Phenolharzbeschichtung bestehen, die während des Herstellungsprozesses aufkaschiert, aufgeklebt, aufgewalzt usw. wird. Wie in Fig.3 beispielhaft gezeigt ist, kann eine mehrschichtige Platte 100 als Multiplex-, oder mehrschichtige Furnierholzplatte realisiert werden. In einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel kann die mehrschichtige Platte 100 auch sechs oder mehr Schichten aufweisen.

10

15

Einen für die Produktion von mehrschichtigen Platten optimierter Plattenaufbau zeigt hingegen der Teilschnitt in Fig.4 einer mehrschichtigen Platte 100 mit einer ersten und zweiten Schicht 70, 60, wobei sich zwischen den beiden Schichten 70, 60 eine Verbindungseinlage 120 befindet. Diese Verbindungseinlage wird zwischen den sich gegenüberliegenden Oberflächen der Schichten 70 und 60 eingebracht und verfügt über eine geringere Schichthöhe als diejenige der sie umgebenden beiden Schichten 70 und 60. Vorteil dieser Verbindungseinlage 120 besteht auch darin, dass sie als Matte ausgebildet sein kann und aus einer Kunstfaser, - Glasfaser, - Naturfasermaterial, einem Vlies oder Filz bestehen kann. Somit ist sie mit der nötigen Flexibilität aber auch Festigkeit ausgestattet um sich im Produktionsprozess optimal verarbeiten zu lassen. Weiterhin ist es hierbei vorteilhaft, dass zwischen den Empfangseinheiten der Tags ein Abstand von mindesten 1mm eingehalten wird, um die gegenseitige elektromagnetische Beeinflussung der Tags zu verringern.

20

25

30

Der hierbei gezeigte passive Transponder 10 ist integral mit der Verbindungseinlage 120 verbunden, was das Einbringen eines Transponders 10 oder eines Transceivers 50 während des

Herstellungsprozesses enorm erleichtert. Vorteilhafterweise, kann die Verbindungseinlage aus einem Klebemittel bestehen, der zusätzlich eine form- oder stoffschlüssige Verbindung zwischen der ersten Schicht 70 und der zweiten Schicht 60 herstellt. Es sind verschiedene thermoplastische Klebemittel verwendbar, die unter Wärmezufuhr eine dauerhafte Verbindung zwischen Verbindungseinlage 120 und den beiden Schichten 70, 60 herstellt, aber auch wieder gelöst werden können.

Aufgrund der Tatsache, dass die verwendeten Materialien unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten aufweisen können, ist es deshalb vorteilhaft, dass zwischen die Tags 10, 50 und der sie randseitig einfassenden Verbindungseinlage 120 ein Zwischenraum 125 ausgebildet ist, der als Ausdehnungsbereich dient. Der in Fig. 5 dargestellte Zwischenraum 125, kann ebenfalls mit einem Klebstoff oder einem flexiblen Material gefüllt sein, der für die nötige Flexibilität und Festigkeit während unterschiedlicher witterungsbedingter Einflüsse wie Hitze oder Kälte sorgt. Die als Matte ausgebildete Verbindungseinlage 120, die mindestens einen integralen Transponder oder Transceiver aufweist, wird in der Produktion auf die zweite Schicht 60 aufgebracht, anschließend wird der Zwischenraum 125 mit einem Material aufgefüllt, dass den Anforderungen an eine gattungsgemäße Platte erfüllt. Danach wird die erste Schicht 70 aufgebracht und dann unter Druck oder auch durch Wärmezufuhr, dauerhaft miteinander verbunden. Die verwendeten Materialien sollten aber auch leicht zu trennen und wieder verwendbar sein um dem Umweltschutzgedanken in ausreichendem Maße gerecht zu werden.

Eine weitere bevorzugte Weiterbildung der mehrschichtigen Platte 100 ist in Fig. 6 gezeigt. Wie aus der Zeichnung zu entnehmen ist, ist ein Plattenkern 40 unterseitig durch eine Beschichtung 85 überdeckt. Auf der gegenüberliegenden Seite des Plattenkerns 40 ist eine Ausnehmung 190 ersichtlich, die durch einen entsprechenden Vorsatz an der Pressplatte schon während der Produktion des Plattenkerns 40 eingedrückt ist. Der semi-aktive Tag ist hierbei in einer solchen Ausnehmung 190 fixiert und wird von allen Seiten durch ein spezielles Material 130 umhüllt, dass

stoßdämpfende Eigenschaften aufweist. Um eine Vereinfachung des Herstellungsprozesses zu erreichen kann der Tag zuerst auf den Plattenkern 40 aufgebracht werden und anschließend mit dem Dämpfungsmaterial 130 nur oberhalb und randseitig umgeben werden.

5 Abschließend wird eine zweite Beschichtung 80 aufgebracht, die das Dämpfungsmaterial 130 zusammen mit den Tags einschließt. Hierbei ist es von Vorteil wenn die Tags 10, 50 schon vor dem Aufbringen auf den Plattenkern 40 mit dem Dämpfungsmaterial 130 umgeben sind.

10 Wie bereits in Fig. 4 beschrieben, kann die Verbindungseinlage 120 als Matte ausgebildet sein. Hinsichtlich der Ausgestaltung dieser Matten werden in den Fig. 7a bis 7e verschiedene Anordnungen der entweder passiven, aktiven, oder semi-aktiven Tags 10, 50 dargestellt. Bei der Anordnung der Tags wurde auf Vorteile in der Produktion sowie auf
15 vorteilhafte Anordnungen hinsichtlich der Verwendung auf einer Baustelle eingegangen. Durch die Vielzahl von Beschädigungen die eine mehrschichtige Platte 100 während Ihrer Einsatzdauer erhalten kann, ist die Verwendung von mehreren Tags sehr vorteilhaft.

20 Bei den Beschädigungen handelt es sich meist um Löcher oder Schnitte die durch nageln, schrauben oder sägen hervorgerufen werden. Diese Beschädigungen können die in der mehrschichtigen Platte 100 eingebetteten Tags beschädigen und unbrauchbar machen. Um die Identifikationsfähigkeit bis zu einer turnusgemäßen Erneuerung der
25 mehrschichtigen Platte zu gewährleisten, werden gleich mehrere Tags gleichzeitig mit der in Fig. 4 beschriebenen Verbindungseinlage 120, bzw. Matte in die mehrschichtige Platte eingebettet. Um eine ausreichende statistische Verteilung der Tags 10, 50 zu erreichen, werden diese auf kreis-, ellipsen-, oder rautenförmigen Bahnen positioniert. Es ist
30 vorteilhaft, die Tags 10, 50 in zufällig ausgesuchten Bereichen zu positionieren.

Durch die Verwendung von mehreren Tags 10, 50 in einer mehrschichtigen Platte, ist es deshalb besonders bevorzugt, passive

Transponder 10 zu verwenden, da durch ihren einfacheren Aufbau, diese kostengünstiger herzustellen sind. Des Weiteren ist die Auslesegenauigkeit bei einem passiven Transponder 10 in der Umgebung von Kunststoffen oder Holz sehr hoch, somit ist die Verwendung von passiven Transpondern im Gegensatz zu aktiven oder semi-aktiven Tags in dieser Ausführungsform zu bevorzugen.

Bei der Positionierung der Tags haben sich spezielle Bereiche als besonders vorteilhaft erwiesen. Wie in der Fig.7e dargestellt ist, werden die Tags in den Bereichen in der mehrschichtigen Platte 100 positioniert, die Deckungsgleich mit dem darunter liegenden Rahmenelement und dessen Verstrebungen sind. Dabei wird der Überlegung Rechnung getragen, dass bei Sägearbeiten nicht in die Bereiche des Rahmenelementes gesägt werden kann und Verschraubungen nicht optimal halten könnten, da das Rahmenelement oder dessen Verstrebungen ein durchschrauben verhindern würden. Im Hinblick auf die in Fig. 7e gezeigten Tag-Verteilung, ist auch eine Kombination der passiven Tag 10 mit aktiven, bzw. mit semi-aktiven Tags 50 vorteilhaft, da ihre Lebensdauer durch die spezielle Anordnung erhöht wird.

Die Figuren 8 bis 11 zeigen schematisch besonders bevorzugte Ausbildungen einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalungselementes. Die Fig. 8 stellt dabei beispielhaft eine Draufsicht eines Rahmenelementes 200 dar, der eine hier nicht gezeigte mehrschichtige Platte 100 randseitig einfassen kann. Das hier dargestellte Rahmenelement 200 wird durch ein umlaufendes rechtwinkliges Profil beschrieben, wobei die Höhe des Randprofils mit der Höhe einer zu verwendeten mehrschichtigen Platte 100 übereinstimmt, um so Unebenheiten, oder sichtbare Übergänge bei einer derart geschalteten Betonoberfläche auf ein Minimum zu reduzieren. Um die Verwindungssteifigkeit zu erhöhen und ein Maximum an Maßgenauigkeit zu erreichen, sind Versteifungsstreben 220 an dem Rahmenelement 200 angebracht.

Um eine passgenaue mehrschichtige Platte 100 in dem Rahmenelement 200 fixieren zu können, sind Lochhalterungen 230 am Rahmenelement 200 angebracht, sodass eine feste oder lösbare Verbindung, beispielsweise mit Nieten oder Schrauben ermöglicht werden kann. Erfindungsgemäß ist es hierbei von großem Vorteil, dass zumindest ein Tag 10, oder 50 an einer Innenseite des rechtwinkligen Rohres das zumindest eine Seite des Rahmenprofils 200 beschreibt, angebracht ist. Hierbei wird schon vor, während, oder nach der Herstellung dieses in Fig.9 gezeigten Rohrprofils ein Identifikationselement 10, 50 im Inneren des rechtwinkligen Rohres form,- oder stoffschlüssig angebracht.

Ein solches Einbringen kann durch Ausnehmungen, die beim Zusammensetzen der Rahmenprofile entstanden sind, vorgenommen werden. Das Einbringen der Tags, vorteilhafterweise eines aktiven Transceivers, in ein entsprechendes Rahmenelement kann auch nachträglich durch Ausnehmungen, die beispielsweise gebohrt oder gesägt wurden, vorgenommen werden.

Da diese Rohrprofile 210 bei der Herstellung des Rahmenelementes 200 an den Stirnseiten zu einem rechtwinkligen komplett umlaufenden Profil zusammengeschweißt oder gelötet wird, ist es vorteilhaft, einen aktiven oder semi-aktiven Tag zu verwenden. Um die zahlreichen Problemen bei der passiven Datenübertragungstechnologie im Umfeld von Metallen hinsichtlich Feldreflexionen und Felddämpfungen zu umgehen, wird erfindungsgemäß ein aktiver, bzw. semi-aktiver Transceiver verwendet, der zudem eine interne Energieversorgung aufweist.

Durch die Verwendung von mindestens einem aktiven oder semi-aktiven Transceiver 50 kann eine ausreichende Identifikationssicherheit sichergestellt werden. Da die aktiven- bzw. semi-aktiven Transceiver 50 aber einen komplexeren Aufbau aufweisen, ist die aktive Transceiver-Technologie kostenintensiver als die passive Transponder-Technologie. Aufgrund des vorteilhaften Einbringens der Transceivers 50 innerhalb des Rohrprofils 210 wird der Transceiver hierbei schon ausreichend gegen

Beschädigungen geschützt, sodass bei einem erfindungsgemäßen Schalungselement nicht mehr als zwei oder drei Transceiver 50 benötigt werden.

- 5 In einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel, ist das Einbringen eines Identifikationselementes durch eine Ausnehmung in der Außenwand eines Rohrprofils möglich, wobei diese Ausnehmung auch nachträglich angebracht werden kann. Hierdurch kann ein Tag in, oder an ein Rahmen- oder Rohrelement eingebracht werden und anschließend
- 10 befestigt werden. Die Befestigung oder das Anbringen kann durch Klebemittel, wie etwa Zwei-Komponent-Kleber, lichthärtende Klebemittel, Silikon oder ähnlichen erzielt werden.

- Des Weiteren zeigt die Fig.8 einen Transponder 10, der als integraler
- 15 Bestandteil eines Rohrprofils 210 ausgebildet ist und sich innerhalb des Rahmenelementmaterials befindet. Als Rahmenmaterial wird überwiegend Stahl verwendet der zur einfacheren Säuberung und als Korrosionsschutz verzinkt werden kann. Es sind aber auch aufgeschäumte Metalle oder Metallverbundwerkstoffe sowie Kunststoff- oder
- 20 Keramikverbundwerkstoffe hinsichtlich einer Gewichtsreduzierung vorteilhaft.

- Im Hinblick auf die oben genannten Probleme von passiven Transponder 10, werden in erfindungsgemäßen Rahmenschalungen, aktive oder semi-
- 25 aktive Transceiver 50 auf Basis des oben genannten RuBee-Standards verwendet. Diese RuBee Tags 50 senden aktive Signale in einem Frequenzbereich unter 1MHz aus, wobei das elektromagnetische Energiefeld für die Induktion einen magnetischen Anteil von wenigstens 60% aufweist. Die Stromversorgung dieser aktiven Tags wird
- 30 üblicherweise über eine Lithiumbatterie sichergestellt.

In einem nicht weiter beschriebenen Ausführungsbeispiel kann der RuBee Standard auch mit passiven Tags realisiert werden die auch unterschiedliche Energieversorgungen aufweisen können. Des Weiteren

können diese Transceiver 50 eine eigene IP Adresse aufweisen, womit die Tags über das Internet geortet werden können und mit einem in der Umgebung befindlichen Reader dessen Daten ausgelesen werden können. Hierbei können die sogenannten Reader die Tags berührungslos beschreiben und auslesen und dabei unterschiedliche Bauarten aufweisen, die beispielsweise zusammen mit einem Personal Digital Assistant (PDA) mobil einsetzbar sind, oder die als Scanner-Schleuse für eine Ein- und Ausgangskontrolle auf einem Gelände aufgebaut sind, oder an Baumaschinen befestigt sind. In der Produktion können diese Reader in die Produktionslinie eingebaut werden und beschreiben und überprüfen die Tags während oder nach der Fertigstellung der erfindungsgemäßen Schalungselemente.

Die Fig. 9 zeigt Schnittansicht des in Fig.8 gezeigten Rahmenelementes 200 entlang der Linie A-A' und verdeutlicht das Einbringen des aktiven bzw. semi-aktiven Tags 50 innerhalb des Rohrprofils 210. Des Weiteren zeigt die Fig. 9, das integrale Einbringen des Transponders 10 in das Rahmenelementmaterial.

