



(10) **AT 511132 B1 2015-01-15**

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50052/2012 (51) Int. Cl.: **B28B 15/00** (2006.01)
 (22) Anmeldetag: 02.03.2012 **E04B 2/86** (2006.01)
 (45) Veröffentlicht am: 15.01.2015 **E04C 2/34** (2006.01)

(30) Priorität:
02.03.2011 EP 2011/053118 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19718111 A1
DE 2129825 A1
WO 9312918 A1
DE 102005044462 A1

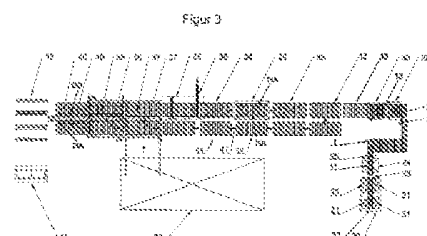
(73) Patentinhaber:
VST-Building Technologies AG
2333 Leopoldsdorf (AT)

(72) Erfinder:
Müller Michael
2332 Hennersdorf (AT)

(74) Vertreter:
PATENTANWALTSKANZLEI MATSCHNIG &
FORSTHUBER OG
WIEN

(54) **Anlage zum fortlaufenden Herstellen von Verbundschalungs-Plattenelementen**

(57) Anlage für das fortlaufende Herstellen von Plattenelementen für die Herstellung von Verbundschalungs-Elementen, von denen jedes Plattenelement eine Schalungsplatte in jeweils vorbestimmter Geometrie bei vorbestimmter Länge aufweist und die Schalungsplatte mit Befestigungsvorrichtungen und Bewehrungselementen bestückt ist. Die Anlage ermöglicht es mit Hilfe einer Paletten-Umlaufanlage, dass eine Mehrzahl von Standardplatten (11) Längskante an Längskante aneinandergereiht und bei Anwendung von Pressdruck zusammengefügt und miteinander verleimt werden, so dass aus den miteinander verleimten Standardplatten ein vorbewegtes Plattenband (12) erzeugt wird. Von dem Plattenband werden nacheinander einzelne Längsabschnitte abgetrennt, so dass Einzelplatten (13) entstehen, wobei jede Einzelplatte eine Länge hat, die individuell an die jeweils vorbestimmte Länge der herzustellenden Schalungsplatte angepasst ist. Die Einzelplatten werden auf der Umlauf-Palettenanlage nacheinander zur Ausbildung der jeweils individuell vorbestimmten Geometrie der jeweiligen Schalungsplatte zugeschnitten und dann nacheinander mit den Befestigungsvorrichtungen und danach mit den Bewehrungselementen bestückt und in einer Kippstation aufgerichtet.



Beschreibung

ANLAGE ZUM FORTLAUFENDEN HERSTELLEN VON VERBUNDSCHALUNGSPLETTEN- ELEMENTEN

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage zum fortlaufenden Herstellen von Plattenelementen für die Herstellung von Verbundschalungselementen in Form von Deckenelementen oder Wandelementen, die auf dem Gebiet des Hochbaus zur Errichtung von Gebäuden verwendet werden. Jedes Plattenelement weist eine Schalungsplatte auf, die mit Befestigungsvorrichtungen und Bewehrungselementen bestückt ist. Jede Schalungsplatte hat eine für sie vorbestimmte Länge und eine für sie vorbestimmte Geometrie.