Eine schematische Unteransicht eines erfindungsgemäßen Rahmenelementes der zweiten Ausführungsform wird in Fig.10 gezeigt, wobei das Rahmenelement 300 die mehrschichtige Schalungsplatte 100 die als Vollplatte ausgebildet ist, unterseitig umfasst. Diese Ausführungsform des Rahmenelementes 300 ist deshalb vorteilhaft, da die mehrschichtige Vollplatte 100 an ihren Rändern mit dem darunter liegenden Rahmenelement 300 in ihren Ausmaßen übereinstimmt. Somit können bei einer Aneinanderreihung von erfindungsgemäßen Schalungselementen die Übergänge und Unebenheiten zwischen den Elementen auf ein Minimum reduziert werden, was wiederum zu gleichmäßigeren Betonoberflächen führt. Durch diesen Vorteil, wird das erfindungsgemäße Schalungselement auch als Deckenschaltisch oder als Rundschalung verwendet.

Die Schnittansicht, wie sie in der Fig. 11 ersichtlich ist, verdeutlicht nochmals das Anbringen des Transceivers 50 innerhalb des Rohrprofils 310 und das Einbringen eines Transponders 10 als integralen Bestandteil des Rahmenelementes 300 oder dessen Versteifungsstreben 320.

- 5 Beispielhaft kann der Fig. 11 ebenfalls entnommen werden, dass ein nachträgliches Einbringen von Tags ebenfalls möglich ist, denn durch eine seitliche Einfräsung oder Einschnitte können die Tags 10, 50 in die geformte Ausnehmung eingebracht werden und anschließend mit einem Klebstoff stoffschlüssig mit der Platte 100 verbunden werden.
- 10 Abschließend kann der Rest der Ausnehmung mit einem Auffüllmaterial 25 oder einem passenden Pfropfen versiegelt werden, sodass der nunmehr innenliegende Tags 10, 50 gegenüber witterungsbedingter Einflüsse geschützt ist. Diese Methode ist natürlich nur beispielhaft anzusehen und kann auf alle anderen Weiterbildungsformen des erfindungsgemäßen
- 15 Schalungselementes angewendet werden.

Die Figuren 12 bis 18 zeigen schematisch besonders bevorzugte Ausbildungen einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalungselementes. Die Fig. 12 zeigt eine schematische Teil-

- 20 Seitenansicht eines Schalungsträgers 400, der eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalungselementes darstellt. Hierbei wird ein Schalungsträger 400 mit einem Vollwandsteg 450 gezeigt, der üblicherweise einen I-förmigen Trägerquerschnitt aufweist. Ferner wird der Vollwandsteg 450 von einem Obergurt 410 und einem Untergurt
- 25 420 zumindest teilweise umgeben.

Bei der Herstellung der gattungsgemäßen Schalungsträger fassen rechteckige oder spitze Nuten 430 in den Obergurten 410, bzw.

- 30 Untergurten 420 mit den Nuten 430 des Vollwandsteges ineinander und bilden eine kraftschlüssige Verbindung, die zusätzliche Festigkeit durch einen stoffschlüssige Klebeverbindung erhalten. Die verwendeten Tags 10, 50 können schon in die mehrschichtige Platte, die hier als Vollwandsteg 450 ausgebildet ist, eingebettet sein oder sie sind in den

Verbindungsstellen zwischen dem Vollwandsteg 450 und dem Obergurt 410, bzw. dem Untergurt 420 eingebracht.

Im Unterschied zu dem in Fig. 12 gezeigten Schalungsträger, weist der in Fig.13 gezeigte Schalungsträger 500 einen Fachwerksteg 550 auf, der s-förmig, bzw. wellenförmig ausgebildet ist und ebenfalls von einem Obergurt 510, bzw. einem Untergurt 520 zumindest teilweise einfasst. Der Fachwerk-, oder Gittersteg zeichnet sich durch ein geringeres Gewicht aus, dass bei verschiedenen Anwendung Vorteile aufweist. Hinsichtlich der Verwendung von Fachwerkstegen 550 ist es von Vorteil, wenn die einzelnen Plattenelemente eines Fachwerksteges 550 aus einer mehrschichtigen Platte besteht, in die bereits Tags eingearbeitet sind. Ebenso wie in der Fig. 12 gezeigt, können auch hier die Tags 10, 50 in den Verbindungsstellen eingebracht werden.

Eine randseitige Abdeckung 470, wie sie aus der schematischen Teil-Seitenansicht aus der Fig. 14 zu entnehmen ist, verbindet viele Vorteile in Verbindung mit einem erfindungsgemäßen Schalungselement. Im Hinblick auf die großen Kräfte, die durch mechanischen Belastungen wie beispielsweise durch ein Herunterfallen des Schalungsträgers entstehen können, sind solche Abdeckungen 470 an den Stirnseiten sinnvoll um die Maßhaltigkeit zu gewährleisten aber auch um den Träger vor Deformationen zu schützen. Die Abdeckung 470 kann vorzugsweise aus Gummi, Polypropylen basierten Kunststoffen oder thermoplastische Kunststoffen hergestellt werden, da sie leicht im Produktionsprozess verwendet werden können und zusätzlich ausreichend Dämpfungseigenschaften aufweisen.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Schalungselement ist, dass vorgefertigte oder halbfertige Abdeckungen 470 bereits mit Tags versehen sind, sodass keine weiteren Änderungen im Produktionsablauf des Schalungsträgers 400 entstehen, was neben Zeitersparnis auch zu Kosteneinsparungen führt. Die Anbringung von Tags an den Verbindungsstellen zwischen Schalungsträger 400 und der Abdeckung

470 kann beispielsweise während des Anguss- oder Anspritzvorganges passieren. Die halbfertigen Abdeckungen 470 werden mittels Klebstoff an die Stirnseiten angebracht und bilden eine stoffschlüssige und dauerhafte Verbindung. Um die Funktionsfähigkeit eines in der Abdeckung 470
 5 befindlichen Tags 10, 50 sicherzustellen ist es vorteilhaft den Tag mit einem Material 480 zu umgeben, das spezielle stoßdämpfende Eigenschaften aufweist.

Die Figuren 15 bis 18 zeigen beispielhaft, verschiedene Schnittansichten
 10 eines Schalungsträgers des in Fig. 12 gezeigten Schalungsträger 400 entlang der Linie C-C'. Ein einfacher Aufbau eines Schalungsträgers wird in der Fig. 15 gezeigt, wobei der Vollwandsteg 450 aus einer Schicht 70, wie beispielsweise Sperrholzplatten, Holzfaserverplatten oder Metall besteht und die Transponder 10 an den horizontalen Verbindungsstellen der
 15 Nuten 430 mit Ober-, bzw. Untergurt 410, 420 angebracht sind. Der Obergurt 410, bzw. der Untergurt 420 werden hauptsächlich aus Vollholz oder aus Holzverbundmaterialien gefertigt, aber es sind auch Kunststoff- oder Metallwerkstoffe denkbar.

20 Die in Fig. 16 gezeigte Schnittansicht, zeigt beispielhaft einen Vollwandsteg 450 der aus einer Basisschicht 70, einer vorderen Beschichtung 85 und einer hinteren Beschichtung 80 besteht. Hieraus ist ersichtlich, dass die Transponder 10 in Ausnehmungen 190 in den Nuten platziert sind, die Beschädigung des Tags während des
 25 Zusammenpressens des Steges 450 mit den Gurten 410, 420 verhindert. Die Beschichtungen können die dazwischen liegende Schicht 70 gegen Umwelteinflüsse schützen. Um ein nachträgliches Einbringen von Tags 10, 50 zu erleichtern, werden Ausnehmungen in einen oder beiden Gurten eingebracht, sodass ein Tag in ihnen Platz findet und mit einem
 30 adequaten Klebemittel wie beispielsweise einem Mehr-Komponentenkleber oder einer Epoxydharzmischung fixiert wird.

Ein Vollwandsteg 450, bestehend aus einer mehrschichtigen Platte wird in Fig. 17 gezeigt. In dieser beispielhaften Ausführung eines Schalungsträgers

400, werden die Tags 10, 50 horizontal von oben oder unten in den Steg 450 eingebracht. Vorteilhafterweise, wird als Steg eine mehrschichtige Platte verwendet, in der bereits die Identifikationselemente eingebettet sind, was den gesamten Herstellungsprozess der Schalungsträger enorm vereinfacht. Durch den mehrschichtigen Aufbau des Vollwandsteges 450, wird der Formstabilität in ausreichendem Umfang Rechnung getragen.

Eine weitere beispielhafte Ausführungsform eines Schalungsträgers 400 zeigt die Fig. 18. Ein besonderes Merkmal sind die spitz zulaufende Nuten, die eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung zwischen dem Vollwandsteg 450, dem Obergurt 410 und dem Untergurt 420 herstellt. Der hier gezeigte Vollwandsteg kann natürlich auch als Fachwerksteg ausgebildet sein. Um ein nachträgliches Einbringen der Tag 10, 50 so unauffällig wie möglich zu gestalten, wird wie in Fig. 18 gezeigt, die durch Fräsen, Schneiden oder Bohren entstandene Ausnehmung nach dem Einbringen des Tags mit einem Auffüllmaterial 25 wieder verschlossen. Vorteilhafterweise, weist das Auffüllmaterial 25 ähnliche Farb- und Struktureigenschaften wie das umgebende Material auf, um eine visuelle Detektierbarkeit auf ein Minimum zu beschränken.

Die Figuren 19 und 20 zeigen schematisch weitere besonders bevorzugte Weiterbildung der ersten und zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalungselementes. In der Fig. 19 wird beispielhaft ein Schalungselement gezeigt, dass als Rahmenelement 200 mit einer Einfassung ausgebildet ist, sodass eine mehrschichtige Platte 100 randseitig von allen Seiten in dem Rahmenelement 200 eingefasst ist. Da die mehrschichtige Platte 100 aus Materialien gefertigt ist, die bei Hitze, Kälte oder durch Feuchtigkeit eine Volumenänderung ausführen können, wird eine randseitige und umlaufende Lücke zwischen dem Rahmenelement 200 und der mehrschichtigen Platte 100 ausgebildet. Diese Dehnungslücke wird mit einem adequate Füllmaterial 290 so vorteilhaft aufgefüllt, sodass Unebenheiten oder Übergänge zwischen Platte 100 und Rahmenelement 200 auf ein Minimum reduziert werden.

Wie ebenfalls in Fig.19 gezeigt, werden Tags 10, 50 in die vorhandenen Dehnungslücken eingebracht und mit einem flexiblen Material 290 aufgefüllt, die beispielsweise auf Silikon, Gummi oder anderer flexiblen Kunststoffmaterialien basieren. Das ermöglicht auf einfache und kostengünstige Art und Weise ein nachträgliches Einbringen der Tags 10, 50. Speziell bei Reparaturarbeiten an einem erfindungsgemäßen Schalungselement können die bereits vorhandenen Dehnfugen entfernt werden um anschließend zusammen mit den Tag 10, 50 wieder erneuert zu werden.

10

Hinsichtlich Reparaturarbeiten, oder im Zuge von routinemäßigen Überprüfungen der Schalungselemente kann ein nachträgliches Einbringen der Tags sowohl auf sehr kostengünstige als auch auf sehr zeitsparende Art und Weise durchgeführt werden. Hierzu stellt die Fig.20 eine Ausbesserungsstelle 145 dar, die beispielsweise durch Beschädigungen durch nageln, schrauben oder durch falsche Handhabung entstanden sind. Die dadurch entstandenen Löcher, Kratzer oder Absplitterungen können sich sehr nachteilig auf das Erscheinungsbild der Betonoberfläche auswirken, deshalb werden diese Stellen kreisrund ausgeschnitten.

20

In die nun entstandene zylindrische Ausnehmung 145 kann nun ein Tag 10, 50 eingelegt werden, mit einem Klebemittel fixiert werden und anschließend die verbleibende Ausnehmung 145 mit einem Füllmaterial 25 ausgeglichen werden. Das Füllmaterial kann auf der Basis von Kunststoffen, Keramik oder Metallen basieren, aber um eine größtmögliche Anpassung hinsichtlich Festigkeit und Erscheinungsbild an die mehrschichtige Platte 100 zu gewährleisten, wird ein an das Loch angepasster Pfropfen eingesetzt und verklebt. Als Abschluss der Reparaturarbeiten kann noch ergänzend eine Beschichtung auch über die gesamte Oberfläche aufgetragen werden, die die entstandenen Unebenheiten überdeckt und ausgleicht.

25

30

Die mehrschichtige Platte 100 kann durch Nieten 231 formschlüssig und nicht lösbar, oder Mittels Schrauben 232 kraftschlüssig und lösbar mit dem sie umgebenden Rahmenelement 200 verbunden werden. Somit kann je nach Anwendungsbereiche eine optimale Verbindung zwischen beiden
5 Elementen des erfindungsgemäßen Schalungselementes sichergestellt werden.

Eine schematische Perspektivansicht in der Fig.21 zeigt eine Kombination der ersten und zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen
10 Schalungselementes, wobei bevorzugt die mehrschichtigen Platte 100 mit Firmenschriftzügen 490 oder Werbung als Beschichtung oder als Aufdruck ausgestaltet sind. Das hier gezeigte Schalungselement zeigt beispielhaft die unterschiedlichen Bereiche eines so gestalteten
Schalungselementes worin passive als auch aktive, bzw. semi-aktive Tag
15 10, 50 eingebracht werden.

Die Fig. 22 zeigt hingegen beispielhaft eine schematische Perspektivansicht der dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalungselementes, wobei sich ebenfalls Firmenschriftzügen 490 oder
20 Werbung an die Beschichtung des Schalungsträgers 400 anbringen lassen um beispielsweise den Wiedererkennungseffekt zu erhöhen. Auch hier werden die oben beschriebenen möglichen Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Schalungselementes kombiniert dargestellt.

25

In Ergänzung der bisherigen Beschreibung werden im Folgenden die wesentlichen Merkmale der Erfindung punktwiese aufgezählt:

1. Schalungselement zur Herstellung von insbesondere Beton-
5 und Stahlbetontragwerken , dass
 - zumindest eine mehrschichtige Platte,
 - zumindest ein Rahmenelement das die zumindest eine mehrschichtige Platte zumindest teilweise umgibt,dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 zumindest ein Identifikationselement vorgesehen ist, dass berührungslos beschreib- und auslesbar ist.

2. Ein Schalungselement nach Anspruch 1, wobei die mehrschichtige Platte dadurch gekennzeichnet ist, dass
- 15 die mehrschichtige Platte aus zumindest zwei Schichten besteht und das zwischen den mindestens zwei Schichten der mehrschichtigen Platte, sich wenigstens ein berührungslos beschreib- und auslesbares elektronisches Identifikationselement befindet.

- 20 3. Ein Schalungselement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die mehrschichtige Platte dadurch gekennzeichnet ist, dass die mehrschichtige Platte mit dem sie teilweise umgebenden Rahmenelement kraftschlüssig, formschlüssig oder stoffschlüssig verbunden ist.
- 25
4. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die mehrschichtige Platte dadurch gekennzeichnet ist, dass die mehrschichtige Platte fest oder lösbar mit dem sie teilweise umgebenden Rahmenelement verbunden ist.
- 30
5. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die mehrschichtige Platte dadurch gekennzeichnet ist, dass mindestens eine Schicht der mindestens zwei Schichten der mehrschichtigen Platte als Plattenkern ausgebildet ist.

6. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die mehrschichtige Platte dadurch gekennzeichnet ist, dass mindestens eine Schicht der mindestens zwei Schichten der mehrschichtigen Platte als Beschichtung ausgebildet ist.
7. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die mehrschichtige Platte dadurch gekennzeichnet ist, dass zwischen den mindestens zwei Schichten der mehrschichtigen Platte das berührungslos beschreib- und auslesbare elektronische Identifikationselement nicht sichtbar und stoffschlüssig mit der mehrschichtigen Platte verbunden ist.
8. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die mehrschichtige Platte dadurch gekennzeichnet ist, dass das berührungslos beschreib- und auslesbare elektronische Identifikationselement als integraler Bestandteil mindestens einer Schicht, der mindestens zwei Schichten der mehrschichtigen Platte, ausgebildet ist.
9. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die mehrschichtige Platte dadurch gekennzeichnet ist, dass die mindestens zwei Schichten der mehrschichtigen Platte an den sich gegenüberliegenden Seitenflächen mit zumindest einer Verbindungseinlage zusammengefügt sind.
10. Ein Schalungselement nach Anspruch 9, wobei die Verbindungseinlage dadurch gekennzeichnet ist, dass die Verbindungseinlage vorzugsweise als Fasermatte ausgebildet ist, oder auf einem Klebemittel basiert.
11. Ein Schalungselement nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass

das berührungslos beschreib- und auslesbare elektronische Identifikationselement vorzugsweise mit der Verbindungseinlage integral verbunden ist, oder durch Ausnehmungen in der Verbindungseinlage fixiert wird.

5

12. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis 11 dadurch gekennzeichnet, dass

das die berührungslos beschreib- und auslesbaren elektronischen Identifikationselemente vorzugsweise in kreis-, ellipsen-, kreuz-,

10 rautenförmigen Bahnen oder in zufällig ausgesuchten Bereichen integral mit der Verbindungseinlage verbunden ist.

13. Schalungselement nach Anspruch 1, wobei das Rahmenelement als Plattenträger ausgebildet ist und dadurch gekennzeichnet ist, dass

15 das Rahmenelement wenigstens ein berührungslos beschreib- und auslesbares elektronisches Identifikationselement aufweist.

14. Ein Schalungselement nach Anspruch 13, wobei das Rahmenelement als Plattenträger ausgebildet ist und dadurch

20 gekennzeichnet ist, dass

das Rahmenelement die mehrschichtige Platte randseitig von allen Seiten oder unterseitig umgibt.

15. Ein Schalungselement nach einem der Ansprüche 13 oder 14,

25 wobei das Rahmenelement als Plattenträger ausgebildet ist und dadurch gekennzeichnet ist, dass

das Rahmenelement die mehrschichtige Platte randseitig von allen Seiten oder unterseitig umgibt und die mehrschichtige Platte als Vollplatte ausgebildet ist.

30

16. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 15, wobei das Rahmenelement dadurch gekennzeichnet ist, dass

das berührungslos beschreib- und auslesbare elektronische Identifikationselement an einer von der Außenseite abgewandten Seite innerhalb des Rahmenelementes angebracht ist.

5 17. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 16, wobei das Rahmenelement dadurch gekennzeichnet ist, dass das berührungslos beschreib- und auslesbare elektronische Identifikationselement als integraler Bestandteil des Rahmenelementes ausgebildet ist.

10

18. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 17, wobei das Rahmenelement dadurch gekennzeichnet ist, dass das Rahmenelement zu mindestens 20% aus einem metallischen Werkstoff besteht.

15

19. Schalungselement nach Anspruch 1, wobei das Schalungselement als Schalungsträger ausgebildet ist und dadurch gekennzeichnet ist, dass das Rahmenelement die mehrschichtige Platte die als Steg ausgebildet ist, zumindest teilweise als Ober -und Untergurt umgibt und wenigstens ein berührungslos beschreib- und auslesbares elektronisches Identifikationselement als integralen Bestandteil aufweist.

20

20. Ein Schalungselement nach Anspruch 19, wobei der Schalungsträger dadurch gekennzeichnet ist, dass das Rahmenelement die mehrschichtige Platte die als Steg ausgebildet ist, zumindest teilweise als Ober -und Untergurt umgibt und der Steg als Vollwandsteg ausgebildet ist.

25

30

21. Ein Schalungselement nach einem der Ansprüche 19 oder 20, wobei der Schalungsträger dadurch gekennzeichnet ist, dass

das Rahmenelement die mehrschichtige Platte die als Steg ausgebildet ist, zumindest teilweise als Ober -und Untergurt umgibt und der Steg als Fachwerksteg ausgebildet ist.

5 22. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 19 bis 21, wobei der Schalungsträger dadurch gekennzeichnet ist, dass das Rahmenelement die mehrschichtige Platte die als Steg ausgebildet ist, zumindest teilweise als Ober -und Untergurt umgibt, wobei die mehrschichtige Platte zumindest ein berührungslos beschreib- und
10 auslesbares elektronisches Identifikationselement aufweist.

23. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 19 bis 22, wobei der Schalungsträger dadurch gekennzeichnet ist, dass das Rahmenelement die mehrschichtige Platte die als Steg ausgebildet ist,
15 zumindest teilweise als Ober -und Untergurt umgibt und an den Verbindungsstellen von Ober -und Untergurt oder den Abdeckungen der Stirnseiten mit der mehrschichtigen Platte, wenigstens ein berührungslos beschreib- und auslesbares elektronisches Identifikationselement
20 aufweist.

24. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 19 bis 23, wobei der Schalungsträger dadurch gekennzeichnet ist, dass das zumindest ein Ober -oder Untergurt wenigstens ein berührungslos beschreib- und auslesbares elektronisches Identifikationselement als
25 integralen Bestandteil aufweist.

25. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 19 bis 24, wobei der Schalungsträger dadurch gekennzeichnet ist, dass das wenigstens ein berührungslos beschreib- und auslesbare
30 elektronische Identifikationselement als integraler Bestandteil innerhalb zumindest einer stirnseitigen Abdeckung ausgebildet ist.

26. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet ist, dass

das berührungslos beschreib- und auslesbare elektronische Identifikationselement zwischen der mehrschichtigen Platte die als Vollplatte ausgebildet ist und dem die mehrschichtige Platte umgebenden Rahmenelement angebracht ist.

5

27. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 18 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass das berührungslos beschreib- und auslesbare elektronische Identifikationselement nicht sichtbar in einem Zwischenraum, der durch die mehrschichtigen Platte die als Vollplatte ausgebildet ist und dem die mehrschichtige Platte umgebenden Rahmenelement gebildet wird, eingebracht ist.

10

28. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 18, 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenraum mit einem flexiblen Material gefüllt ist.

15

29. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass das berührungslos beschreibbar oder auslesbare Identifikationselement auf einer passiven Funkdatenübertragungstechnologie, die keine interne Energieversorgung aufweist, basiert.

20

30. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass das berührungslos beschreib- und auslesbare Identifikationselement auf einer aktiven, oder semiaktiven Funkdatenübertragungstechnologie, die eine interne Energieversorgung aufweist, basiert.

25

31. Ein Schalungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass das berührungslos beschreib- und auslesbare Identifikationselement auf einer Funkdatenübertragungstechnologie basiert, die bei niedrigen Frequenzen von 30Hz bis 1MHz arbeitet.

30

32. Ein Schalungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass das berührungslos beschreib- und auslesbares Identifikationselement auf einer Funkdatenübertragungstechnologie basiert, die bei hohen Frequenzen von 3 MHz bis 30MHz arbeitet.

33. Ein Schalungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass das berührungslos beschreib- und auslesbares Identifikationselement auf einer Funkdatenübertragungstechnologie basiert, die bei sehr hohen Frequenzen von 400 MHz bis 6GHz arbeitet.

34. Ein Schalungselement nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass das berührungslos beschreib- und auslesbares Identifikationselement auf einer Funkdatenübertragungstechnologie basiert, die bei niedrigen Frequenzen von 30Hz bis 1MHz arbeitet wobei das Energiefeld einen magnetischen Anteil von wenigstens 60% aufweist.

35. Ein Schalungselement nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass das berührungslos beschreib- und auslesbares Identifikationselement auf einer Funkdatenübertragungstechnologie basiert, die bei hohen Frequenzen von 3 MHz bis 30MHz arbeitet wobei das Energiefeld einen magnetischen Anteil von nicht mehr als 45% aufweist.

36. Ein Schalungselement nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass das berührungslos beschreib- und auslesbares Identifikationselement auf einer Funkdatenübertragungstechnologie basiert, die bei sehr hohen Frequenzen von 400 MHz bis 6GHz arbeitet wobei das Energiefeld einen magnetischen Anteil von nicht mehr als 20% aufweist.

37. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass das Identifikationselement als Transponder ausgebildet ist.
- 5 38. Ein Schalungselement nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass das Identifikationselement als Transceiver ausgebildet ist.
- 10 39. Ein Verfahren zur Herstellung eines Schalungselements, wobei ein elektronisches Identifikationselement an oder innerhalb eines Schalungselementes befestigt wird.
40. Ein Verfahren zur Herstellung eines Schalungselements nach Anspruch 39, insbesondere zur Herstellung einer mehrschichtigen Platte, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
- 15
- Bereitstellen einer ersten Plattenschicht
 - Aufbringen zumindest eines Identifikationselementes
 - Bereitstellen einer zweiten Plattenschicht
 - Zusammenfügen beider Plattenschichten
- 20
41. Ein Verfahren zur Herstellung eines Schalungselements, nach Anspruch 40, wobei das Verfahren weitere Schritte umfasst:
- Beschreiben der Identifikationselemente mit Daten
- 25 42. Ein Verfahren zur Herstellung eines Schalungselements, nach Anspruch 39, insbesondere zur Herstellung eines Plattenträgers, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
- Bereitstellen der Rohrprofile
 - Einbringen des Identifikationselementes
 - 30 - Stirnseitiges Verbinden der Rohrprofile
 - Umhüllen des Plattenträgers mit einer Beschichtung
43. Ein Verfahren zur Herstellung eines Schalungselements, nach Anspruch 42, wobei das Verfahren weitere Schritte umfasst:

- Beschreiben der Identifikationselemente mit Daten

44. Ein Verfahren zur Herstellung eines Schalungselements, nach Anspruch 39, insbesondere zur Herstellung eines Schalungsträgers, wobei
5 das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Bereitstellen eines Obergurtes
- Bereitstellen eines Fachwerk- oder Vollwandsteges
- Bereitstellen eines Untergurtes
- Einbringen der Identifikationselemente
- 10 - Befestigen des Ober- und Untergurtes and den Fachwerk- oder Vollwandsteg

45. Ein Verfahren zur Herstellung eines Schalungselements, nach Anspruch 44, wobei das Verfahren weitere Schritte umfasst:

- 15 - Gegebenenfalls Anbringen eines Stirnschutzes mit bereits eingebetteten Identifikationselement
- Beschreiben der Identifikationselemente mit Daten

46. Ein Verfahren nach Anspruch 39, zum nachträglichen
20 Einbringen von Identifikationselementen in ein Schalungselement, insbesondere zum Einbringen in eine mehrschichtige Platte, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Bereitstellen der mehrschichtigen Platte
- Aussägen, - schneiden oder- bohren von beschädigten Bereichen
- 25 - Einbringen der Identifikationselemente in die vorgesehenen Löcher
- Einbringen von Füll- oder Klebstoff zur Fixierung und zum Schutz der Identifikationselemente
- Einsetzen von an die Löcher angepasste Pfropfen
- Verkleben und anschließendes versiegeln der Oberfläche
- 30 - Abschließendes Beschichten
- Beschreiben der Identifikationselemente mit Daten

PATENTANSPRÜCHE

1. Schalungselementrahmen zur Herstellung von Beton- und
5 Stahlbetontragwerken, aufweisend:
- ein umlaufendes Rahmenprofil, und
 - zumindest eine Versteifungsstrebe,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- der Schalungselementrahmen zumindest eine elektronische
10 Kommunikationseinheit aufweist, wobei die Kommunikationseinheit in
einem Frequenzbereich zwischen 30Hz und 1 MHz arbeitet.
2. Ein Schalungselementrahmen nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass der Schalungselementrahmen aus einem
15 metallischen Werkstoff besteht.
3. Ein Schalungselementrahmen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass der Schalungselementrahmen eine
Schalungselementplatte zumindest teilweise unterseitig umgibt, oder von
20 einem am Schalungselementrahmen angebrachten Randsteg eingefasst
wird.
4. Ein Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische
25 Kommunikationseinheit in ihrer Umfangskontur innerhalb der
Umfangskontur des Schalungselementrahmens angebracht ist.

5. Ein Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Kommunikationseinheit in ihrer gesamten Umfangskontur an einem von außen nicht sichtbaren Bereich innerhalb des Schalungselementrahmens angebracht ist.

6. Ein Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Kommunikationseinheit eine Funkdatenübertragungseinrichtung, einen Speicher, einen Energiespeicher und einen elektronischen Schaltkreis aufweist.

7. Ein Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Funkdatenübertragungseinrichtung zumindest eine Antenne und einen Transceiver aufweist.

8. Ein Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver zumindest einen Transmitter und zumindest einen Receiver aufweist.

9. Ein Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver mit dem Energiespeicher und der Antenne verbunden ist.

25

10. Ein Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der elektronische Schaltkreis

der elektronischen Kommunikationseinheit, den Transceiver regelt und Datenpakete bedarfsgesteuert versendet und empfängt.

11. Ein Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher der elektronischen Kommunikationseinheit als Batterie ausgebildet ist und den Transceiver zur bedarfsgesteuerten Datenübermittlung mit Energie versorgt.

12. Ein Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit Daten von anderen Kommunikationseinheiten, die an anderen Schalungselementrahmen oder Schalungsplatten oder Schalungsträgern angebracht sind, empfängt.

15

13. Ein Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit Daten mit einer zentralen Rechereinheit austauscht, wobei die zentrale Rechereinheit mit zumindest einem Transmitter und einem Reader verbunden ist, und wobei der Transmitter und der Reader mit einer Antenne verbunden sind.

20

14. Schalungselementplatte zur Herstellung von Beton- und Stahlbetontragwerken, aufweisend:

- 25 - eine erste Schicht, die als plattenförmiger Kern ausgebildet ist und eine vordere und eine hintere Oberfläche aufweist, und
- zumindest eine zweite Schicht, die an zumindest einer der Oberflächen des plattenförmigen Kerns angebracht ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Schalungselementplatte zumindest eine elektronische Kommunikationseinheit aufweist, wobei die Kommunikationseinheit in einem Frequenzbereich zwischen 30Hz und 1 MHz arbeitet.

5

15. Eine Schalungselementplatte nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht als Folie ausgebildet ist.

16. Eine Schalungselementplatte nach Anspruch 14 oder
10 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie als Schalhaut ausgebildet ist.

17. Eine Schalungselementplatte nach einem der Ansprüche 14 -
16, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit zwischen
15 der ersten und der zweiten Schicht eingebracht ist.