[0002] Bei dem Verbund-Schalungselement kann es sich um ein Deckenelement oder um ein Wandelement handeln. Das Deckenelement kann, wie beispielsweise aus EP 811 731 A1 oder EP 1 907 642 B1 bekannt und aus Fig. 2 ersichtlich ist, ein Plattenelement mit einer Schalungsplatte 2 sein, die mit vorzugsweise aufgeschraubten Befestigungsvorrichtungen 6 z.B. in Form von Bügeln zur Befestigung von Bewehrungselementen 5 und mit den Bewehrungselementen bestückt ist. Das Wandelement kann, wie beispielsweise aus EP 611 852 A1 oder EP 1 907 642 B1 bekannt oder aus Fig. 1 oder Fig. 2 ersichtlich ist, aus zwei Plattenelementen jeweils mit einer Schalungsplatte 1, 2 aufgebaut sein, die jeweils mit einer Mehrzahl von vorzugsweise angeschraubten Befestigungsvorrichtungen 3, 4 in Form von Wandverbindungselementen und mit Bewehrungselementen 5 bestückt sind. Die beiden Plattenelemente 1, 2 sind mit ihren Befestigungsvorrichtungen 3, 4 und Bewehrungselementen 5 einander zugekehrt und werden an ihren Schalungsplatten 1, 2 von den Befestigungsvorrichtungen 3, 4 auf Abstand voneinander gehalten werden,

TECHNISCHER HINTERGRUND UND HERKÖMMLICHE TECHNIK

[0003] Mit Hilfe von derartigen Verbundschalungselementen lassen sich Wand- und Deckenkonstruktionen in einer Mantelbeton-Massivbauweise errichten, bei welcher die Schalungsplatten in vorgefertigter Formgebung, bevorzugt aus zementgebundenen Flachpressplatten, als sogenannte verlorene Schalung im Bauwerk verbleiben. Eine solche Bauweise in Verbundschalungstechnik wird nicht nur jeder gestalterischen und technischen Anforderung mit hoher Flexibilität gerecht, sondern erfüllt dabei auch hohe ökologische und ökonomische Ansprüche.

[0004] Das Verbundschalungs-Wandelement besteht aus zwei Plattenelementen mit beispielsweise 24 mm dicken Schalungsplatten in Form von zementgebundenen Flachpressplatten, die im Produktionswerk industriell zu hohlen, zweischaligen Wandelementen zusammengefügt werden. Zur Formstabilisierung und Aufnahme des Schalungsdruckes dienen vorzugsweise von innen verschraubte Befestigungsvorrichtungen in Form von Stahlprofilen als sog. „Wandverbinder“. Die Wandelemente werden auf der Baustelle maßgenau montiert und mit Fließbeton oder selbstverdichtendem Beton (SCC) ausgegossen. Die Oberflächen bildenden zementgebundenen Flachpressplatten sollen ihrerseits mit einwandfreier Oberfläche ausgestattet sein. Als Verbindungselemente werden bevorzugt Stahlabstandhalter verwendet, welche mittels verzinkter Senkkopfschrauben mit den Schalungsplatten verschraubt sind. Sie verbinden die Plattenelemente ohne Durchdringung der äußeren Oberfläche der Schalungsplatten von innen. Sämtliche Wandelemente werden im Werk fix und fertig vorgefertigt hergestellt und ihre Schalungsplatten sind mit allen notwendigen Aussparungen und mit den nötigen Transportankern sowie mit der entsprechend der statischen Berechnungen notwendigen Bewehrung (Matten, Körbe etc.) versehen.

[0005] Herkömmlich erfordern die üblichen Produktabmessungen für die meisten herzustellenden Wandelemente, dass diese der Länge nach aus Teilelementen zusammengesetzt werden müssen. Die maximale Länge der Teilelemente richtet sich nach der maximalen Länge des Ausgangsmaterials - der zementgebundenen Flachpressplatten. Der Produktionsablauf für

derartige Verbundschalungs-Wandelemente nach dem Stand der Technik erfolgt beispielsweise wie nachfolgend beschrieben:

[0006] Zuschnitt der zementgebundenen Flachpressplatten auf die vorbestimmte Größe von Teil-Schalungsplatten auf einer Plattensäge, soweit die vorbestimmte Größe der zu produzierenden Teil-Schalungsplatte von den Abmessungen des Ausgangsmaterials abweicht. Manuelles Anschrauben von Verbindungsleisten, welche zur Befestigung der Wandverbindungselemente dienen, auf die Teil-Schalungsplatten der ersten Schalungsplatte an vordefinierten Positionen.

[0007] Manuelles Anschrauben von Wandverbindungselementen auf die Teil-Schalungsplatten der zweiten Schalungsplatte an vordefinierten Positionen. Die Wandverbindungselemente dienen zur gegenseitigen Verbindung der beiden Schalungsplatten der Teilelemente in einem späteren Bearbeitungsschritt.

[0008] Manueller Anbau von Verbindungsleisten zur Verbindung von mehreren Teil-Plattenelementen zu einem Gesamt-Plattenelement.

[0009] Manuelles Bohren von Öffnungen für Elektroinstallationsarbeiten.

[0010] Manueller Einbau der erforderlichen Mattenbewehrung für das Gesamt-Plattenelement inklusive der für die statisch wirksame Verbindung der Bewehrung der Teil-Plattenelemente erforderlichen Überlappungsbewehrung.

[0011] Manueller Einbau der Elektroinstallation wie Elektrodosen und Leerverrohrung.

[0012] Manueller Einbau von Abhebeankern für das Heben der zusammengefügteten Gesamt-Plattenelemente mittels Kran für die weiteren Bearbeitungsschritte im Werk und auf der Baustelle.

[0013] Zusammenfügen der ersten und der zweiten Teil-Schalungsplatte der Teil-Plattenelemente auf einer manuell bedienten Fügestation (Verpressen).

[0014] Manueller Zusammenbau der Teil-Plattenelemente zum fertigen Verbundschalungs-Wandelement.

[0015] Manuelle Komplettierung des Wandelementes durch Einbauen von Laibungsbrettern bei Fenster- und Türaussparungen.

[0016] Aus DE 197 18 111 A1 ist es zur Herstellung von Verbundschalungselementen bekannt, eine Mehrzahl von Standardplatten, die Längskante an Längskante aneinandergereiht werden, zu einem Plattenband zu verleimen und von dem Plattenband dann Einzelplatten in der erforderlichen Länge abzutrennen. Die Einzelplatten werden nach dem Aushärten des Klebers aus einer Plattenstation mit Hilfe eines Vakuumbreifers in eine Bearbeitungsstation befördert und dort auf einem Tisch in die Geometrie der jeweiligen Schalungsplatte zugeschnitten. Dann werden die Einzelplatten auf einen Kipptisch geschoben, mit dem sie in ein und derselben Kipprichtung vertikal aufgerichtet werden. Die aufgerichteten Platten werden hochkant in ein Zwischen-Speicherregal mit für jede Platte vorgesehenem Schacht geschoben. Aus dem Speicherregal, das gesteuert verfahrbar ist, werden je zwei Einzelplatten in eine Beschlagstation überführt und dort an ihren einander zugewendeten Innenseiten mit den Halteteilen von Befestigungsvorrichtungen in Form von Distanzhaltern bestückt. Danach wird das Plattenpaar in eine Bewehrungs- und Pressstation, und dann in eine Ausbaustation befördert, in der die Endbearbeitung erfolgt.

[0017] Für die Herstellung von gegossenen, plattenförmigen Bauelementen ist gemäß DE 21 29 825 eine Paletten-Umlaufanlage vorgesehen, deren Paletten als Gießformen gestaltet sind, die von einer Gießstation zum Eingießen des Betons bis in eine Entnahme/Kippstation zur Entnahme des ausgehärteten Produkts befördert werden. Aus WO 199312918 A1 ist eine Puffer-Stapeleinrichtung bekannt, in welcher die Betonplatten zeitweilig bis zur Weiterverarbeitung gestapelt werden. Aus DE 10 2005 044 462 A1 ist weiter das Verkleben zweier Platten bekannt, die an ihren Fügeflächen eine Nut-Feder-Verbindung aufweisen.

ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0018] Zur Rationalisierung der Produktionskapazitäten aufgrund steigender Nachfrage besteht somit Bedarf, eine möglichst weitgehend automatisierte Produktionsstraße zur Herstellung von Verbundschalungselementen zu schaffen. Bei einer solchen Produktionsanlage handelt es sich um eine Verkettung mehrerer Maschinen/Anlagen zur Produktion individueller Teile (Verbundschalungs-Plattenelemente insbesondere in Form von paarweise zusammengehörigen Plattenelementen zur Herstellung von Wandelementen, aber auch in Form von Plattenelementen als Verbundschalungs-Deckenelemente, jeweils in vorbestimmter Größe und Geometrie). Zur Koordination und logistischen Steuerung der Anlage soll ein zentrales Leitsystem zum Einsatz kommen. Die Vorteile moderner, industrieller Fertigung in einer Halle liegen in einer höheren Effizienz der Arbeitsstunde aufgrund optimierter Arbeitsabläufe und in der Möglichkeit, die Werksanlagen hoch auszulasten.

[0019] Durch die Erfindung wird eine Anlage geschaffen, durch die eine fortlaufende, wenigstens weitgehend automatisierbare Herstellung von Plattenelementen eingangs erwähnter Art in vorbestimmten Größen und in vorbestimmten Geometrien erreicht werden kann, wobei die Größen und auch die Geometrien der für die Plattenelemente vorgesehenen Schalungsplatten individuell an die für jedes Plattenelement individuell vorbestimmte Abmessung und Geometrie angepasst werden können. Gemäß der Erfindung werden eine Mehrzahl von Standardplatten, bevorzugt zementgebundenen Flachpressplatten, Längskante an Längskante aneinandergereiht und der Reihe nach aufeinander folgend bei Anwendung von Pressdruck zusammengefügt und miteinander verleimt. Die Reihe wird in ihrer Längsrichtung und somit in Querrichtung der Standardplatten weggeführt. Durch das Zusammenfügen und Verleimen entsteht ein kontinuierlich zusammenhängendes Plattenband, das in der Förderrichtung vorbewegt, bevorzugt schrittweise vorbewegt wird. Von dem vorbewegten Plattenband werden nacheinander einzelne Längsabschnitte in der jeweils vorbestimmten Länge der aktuell herzustellenden Schalungsplatte abgetrennt.

[0020] Das Abtrennen der Längsabschnitte erfolgt entlang einer Trennlinie, die quer, bevorzugt senkrecht, zu der Bewegungsrichtung des Plattenbandes und daher quer zu den beiden Seitenrändern des Plattenbandes verläuft. Daher entstehen durch dieses Abtrennen nacheinander Einzelplatten, von denen jede Einzelplatte zwei einander entsprechend quer zu der Bewegungsrichtung gegenüberliegende Seitenränder aufweist, die somit aus Längsabschnitten der beiden Seitenränder des Plattenbandes gebildet werden. Jede der Einzelplatten hat eine Länge, die an die jeweilige vorbestimmte Länge der herzustellenden Schalungsplatte angepasst ist und vorzugsweise mit dieser vorbestimmten Länge übereinstimmt.

[0021] Die Einzelplatten werden in ihrer Längsrichtung weitergeführt. Die Längen der aufeinanderfolgend abgetrennten Einzelplatten können miteinander übereinstimmen. Alternative können die Längen der aufeinanderfolgend abgetrennten Einzelplatten unterschiedlich sein, wenn die vorbestimmten Längen der aufeinander folgend aktuell herzustellenden Schalungsplatten unterschiedlich sind. Zur Herstellung von Plattenelementen, die als Verbundschalungs-Wandelemente verbaut werden sollen und daher zwei auf Abstand gehaltene Schalungsplatten aufweisen, werden die beiden Schalungsplatten bevorzugt aus einem Paar von aufeinander folgend abgetrennten Einzelplatten hergestellt. Diese haben daher gleiche oder unterschiedliche Längen, die in Bewegungsrichtung des Plattenbandes gemessen werden.

[0022] Gemäß der Erfindung kann die jeweilige Länge jeder Einzelplatte frei gewählt werden, weil diese Länge durch das Abtrennen der Einzelplatte von einem Plattenband, das durch vorgehendes Aneinanderreihen und Verleimen der Standardplatten laufend und sozusagen "endlos" hergestellt wird, von der jeweiligen Länge der Standardplatten unabhängig ist. Von den jeweiligen Längen der Standardplatten wird vielmehr die jeweilige Breite des Plattenbandes bestimmt. Durch die Erfindung lassen sich daher insbesondere auch lange Verbundschalungs-Elemente herstellen, ohne dass diese aus Teilelementen nachträglich zusammengesetzt werden müssen.