18. Eine Schalungselementplatte nach einem der Ansprüche 14 -
17, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische
Kommunikationseinheit eine Funkdatenübertragungseinrichtung, einen
20 Speicher, einen Energiespeicher und einen elektronischen Schaltkreis aufweist.

19. Eine Schalungselementplatte nach einem der Ansprüche 14 -
18, dadurch gekennzeichnet, dass die Funkdatenübertragungseinrichtung
25 zumindest eine Antenne und einen Transceiver aufweist.

20. Eine Schaltungselementplatte nach einem der Ansprüche 14 - 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver zumindest einen Transmitter und zumindest einen Receiver aufweist.
- 5 21. Eine Schaltungselementplatte nach einem der Ansprüche 14 - 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver mit dem Energiespeicher und der Antenne verbunden ist.
- 10 22. Eine Schaltungselementplatte nach einem der Ansprüche 14 - 21, dadurch gekennzeichnet, dass der elektronische Schaltkreis der elektronischen Kommunikationseinheit, den Transceiver regelt und Datenpakete bedarfsgesteuert versendet und empfängt.
- 15 23. Eine Schaltungselementplatte nach einem der Ansprüche 14 - 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher der elektronischen Kommunikationseinheit als Batterie ausgebildet ist und den Transceiver zur bedarfsgesteuerten Datenübermittlung mit Energie versorgt.
- 20 24. Eine Schaltungselementplatte nach einem der Ansprüche 14 - 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit Daten von anderen Kommunikationseinheiten, die an anderen Schaltungselementrahmen oder Schaltungsplatten oder Schaltungsträgern angebracht sind, empfängt.
- 25 25. Eine Schaltungselementplatte nach einem der Ansprüche 14 - 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit Daten mit einer zentralen Rechereinheit austauscht, wobei die zentrale Rechereinheit mit zumindest einem Transmitter und einem

Readerverbunden ist, und der Transmitter und der Reader mit einer Antenne verbunden ist

26. Schalungsträger zur Herstellung von Beton- und
5 Stahlbetontragwerken, wobei der Schalungsträger aufweist:
- eine als Steggrundkörper ausgeführte Schalungselementplatte
 - eine Schicht, die als plattenförmiger Kern ausgebildet ist und eine vordere und eine hintere Oberfläche aufweist,
 - eine Schalungsfolie, die an zumindest einer der Oberflächen des
10 plattenförmigen Kerns angebracht ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Schalungselementrahmen zumindest eine elektronische Kommunikationseinheit aufweist, wobei die Kommunikationseinheit in einem Frequenzbereich zwischen 30Hz und 1 MHz arbeitet.

15

27. Eine Schalungsträger nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalungsfolie als Schalhaut ausgebildet ist.

28. Schalungsträger nach Anspruch 26 oder 27, dadurch
20 gekennzeichnet, dass der Steggrundkörper als Vollwand ausgebildet ist.

29. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 26 - 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Steggrundkörper als Fachwerksteg ausgebildet ist.

25

30. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 26 - 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Steggrundkörper zumindest teilweise von einem Ober- und Untergurt umgeben wird.
- 5 31. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 26 - 30, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Kommunikationseinheit eine Funkdatenübertragungseinrichtung, einen Speicher, einen Energiespeicher und einen elektronischen Schaltkreis aufweist.
- 10 32. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 26 - 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Funkdatenübertragungseinrichtung zumindest eine Antenne und einen Transceiver aufweist.
- 15 33. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 26 - 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver zumindest einen Transmitter und zumindest einen Receiver aufweist.
- 20 34. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 26 - 33, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver mit dem Energiespeicher und der Antenne verbunden ist.
- 25 35. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 26 - 34, dadurch gekennzeichnet, dass der elektronische Schaltkreis der elektronischen Kommunikationseinheit, den Transceiver regelt und Datenpakete bedarfsgesteuert versendet und empfängt.

36. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 26 - 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher der elektronischen Kommunikationseinheit als Batterie ausgebildet ist und den Transceiver zur bedarfsgesteuerten Datenübermittlung mit Energie versorgt.

5

37. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 26 - 36, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit Daten von anderen Kommunikationseinheiten, die an anderen Schalungselementrahmen oder Schalungsplatten oder Schalungsträgern angebracht sind, empfängt.

10

38. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 26 - 37, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit Daten mit einer zentralen Rechereinheit austauscht, wobei die zentrale Rechereinheit mit zumindest einem Transmitter und einem Reader verbunden ist, und der Transmitter und der Reader mit einer Antenne verbunden ist

15

39. Schalungselement nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Schalungselement durch den Schalungselementrahmen und der Schalungselementplatte gebildet wird.

20

40. Verfahren zur Herstellung eines Schalungselementrahmens, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Bereitstellen eines Schalungselementrahmenprofiles, das als Hohl- oder Flachprofile ausgebildet ist
- 25 - Einbringen der Kommunikationseinheit
- Stirnseitiges Verbinden der Schalungselementrahmenprofile
- Umhüllen des Schalungselementrahmens mit einer Beschichtung

dadurch gekennzeichnet, dass

der Schalungselementrahmen zumindest eine elektronische Kommunikationseinheit aufweist, wobei die Kommunikationseinheit in einem Frequenzbereich zwischen 30Hz und 1 MHz arbeitet.

5

41. Verfahren zur Herstellung eines Schalungselementrahmens nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit mit Daten beschrieben wird.