[0023] Nach dem Abtrennen der Einzelplatten werden diese zur Ausbildung der vorbestimmten

Geometrie der jeweiligen Schalungsplatte, insbesondere zur Ausbildung der vorbestimmten Breite, die für die Herstellung eines Verbundschalungs-Wandelements der jeweiligen Höhe der Schalungsplatten des Wandelements entspricht, und zur Ausbildung aller vorzusehenden Ausschnitte bearbeitet. Die jeweils vorbestimmten Breiten der beiden Schalungsplatten eines Wandelementes können gleich oder unterschiedlich sein. Beispielsweise kann diejenige Schalungsplatte, die auf der Baustelle an einer Gebäude-Innenseite des Wandelements zu liegen kommen soll, mit einer geringeren Breite und daher Höhe am aufgerichteten Wandelement für den Anschluss eines Deckenelements versehen werden.

[0024] Die derart bearbeitete Schalungsplatte kann dann individuell mit Befestigungsvorrichtungen, die bevorzugt zur Befestigung von Wandverbindungselementen oder Abstandshaltern und/oder von Bewehrungselementen dienen, und danach ebenfalls individuell mit den jeweils erforderlichen Bewehrungselementen bestückt werden.

[0025] Die Standardplatten können in einer Entnahmestation einzeln aus einem Vorrat entnommen werden und in ihrer Längsrichtung nacheinander durch eine Kantenbearbeitungsstation und durch eine Leimauftragsstation gefördert werden. Daran anschließend können die Standardplatten auf eine Hauptförderstrecke überführt werden, deren Förderrichtung quer, bevorzugt senkrecht, zur Längsrichtung der Standardplatten ist und auf dem die Standardplatten aufeinander folgend aneinandergereiht werden. Die weiteren Bearbeitungen können in einzelnen Arbeitsstationen durchgeführt werden, die entlang der Hauptförderstrecke aufeinander folgen. So kann in einer Pressstation das Zusammenfügen und Verleimen der Standardplatten vorzugsweise in vorbestimmten Pressschritten durchgeführt werden. Hierzu wird das Plattenband vorzugsweise diskontinuierlich oder intermittierend vorbewegt, so dass die Pressschritte jeweils im Stillstand, d.h. in einer Bewegungspause zwischen zwei Bewegungsschritten durchgeführt werden.

[0026] An die Pressstation kann sich eine Trennstation anschließen, in der das individuelle Abtrennen des jeweils vorlaufenden Längsabschnitts des Plattenbandes zur Ausbildung der jeweiligen Einzelplatte erfolgt, die in ihrer Länge individuell an die aus der Einzelplatte jeweils herzustellende Schalungsplatte angepasst ist. Das Abtrennen geschieht bevorzugt ebenfalls im Stillstand des Plattenbandes, wozu vorzugsweise eine Bewegungspause des Plattenbandes während eines der Pressschritte ausgenutzt wird.

[0027] Auf die Trennstation kann eine Bearbeitungsstation folgen, in der das Bearbeiten der Einzelplatten durch das individuelle Zuschneiden derselben durchgeführt wird und auf die ihrerseits eine Befestigungsstation folgt, in welcher die Befestigungsvorrichtungen an vorbestimmten Stellen der Schalungsplatte befestigt, vorzugsweise angeschraubt werden. An die Befestigungsstation können dann eine oder mehrere Bewehrungsstationen anschließen, in welcher individuell an den jeweiligen Bedarf angepasste Bewehrungselemente wie Bewehrungsmatten und Bewehrungskörbe angebracht werden können. Weitere Arbeitsstationen, die als manuelle Arbeitsstationen vorgesehen sein können, können sich anschließen. Am Ende der Hauptförderstrecke kann eine Kippstation vorgesehen werden, in welcher die fertigen Plattenelemente für den Abtransport in ein Zwischenlager aufgerichtet werden, wenn diese Plattenelemente zum Aufbauen eines Wandelements vorgesehen sind. Solche Plattenelemente hingegen, die als Deckenelemente vorgesehen sind und bearbeitet worden sind, können liegend - ohne dass sie gekippt werden - abtransportiert werden.