10

Fig. 1

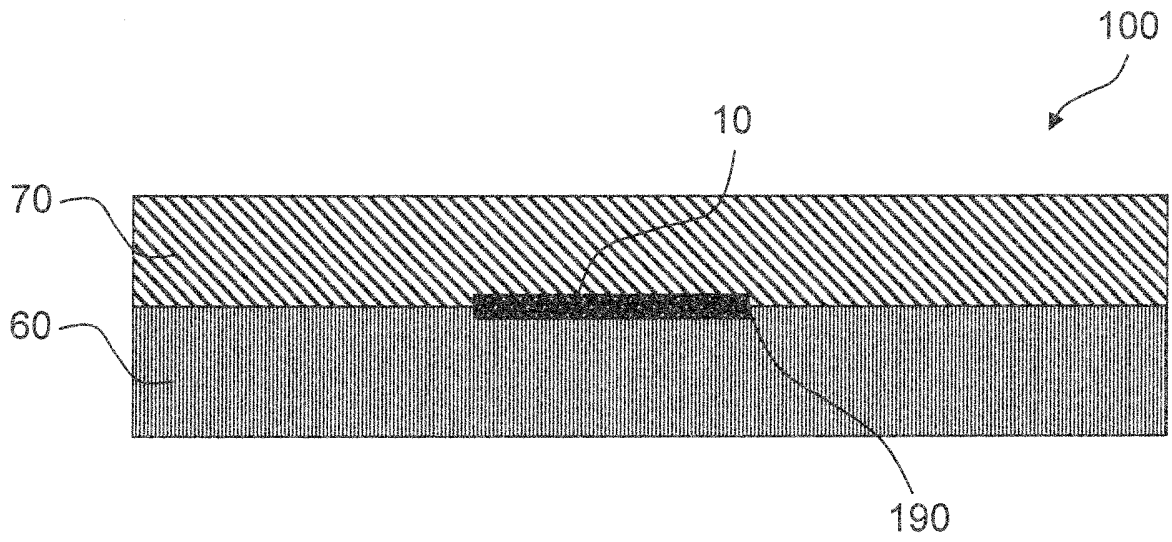


Fig. 2

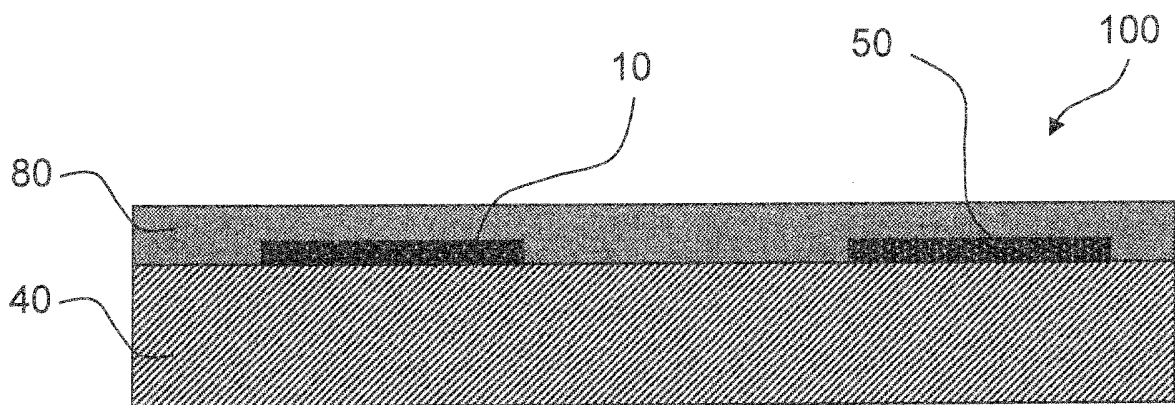


Fig. 3

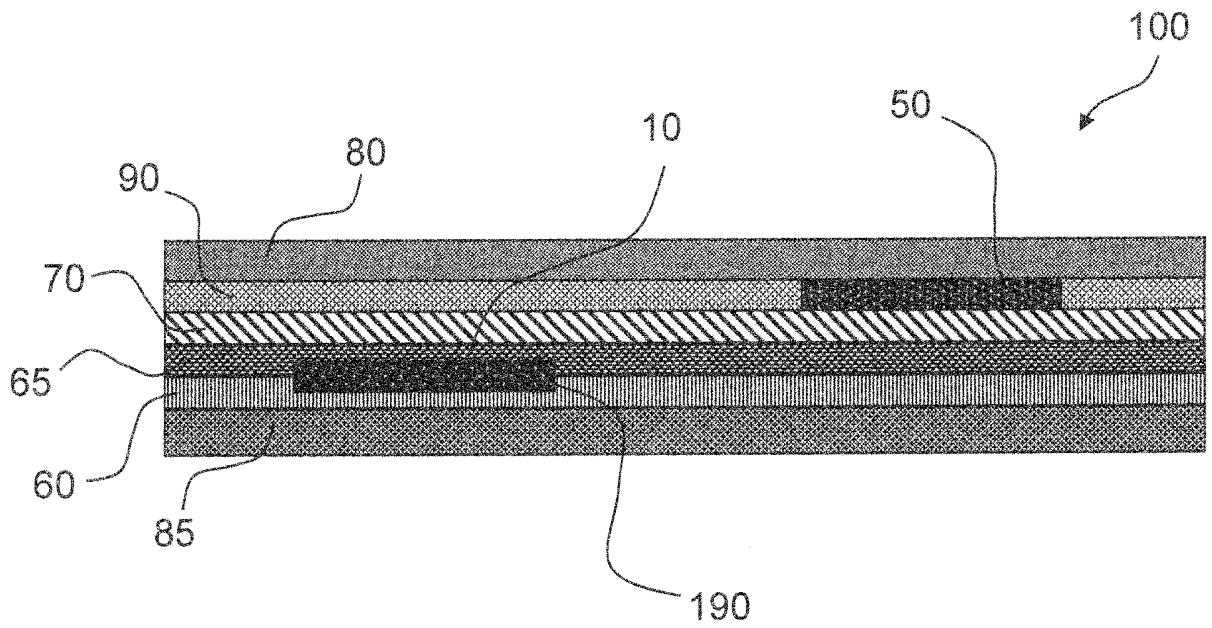


Fig. 4

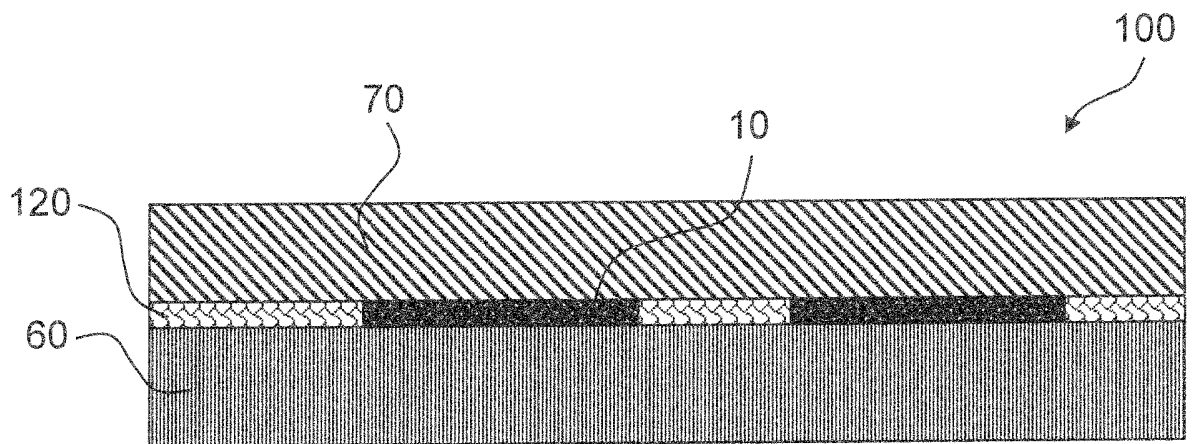


Fig. 5

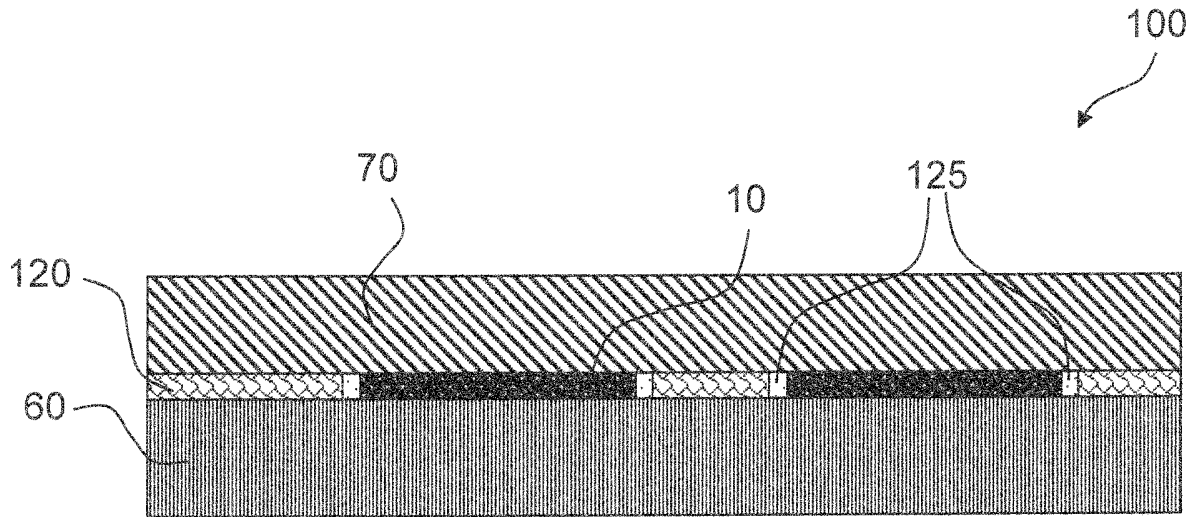


Fig. 6

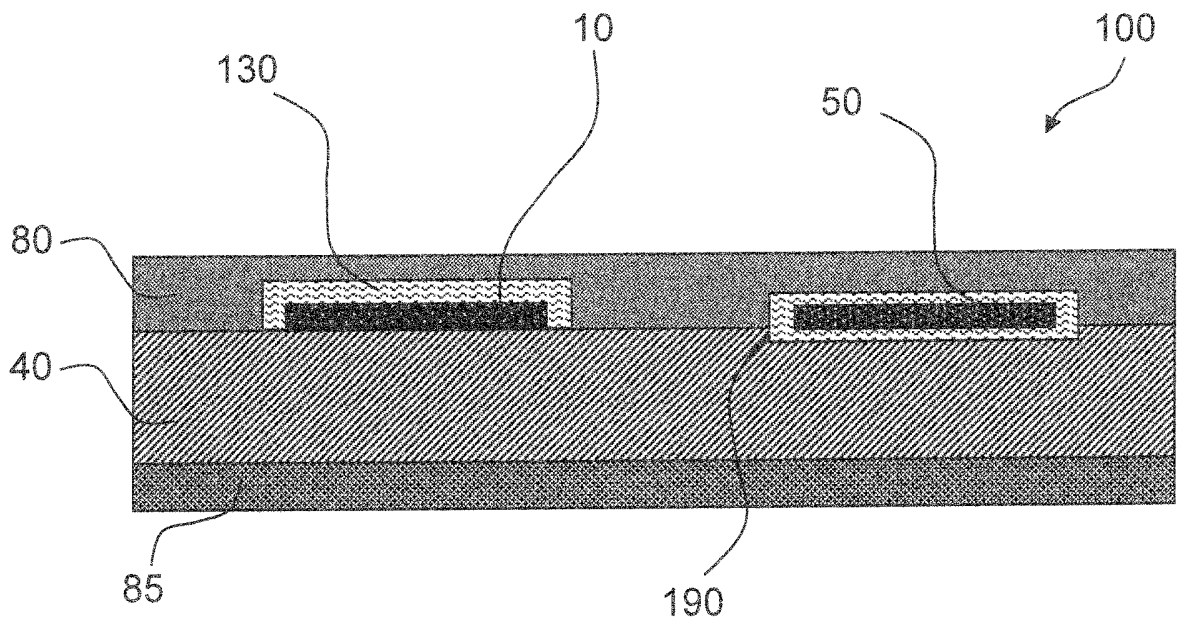


Fig. 7a

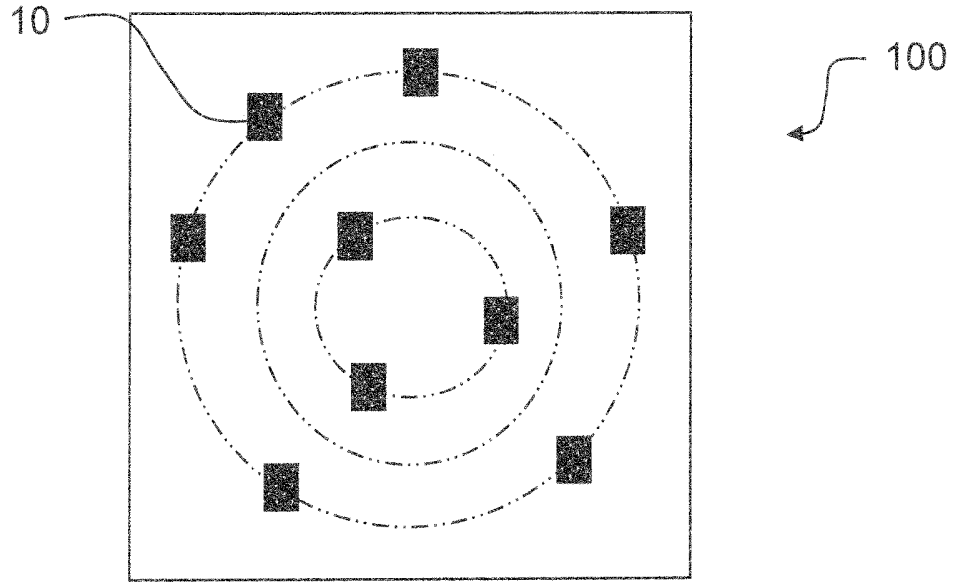


Fig. 7b

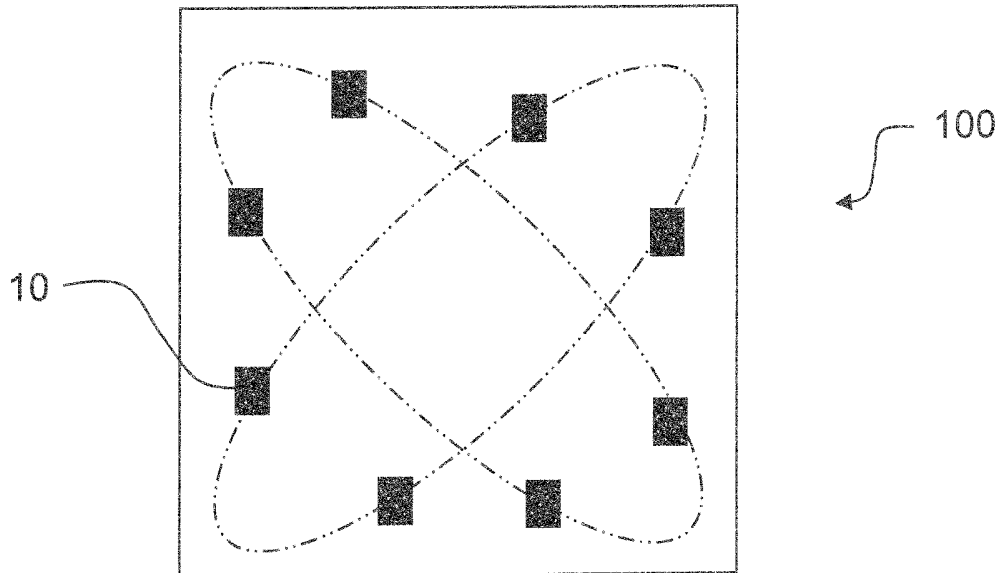


Fig. 7c

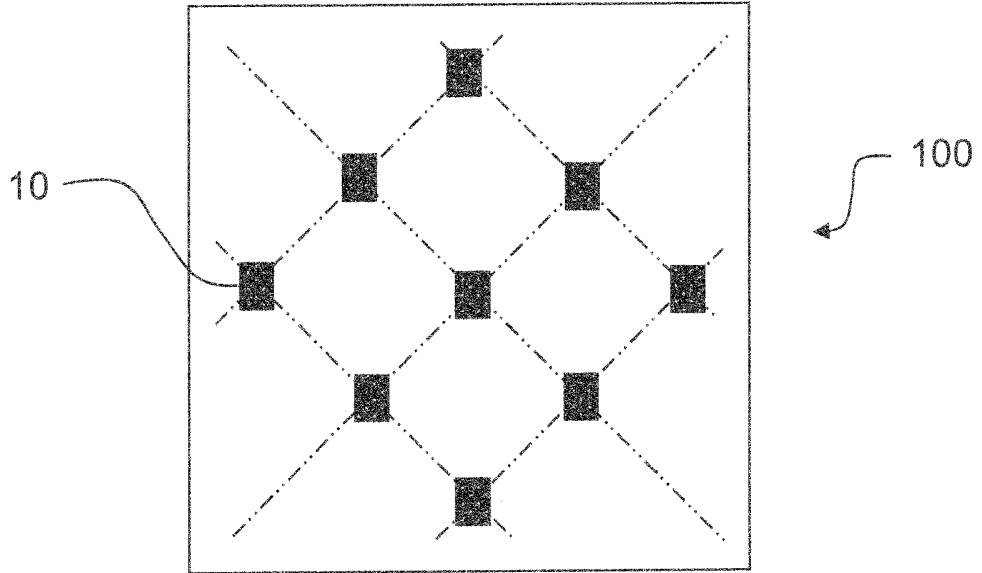


Fig. 7d

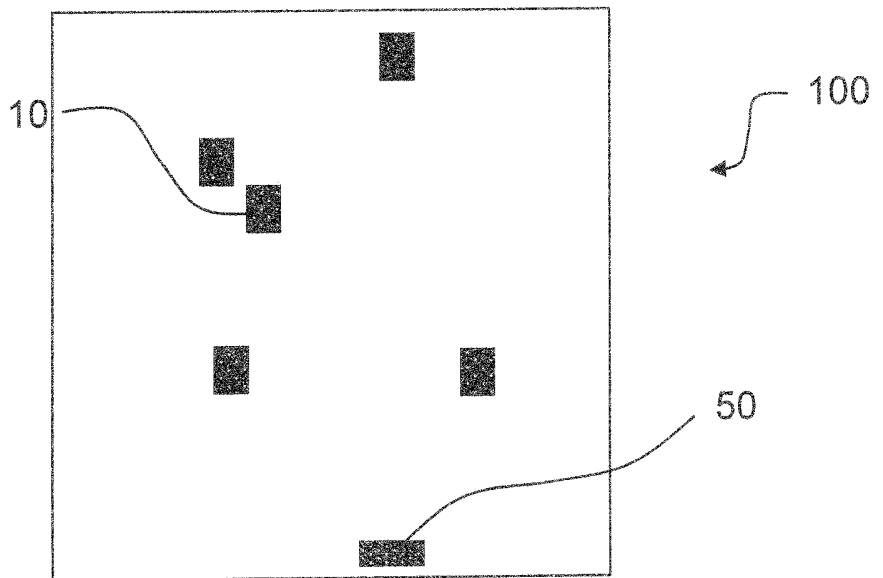


Fig. 7e

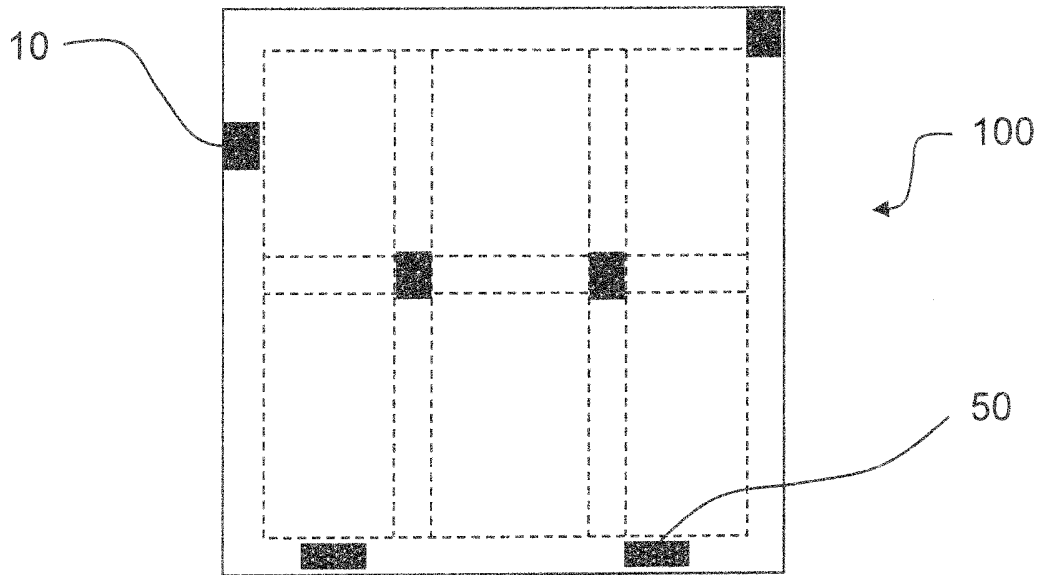


Fig. 8

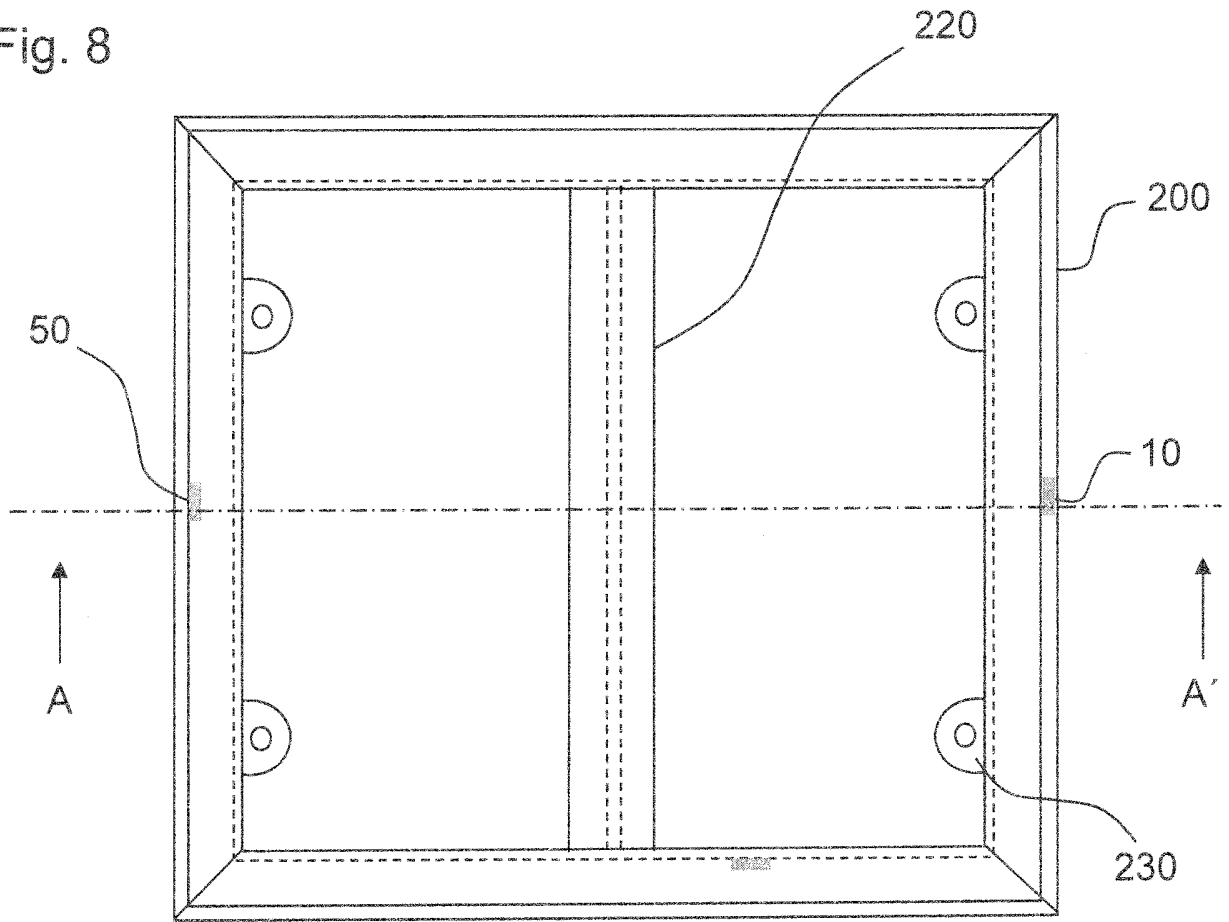


Fig. 9

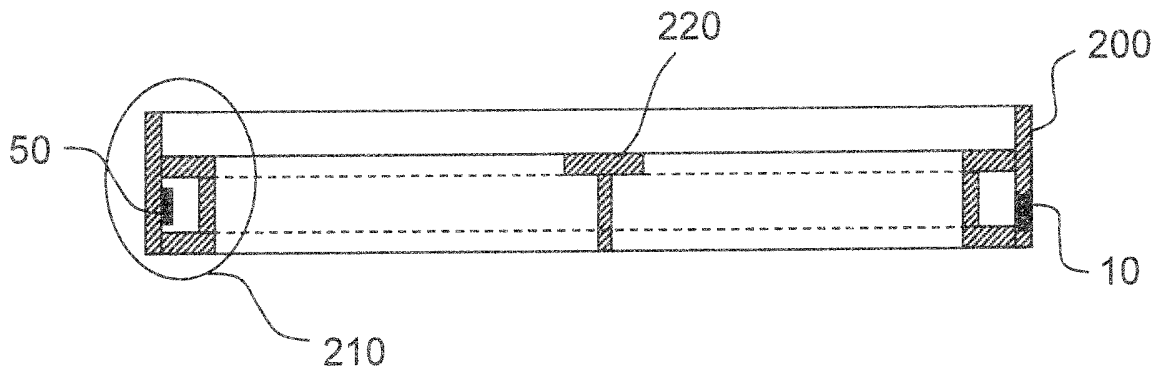


Fig. 10

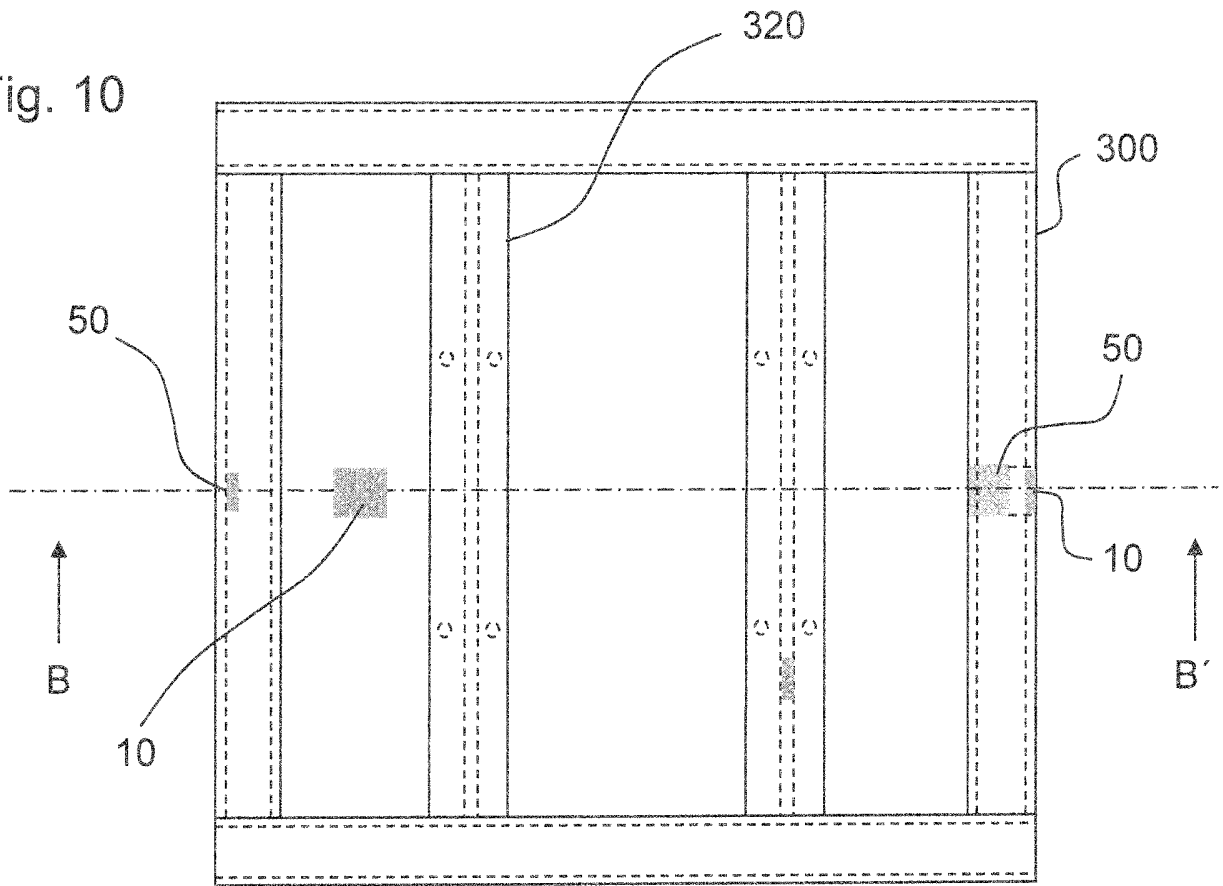


Fig. 11

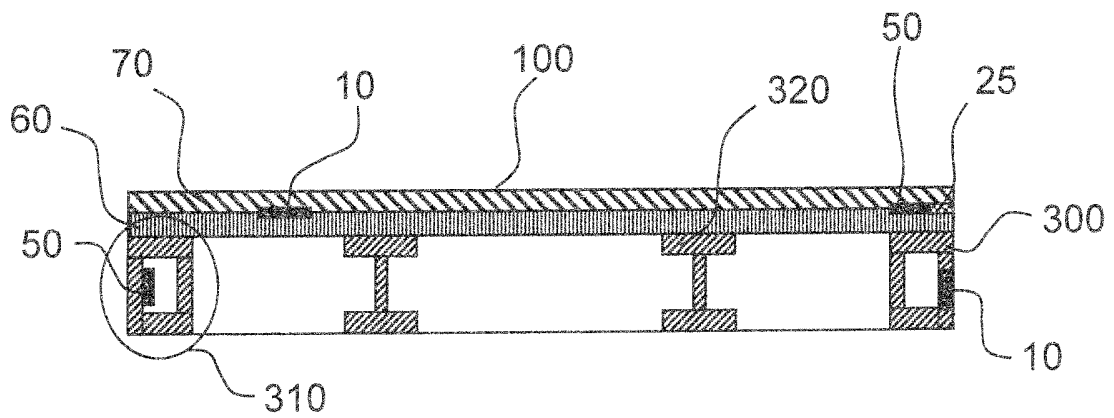


Fig. 12

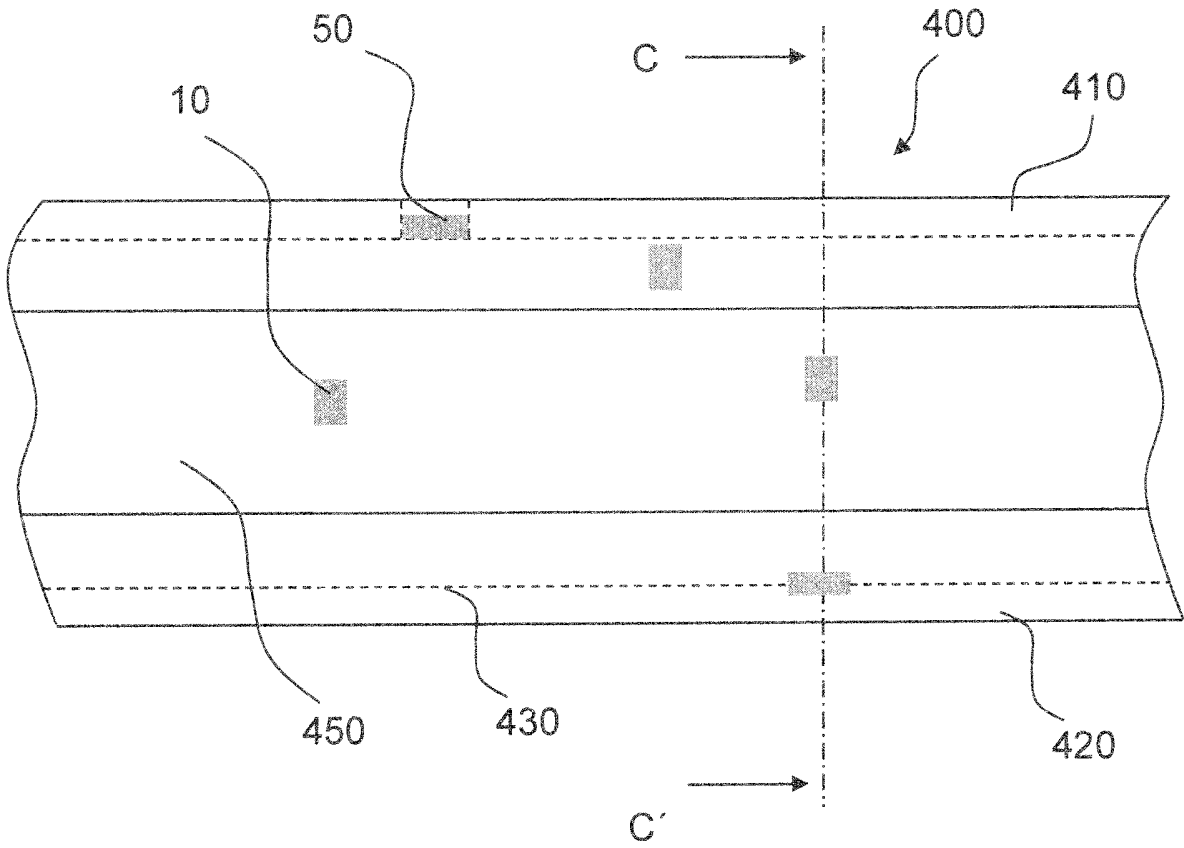


Fig. 13

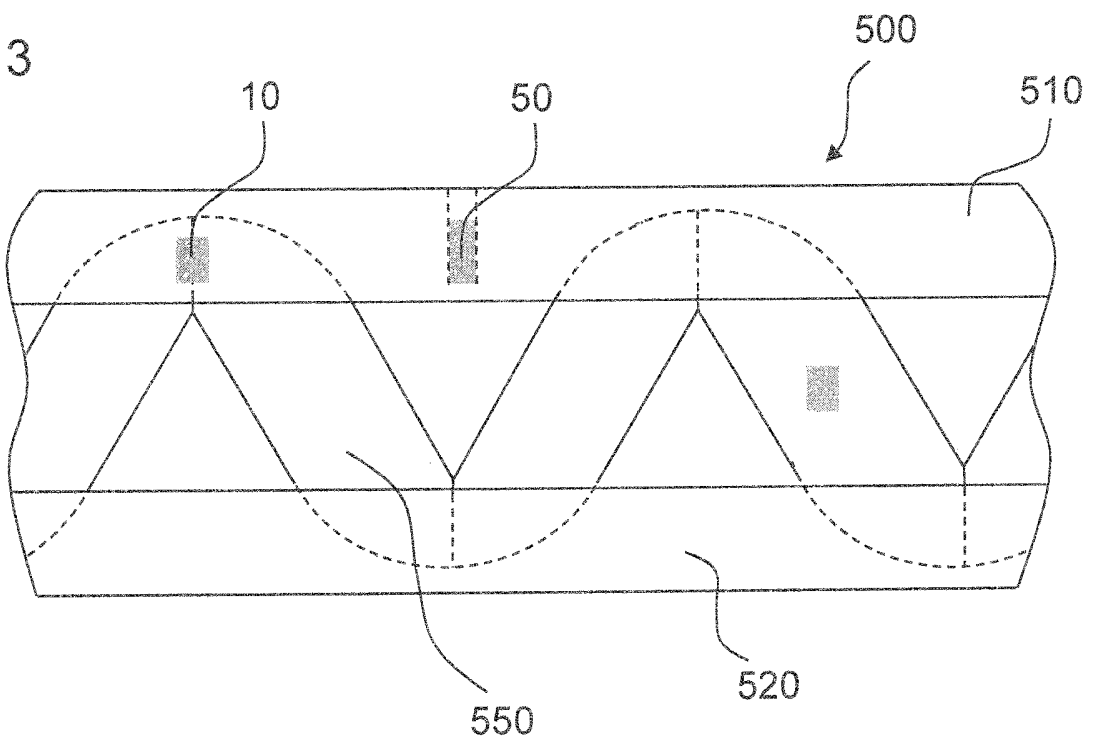


Fig. 14

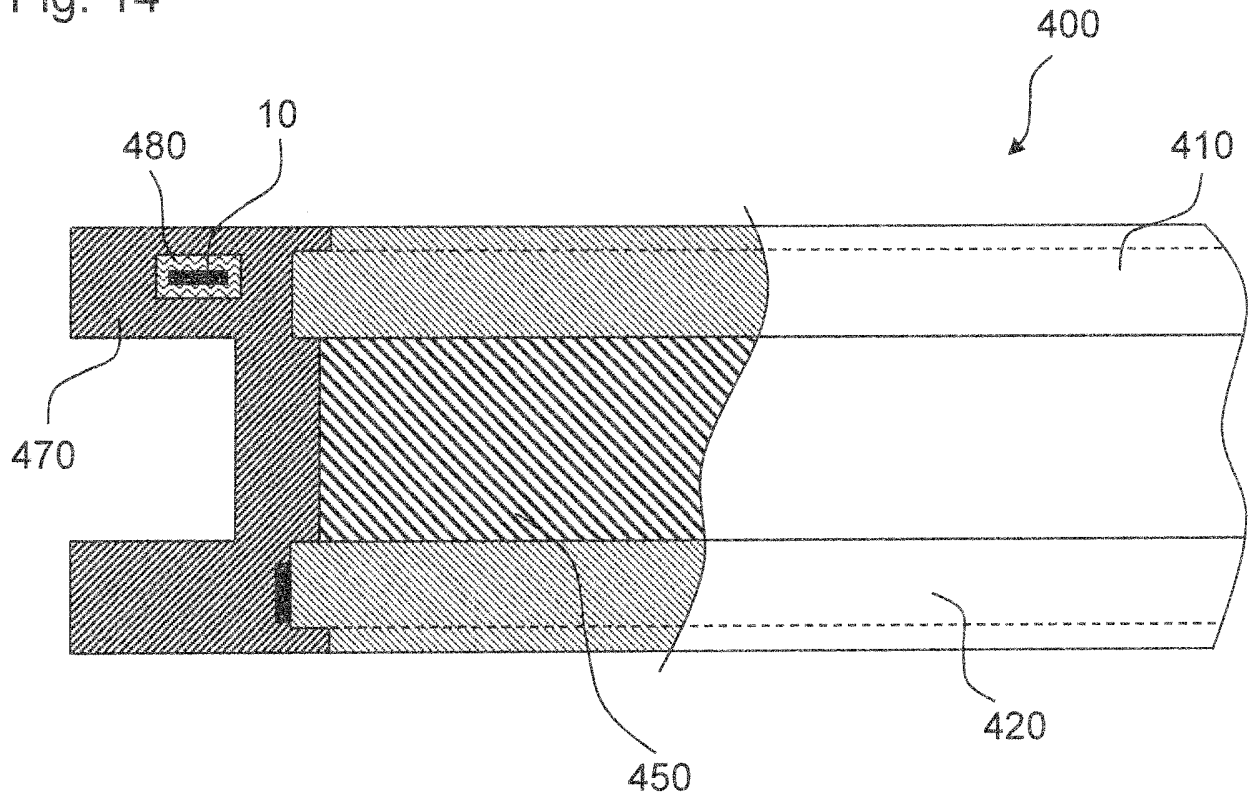


Fig. 15

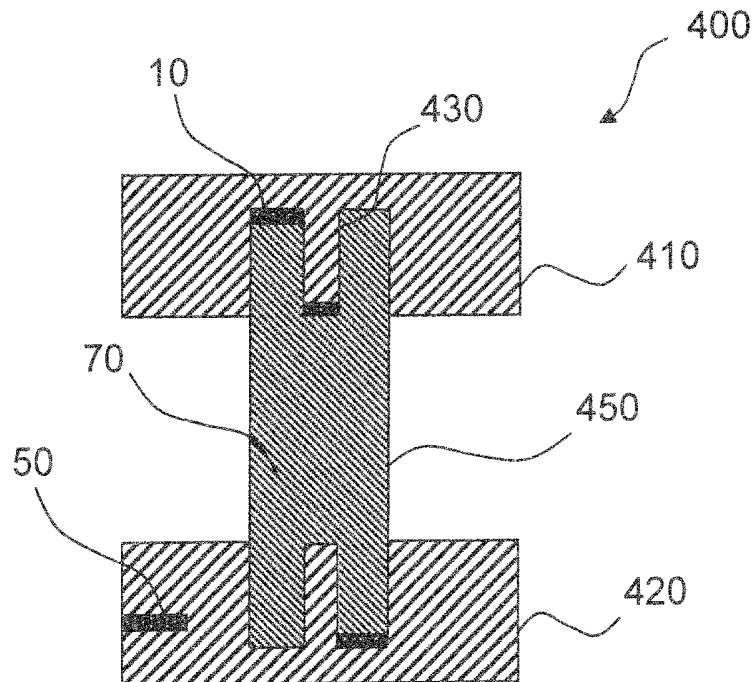


Fig. 16

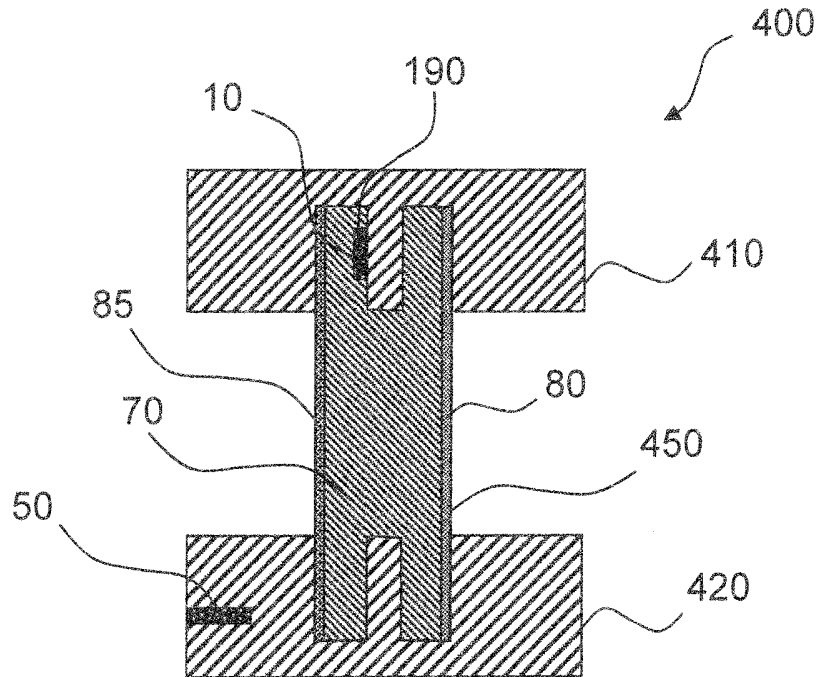


Fig. 17

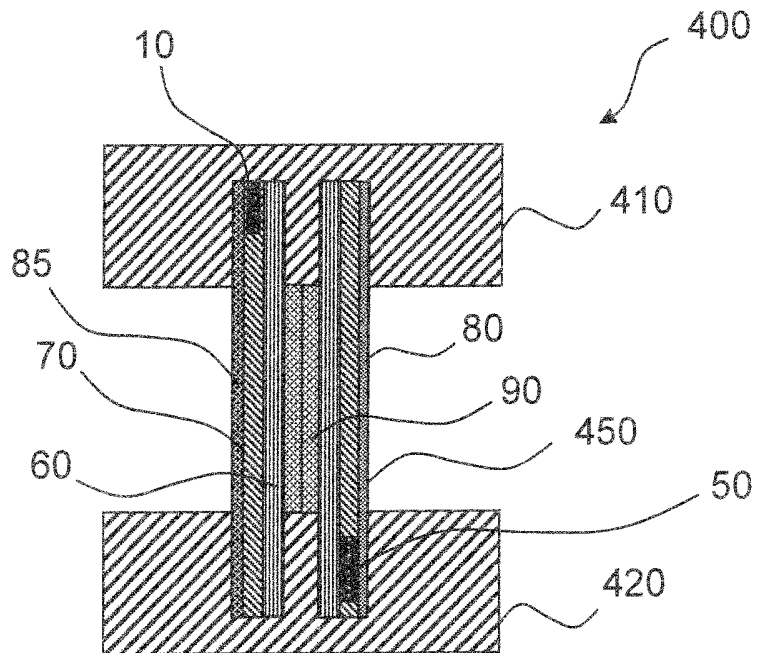


Fig. 18

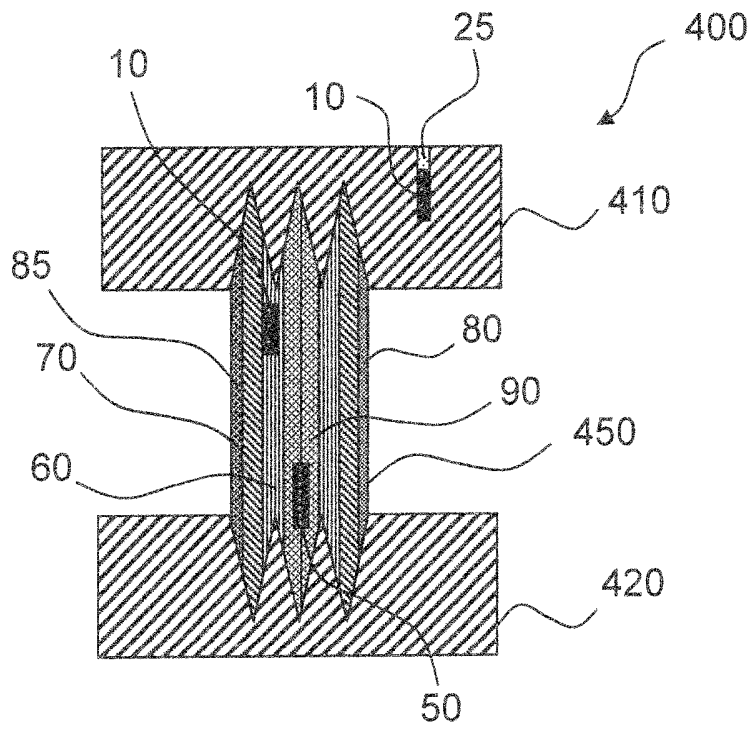


Fig. 19

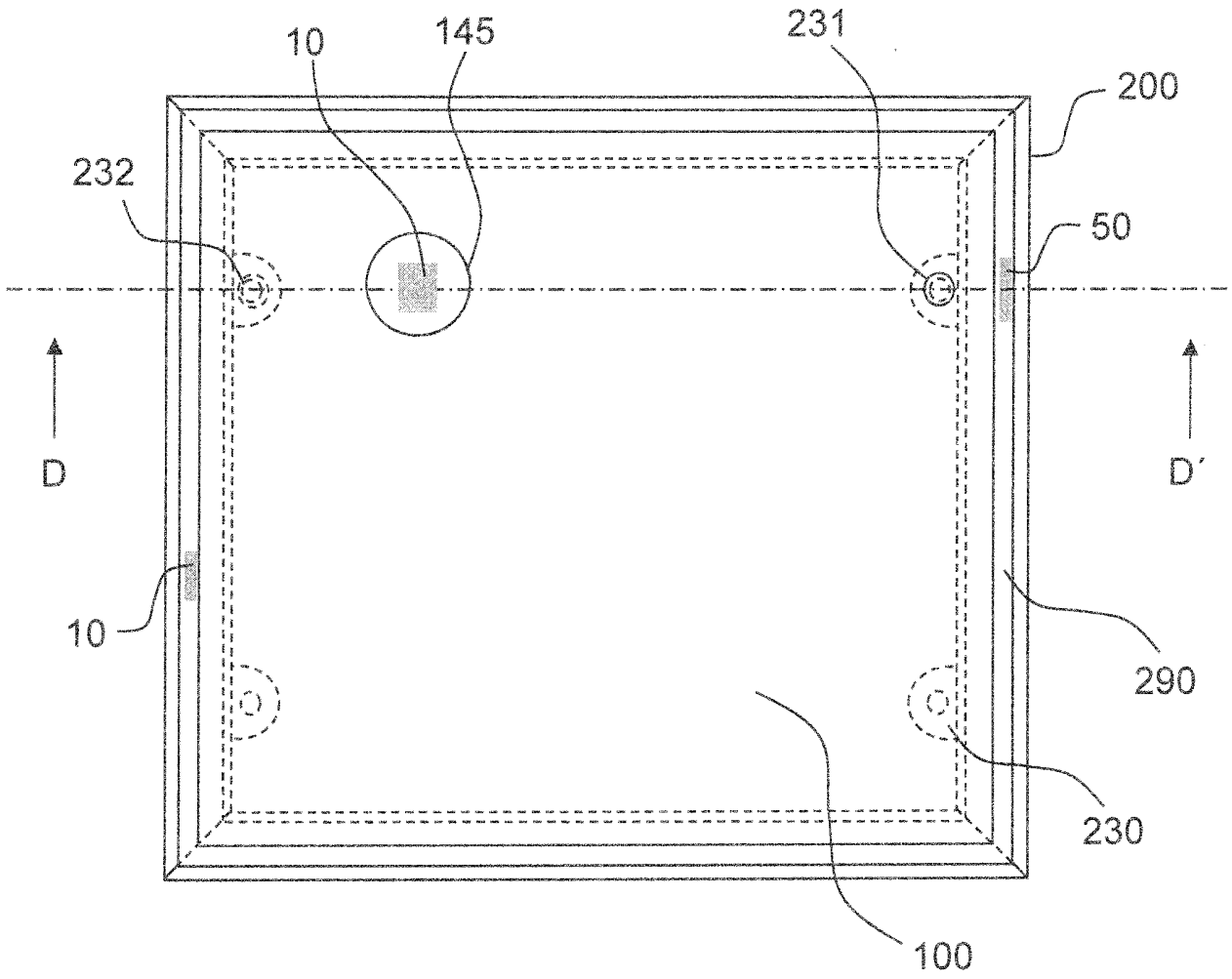


Fig. 20

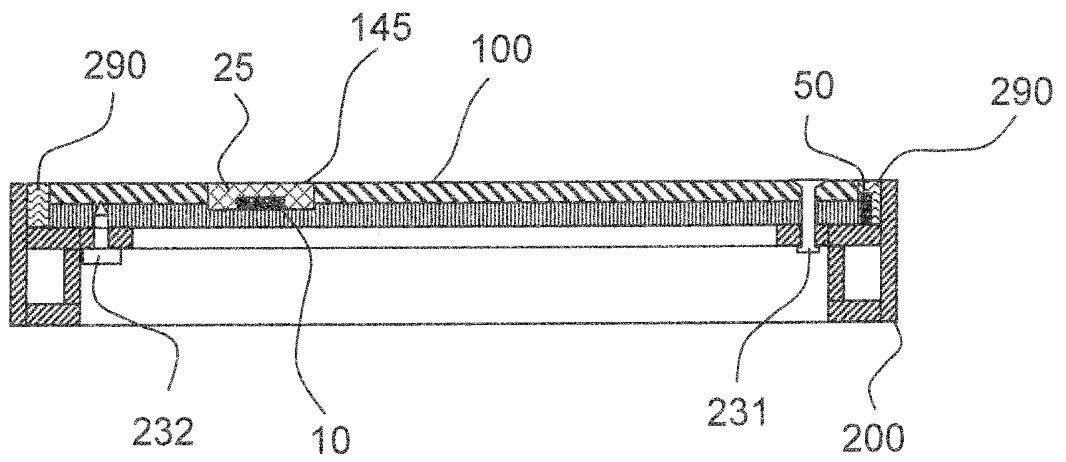


Fig. 21

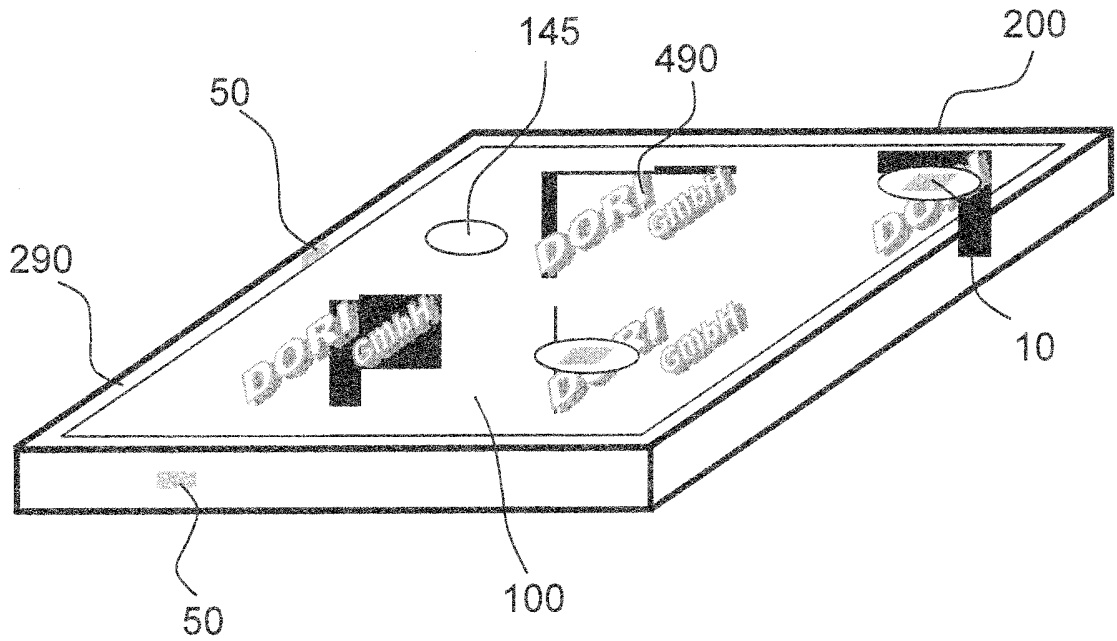
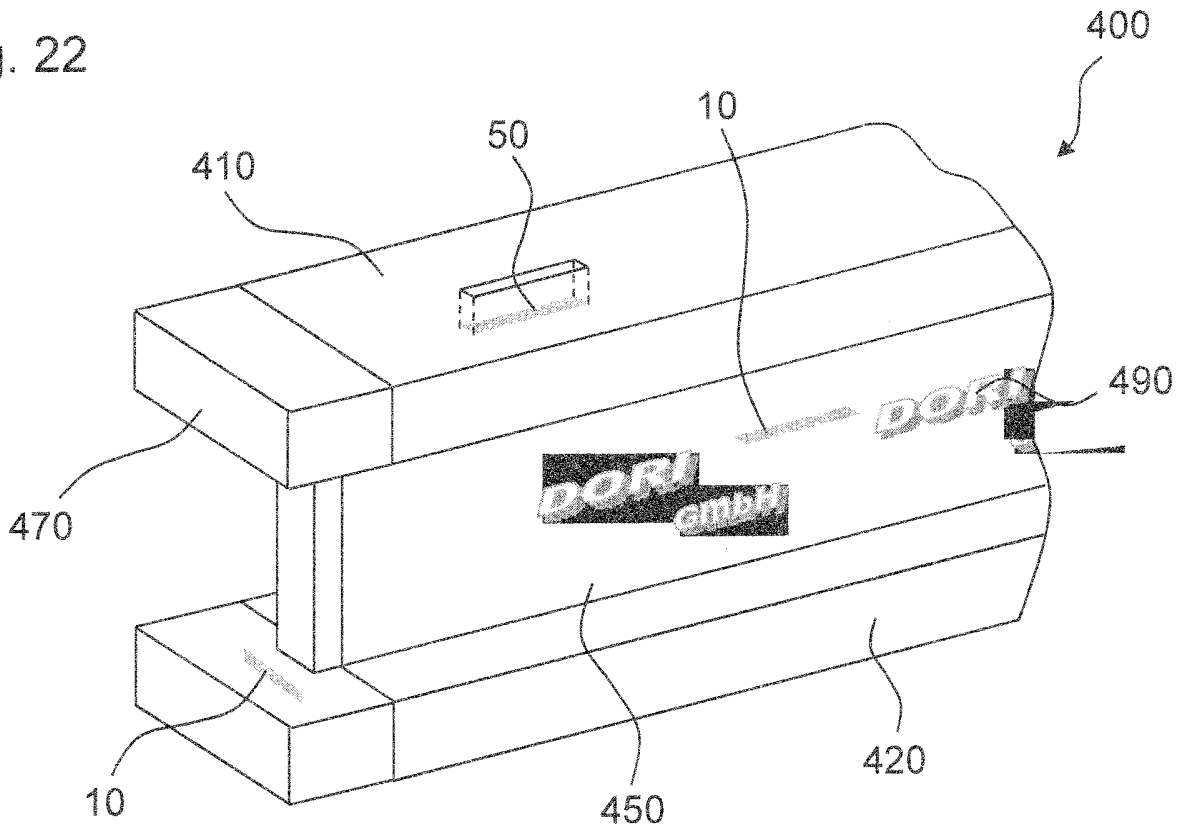


Fig. 22



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: E04G 9/02 (2006.01); E04G 9/10 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: E04G 9/02 (2013.01); E04G 9/10 (2013.01)
Recherchierter Prüfstoﬀ (Klassifikation): E04G
Konsultierte Online-Datenbank: CPC, WPI, EPODOC, X-FULL

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **15.01.2014** eingereichten Ansprüchen **1 - 46** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	DE 102009036310 A1 (KOEGL MARTIN [DE]) 15. April 2010 (15.04.2010) [0047] ff und Fig.	1 - 9, 11 - 15
Y	[0047] ff und Fig. 1 - 3	19, 20, 22 - 25, 32 - 40, 44, 45
Y	DE 202010005092 U1 (MAIER G PASCHAL WERK [DE]) 15. Juli 2010 (15.07.2010) [0039] ff und Fig. 1 - 8	1 - 9, 11 - 15
Y	DE 20005975 U1 (KAUFMANN HOLZ AG REUTHE [AT]) 20. Juli 2000 (20.07.2000) Seite 3, Zeilen 1 ff und Fig. 1 - 6	19, 20, 22 - 25, 32 - 40, 44, 45

Datum der Beendigung der Recherche: 24.07.2014	Seite 1 von 1	Prüfer(in): SCHNEEMANN Johann
---	---------------	----------------------------------

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand 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.
---	---

Patentansprüche

1. Schalungselementrahmen zur Herstellung von Beton- und Stahlbetontragwerken, aufweisend:
 - ein umlaufendes Rahmenprofil, unddadurch gekennzeichnet, dass
der Schalungselementrahmen zumindest eine elektronische Kommunikationseinheit aufweist, wobei die Kommunikationseinheit in einem Frequenzbereich zwischen 30 Hz und 1 MHz arbeitet und nach einem oder beiden der folgenden Alternativen angeordnet ist:
 - (a) die elektronische Kommunikationseinheit ist in einer Ausnehmung an der Außenseite des Schalungselementrahmens gelegen,
 - (b) das die elektronische Kommunikationseinheit ist innerhalb des Rahmenprofils gelegen.
2. Schalungselementrahmen nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalungselementrahmen eine Versteifungsstrebe aufweist und die elektronische Kommunikationseinheit als integraler Bestandteil in der Versteifungsstrebe angeordnet ist.
3. Schalungselementrahmen nach dem Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalungselementrahmen aus einem metallischen Werkstoff besteht.
4. Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalungselementrahmen eine Schalungselementplatte zumindest teilweise unterseitig umgibt, oder von einem am Schalungselementrahmen angebrachten Randsteg eingefasst wird.
5. Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Kommunikationseinheit in ihrer Umfangskontur innerhalb der Umfangskontur des Schalungselementrahmens angebracht ist.

6. Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Kommunikationseinheit in ihrer gesamten Umfangskontur an einem von außen nicht sichtbaren Bereich innerhalb des Schalungselementrahmens angebracht ist.
7. Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Kommunikationseinheit eine Funkdatenübertragungseinrichtung, einen Speicher, einen Energiespeicher und einen elektronischen Schaltkreis aufweist.
8. Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Funkdatenübertragungseinrichtung zumindest eine Antenne und einen Transceiver aufweist.
9. Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver zumindest einen Transmitter und zumindest einen Receiver aufweist.
10. Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver mit dem Energiespeicher und der Antenne verbunden ist.
11. Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der elektronische Schaltkreis der elektronischen Kommunikationseinheit, den Transceiver regelt und Datenpakete bedarfsgesteuert versendet und empfängt.
12. Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher der elektronischen Kommunikationseinheit als Batterie ausgebildet ist und den Transceiver zur bedarfsgesteuerten Datenübermittlung mit Energie versorgt.
13. Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit Daten von anderen Kommunikationseinheiten, die an anderen Schalungselementrahmen oder Schalungslatten oder Schalungsträgern angebracht sind, empfängt.

14. Schalungselementrahmen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit Daten mit einer zentralen Rechneinheit austauscht, wobei die zentrale Rechneinheit mit zumindest einem Transmitter und einem Reader verbunden ist, und wobei der Transmitter und der Reader mit einer Antenne verbunden sind.

15. Schalungselementplatte zur Herstellung von Beton- und Stahlbetontragwerken, die Schalungselementplatte aufweisend:

- eine erste Schicht, die als plattenförmiger Kern ausgebildet ist und eine vordere und eine hintere Oberfläche aufweist, und
- zumindest eine zweite Schicht, die an zumindest einer der Oberflächen des plattenförmigen Kerns angebracht ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Schalungselementplatte zumindest eine elektronische Kommunikationseinheit aufweist, wobei die Kommunikationseinheit in einem Frequenzbereich zwischen 30 Hz und 1 MHz arbeitet.

16. Schalungselementplatte nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht als Folie ausgebildet ist.

17. Schalungselementplatte nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie als Schalhaut ausgebildet ist.

18. Schalungselementplatte nach einem der Ansprüche 15 - 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit zwischen der ersten und der zweiten Schicht eingebracht ist.

19. Schalungselementplatte nach einem der Ansprüche 15- 18, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Kommunikationseinheit eine Funkdatenübertragungseinrichtung, einen Speicher, einen Energiespeicher und einen elektronischen Schaltkreis aufweist.