[0028] Das Fördern der Platten durch die einzelnen Arbeitsstationen erfolgt wenigstens bis in die Befestigungsstation bevorzugt in Längsrichtung der Einzelplatten und bevorzugt diskontinuierlich, so dass die einzelnen Arbeitsschritte im Stillstand der jeweiligen Platte durchgeführt werden. Die Taktzeiten in einzelnen aufeinander folgenden Arbeitsstationen entsprechend der jeweiligen Bearbeitungsdauer lassen sich aneinander anpassen, so dass die jeweilige Bearbeitung dort wie das Zusammenfügen und Verleimen der aneinandergereihten Standardplatten in der Pressstation und das jeweilige Abtrennen der Einzelplatte in der Trennstation gleichzeitig durchgeführt werden können. Die jeweiligen Taktzeiten in auf die Trennstation folgenden Arbeitsstationen lassen sich jedoch voneinander entkoppeln, um die Gesamt-Durchlaufzeit zu

optimieren.

[0029] Insbesondere kann gemäß der Erfindung die jeweilige Taktzeit in der Bearbeitungsstation von den Taktzeiten in der Trennstation und der Pressstation dadurch entkoppelt werden, dass die abgetrennten Einzelplatten zwischen der Trennstation und der Bearbeitungsstation in einem Pufferstapel nacheinander von oben nach unten übereinander gestapelt und aus dem Pufferstapel von unten her nacheinander entnommen und in die Bearbeitungsstation überführt werden. Hierbei kann die Bearbeitungsstation auf einem niedrigeren Niveau als die Trennstation liegen. Die Einzelplatten werden in dem Pufferstapel - in Anpassung an die jeweilige Bearbeitungsdauer in der Bearbeitungsstation - diskontinuierlich nach unten gefördert. Die Bearbeitungszeiten der Einzelplatten in der Bearbeitungsstation sind ihrerseits von dem Umfang der jeweiligen Zuschneidearbeiten abhängig, die je nach der projektierten Endgeometrie der Schalungsplatten, beispielsweise für ihre Anordnung an einer Wandaußenseite oder Wandinnenseite, unterschiedlich sein können. Durch das Zwischenstapeln der Einzelplatten vor der Bearbeitungsstation kann jedoch eine längere Bearbeitungszeit in der Bearbeitungsstation an der einen Einzelplatte durch eine kürzere Bearbeitungszeit einer nachfolgenden Einzelplatte weitgehend kompensiert werden.

[0030] In ähnlicher Weise kann zwischen der Bearbeitungsstation und der Befestigungsstation ein Pufferstapel vorgesehen werden, in welchem die zugeschnittenen Schalungsplatten von unten nach oben untereinander gestapelt und ebenfalls zeitlich diskontinuierlich wieder nach oben bevorzugt auf ein höheres Arbeitsniveau der Befestigungsstation gefördert werden. Dadurch lassen sich unterschiedliche Bearbeitungszeiten in der Bearbeitungsstation zusätzlich kompensieren.

[0031] Eine weitere Entkopplung von Arbeitszeiten lässt sich insbesondere für die Bewehrungsstationen durch ein Verzweigen der Hauptförderstrecke erreichen, so dass an den Förderzweigen eine gleichzeitige Bearbeitung mehrerer Platten durchgeführt werden kann und auch manuelle Arbeitsstationen entlang der Förderstrecke in die Fertigung einbezogen werden können.