20. Schalungselementplatte nach einem der Ansprüche 15 - 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Funkdatenübertragungseinrichtung zumindest eine Antenne und einen Transceiver aufweist.
21. Schalungselementplatte nach einem der Ansprüche 15 - 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver zumindest einen Transmitter und zumindest einen Receiver aufweist.
22. Schalungselementplatte nach einem der Ansprüche 15 - 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver mit dem Energiespeicher und der Antenne verbunden ist.
23. Schalungselementplatte nach einem der Ansprüche 15 - 22, dadurch gekennzeichnet, dass der elektronische Schaltkreis der elektronischen Kommunikationseinheit, den Transceiver regelt und Datenpakete bedarfsgesteuert versendet und empfängt.
24. Schalungselementplatte nach einem der Ansprüche 15 - 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher der elektronischen Kommunikationseinheit als Batterie ausgebildet ist und den Transceiver zur bedarfsgesteuerten Datenübermittlung mit Energie versorgt.
25. Schalungselementplatte nach einem der Ansprüche 15 - 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit Daten von anderen Kommunikationseinheiten, die an anderen Schalungselementrahmen oder Schalungsplatten oder Schalungsträgern angebracht sind, empfängt.
26. Schalungselementplatte nach einem der Ansprüche 15 - 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit Daten mit einer zentralen Rechneinheit austauscht, wobei die zentrale Rechneinheit mit zumindest einem Transmitter und einem Reader verbunden ist, und der Transmitter und der Reader mit einer Antenne verbunden ist.
27. Schalungsträger zur Herstellung von Beton- und Stahlbetontragwerken, wobei der Schalungsträger aufweist:
- eine als Steggrundkörper ausgeführte Schalungselementplatte,

- eine Schicht, die als plattenförmiger Kern ausgebildet ist und eine vordere und eine hintere Oberfläche aufweist,
- eine Schalungsfolie, die an zumindest einer der Oberflächen des plattenförmigen Kerns angebracht ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Schalungselementrahmen zumindest eine elektronische Kommunikationseinheit aufweist, wobei die Kommunikationseinheit in einem Frequenzbereich zwischen 30 Hz und 1 MHz arbeitet.

28. Schalungsträger nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalungsfolie als Schalhaut ausgebildet ist.

29. Schalungsträger nach Anspruch 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Steggrundkörper als Vollwand ausgebildet ist.

30. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 27 - 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Steggrundkörper als Fachwerksteg ausgebildet ist.

31. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 27 - 30, dadurch gekennzeichnet, dass der Steggrundkörper zumindest teilweise von einem Ober- und Untergurt umgeben wird.

32. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 27 - 31, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Kommunikationseinheit eine Funkdatenübertragungseinrichtung, einen Speicher, einen Energiespeicher und einen elektronischen Schaltkreis aufweist.

33. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 27 - 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Funkdatenübertragungseinrichtung zumindest eine Antenne und einen Transceiver aufweist.

34. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 27 - 33, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver zumindest einen Transmitter und zumindest einen Receiver aufweist.

35. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 27 - 34, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver mit dem Energiespeicher und der Antenne verbunden ist.

36. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 27 - 35, dadurch gekennzeichnet, dass der elektronische Schaltkreis der elektronischen Kommunikationseinheit, den Transceiver regelt und Datenpakete bedarfsgesteuert versendet und empfängt.

37. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 27- 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher der elektronischen Kommunikationseinheit als Batterie ausgebildet ist und den Transceiver zur bedarfsgesteuerten Datenübermittlung mit Energie versorgt.

38. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 27 - 37, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit Daten von anderen Kommunikationseinheiten, die an anderen Schalungselementrahmen oder Schalungsplatten oder Schalungsträgern angebracht sind, empfängt.

39. Schalungsträger nach einem der Ansprüche 27 - 38, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit Daten mit einer zentralen Rechneinheit austauscht, wobei die zentrale Rechneinheit mit zumindest einem Transmitter und einem Reader verbunden ist, und der Transmitter und der Reader mit einer Antenne verbunden ist

40. Schalungselement, wobei das Schalungselement durch einen Schalungselementrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 14 und eine auf dem umlaufenden Rahmenprofil des Schalungselements gelegene Schalungselementplatte gebildet ist wobei die Schalungselementplatte aufweist:

- eine erste Schicht, die als plattenförmiger Kern ausgebildet ist und eine vordere und eine hintere Oberfläche aufweist, und
- zumindest eine zweite Schicht, die an zumindest einer der Oberflächen des plattenförmigen Kerns angebracht ist.

41. Schalungselement, wobei das Schalungselement durch einen Schalungselementrahmen mit einem umlaufenden Rahmenprofil und eine auf dem umlaufenden Rahmenprofil gelegenen Schalungselementplatte nach einem der Ansprüche 15 bis 26 gebildet ist.

41. Verfahren zur Herstellung eines Schalungselementrahmens, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Anbringen der Kommunikationseinheit in ein Schalungselementrahmenprofil, das als Hohl- oder Flachprofil ausgebildet ist,
- stirnseitiges Verbinden der Schalungselementrahmenprofile,
- Umhüllen des Schalungselementrahmens mit einer Beschichtung,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Schalungselementrahmen zumindest eine elektronische Kommunikationseinheit aufweist, wobei die Kommunikationseinheit in einem Frequenzbereich zwischen 30 Hz und 1 MHz arbeitet und nach einem oder beiden der folgenden Alternativen angeordnet ist:

- (a) die elektronische Kommunikationseinheit ist in einer Ausnehmung an der Außenseite des Schalungselementrahmens gelegen,
- (b) die elektronische Kommunikationseinheit ist innerhalb des Rahmenprofils gelegen.

42. Verfahren zur Herstellung eines Schalungselementrahmens nach dem Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalungselementrahmen eine Versteifungsstrebe aufweist und die elektronische Kommunikationseinheit als integraler Bestandteil in der Versteifungsstrebe angeordnet ist.

43. Verfahren zur Herstellung eines Schalungselementrahmens nach dem Anspruch 41 oder 42, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheit mit Daten beschrieben wird.