[0032] Zur Herstellung eines Wandelements werden bevorzugt zwei aufeinander folgend in die Bearbeitungsstation überführte Einzelplatten abwechselnd als eine innere Schalungsplatte oder eine äußere Schalungsplatte zugeschnitten. Diese beiden Schalungsplatten sollen im fertigen Verbundschalungs-Wandelement mit ihren bei der Bearbeitung oberen Seiten einander zugekehrt sein. Ihr Zuschneiden erfolgt bevorzugt in Abhängigkeit davon, dass der eine Seitenrand der einen Einzelplatte als Fußabschnitt der aus dieser einen Einzelplatte entstehenden Schalungsplatte definiert wird und der diesem einen Seitenrand abgewendete andere Seitenrand der anderen Einzelplatte als Fußabschnitt der aus dieser anderen Einzelplatte entstehenden anderen Schalungsplatte definiert wird.

[0033] Dadurch können diese beiden Schalungsplatten in der Kippstation, die am Ende der Förderstrecke vorgesehen ist, um ihren jeweiligen Fußabschnitt in entgegengesetzten Kipprichtungen so aufgerichtet werden, dass die Oberseite der einen Schalungsplatte in eine Richtung weist, die der Richtung entgegengesetzt ist, in welche die Oberseite der anderen Schalungsplatte weist. Wenn außerdem die eine Schalungsplatte vor oder in der Kippstation seitlich in eine Richtung versetzt wird, die ihrem Fußabschnitt abgewendet ist, und die andere Schalungsplatte neben der ersten Schalungsplatte so angeordnet wird, dass die Fußabschnitte der beiden Schalungsplatten einander zugekehrt sind, können die beiden Schalungsplatten für ihr Aufrichten wie ein Buch in diejenige Anordnung zusammengeklappt werden, die sie im fertigen Wandelement einnehmen.

[0034] Bevorzugt werden die Einzelplatten im Anschluss an das Abtrennen auf Transportpaletten aufgespannt und auf denselben bis in die Kippstation gefördert. Für die Transportpaletten kann ein Rücklauf-Förderzweig vorgesehen werden, auf dem die Paletten in eine Position hinter der Trennstation zurückgeführt und dann wieder auf die Hauptförderstrecke zugeführt werden.

[0035] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform und anhand der Zeichnungen weiter erläutert.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN:

[0036] In den Zeichnungen zeigt:

- [0037]** Fig. 1 eine schematische Perspektivansicht eines Verbundschalungs-Wandelements,
- [0038]** Fig. 2 eine schematische Perspektivansicht eines Verbundschalungs-Deckenelements im T-Stoß mit einem Verbundschalungs-Wandelement,
- [0039]** Fig. 3 ein schematisches Layout einer Anlage zur Durchführung eines Verfahrens gemäß der Erfindung, und
- [0040]** Fig. 4 eine schematische Teil-Seitenansicht der Anlage aus Fig. 3 im Bereich der Bearbeitungsstation.

[0041] Beschreibung einer weitgehend automatisierten Produktion von Plattenelementen zur Herstellung von Verbundschalungs-Elementen

POSITIONSNUMMERN DER KOMPONENTEN

- 1 äußere Wand-Schalungsplatte
- 2 innere Wand-Schalungsplatte
- 3 Wandverbindungselement
- 4 Wandverbindungselement
- 5 Mattenbewehrung
- 6 Mattenhaken
- 7 Kernbeton auf Baustelle nach Montage der Wandelemente eingefüllt
- 11 Standardplatte
- 12 Plattenband
- 13 Einzelplatte
- 13A Fußabschnitt der Schalungsplatte
- 13B Fußabschnitt der Schalungsplatte
- 20 automatische Entnahmestation für Standardplatten
- 21 Entstapelplätze für Standardplatten
- 22 Zubringer-Fördersystem für Standardplatten
- 23 Messeinrichtung
- 24 Kantenbearbeitung
- 25 Reinigungseinrichtung
- 26 Leimauftragsstation
- 27 Hauptförderband
- 28 Pressstation
- 29 Bearbeitungsstation
- 30 Trennstation mit fahrbarer Säge
- 31 Palettenumlauf

- 32 Transportpalette
- 33 Puffer-Stapeleinrichtung
- 34 Puffer-Stapeleinrichtung
- 35 Befestigungsstation
- 36 Zubringer-Transporteinheiten
- 37 Umlauf- und Bewehrungsstationen
- 38 Arbeits- und Bewehrungsstationen
- 39 Mattenschweißanlage
- 40 Arbeits- und Kippstationen
- 41 Rücklauf-Förderzweig für Transportpaletten
- 42 vertikalen Arbeitsstationen
- 43 Fügestation

[0042] Im Gegensatz zum herkömmlichen Produktionsablauf wird das Ausgangsmaterial, die zementgebundenen Flachpressplatten (im weiteren Standardplatten 11 genannt), zu einem vorbewegten Plattenband 12 verarbeitet, von dem nacheinander die Einzelplatten 13 abgetrennt werden. Die Einzelplatten 13 weisen eine ausreichende Größe auf, um daraus die Verbundschalungs-Deckenelemente, bestehend aus einem Plattenelement, oder die Verbundschalungs-Wandelemente bestehend aus ihren beiden Plattenelementen mit deren Wandschalen 1 und 2 in einem Stück herzustellen. Die Herstellung von Teilelementen und der nachträgliche Zusammenbau der Wandelemente aus einzelnen Teilelementen entfällt somit.

HERSTELLUNG EINES PLATTENBANDES AUS DEN STANDARDPLATTEN

[0043] Die Standardplatten 11 werden auf Paletten angeliefert. Die Standardplatten werden mittels eines Hallenkrans aus ihrer Lagerstätte in eine automatische Entnahmestation 20 eingebracht. Diese Entnahmestation besteht im Beispiel aus 2 x 2 Entstapelplätzen 21, welche mit Zäunen bzw. Lichtschranken so zueinander abgesichert sind, dass ein sicheres Be- und Entladen auf dem einen Entstapelplatz bei ungestörter Entnahme aus dem zweiten Entstapelplatz möglich ist.

[0044] Aus den Entstapelplätzen 21 wird jeweils eine Standardplatte 11 vom Stapel entnommen und auf ein Zubringer-Fördersystem 22 aufgelegt. Jeder Entstapelplatz ist für den gleichen oder einen anderen Längentyp der Standardplatten 11 vorgesehen. Die Höhe jedes Plattenstapels wird automatisch an das Leitsystem gemeldet, d.h. die Lageristen erhalten rechtzeitig ein optisches und akustisches Signal, wenn eine neue Palette mit Standardplatten zugeführt werden muss. Auf das Fördersystem aufgelegt, werden die Standardplatten 11 in ihrer Längsrichtung durch eine Messeinrichtung 23 geführt, welche die Platte bezüglich gleichbleibender Dicke überprüft. Sollte eine Standardplatte 11 diesen Wert, z.B. durch Schüsseln an den Enden, Produktionsfehler und dergleichen überschreiten, so wird sie ohne weitere Bearbeitung mittels einer Entlade-Einrichtung vom Fördersystem in einen Container abgeschoben. Zugleich meldet die Messeinrichtung 23 dem Leitsystem den Ausschuss.

PROFILIERUNG DER STANDARDPLATTEN

[0045] Nach der Messeinrichtung 23 werden die Standardplatten 11 in ihrer Längsrichtung automatisch durch eine Kantenbearbeitungs-Station 24 geführt, in welcher während des Durchlaufs an den beiden Längskanten der Standardplatte 11 dann Nut bzw. Feder eingefräst werden. Dazu ist die Maschine mit einer Einzugsvorrichtung ausgestattet, von welcher die Standardplatten automatisch zentriert und mit ihrer Längsrichtung zur Förderrichtung hin ausgerichtet werden. Grundsätzlich können drei Typen von Kanten vorgesehen sein:

[0046] Nut bzw. Feder ohne Fase an der Außenseite der Standardplatte 11

[0047] Nut bzw. Feder mit Fase an der Außenseite der Standardplatte 11 („Schwedennut“) - Standardfase: 3 mm

[0048] Nut bzw. Feder mit Fase an der Außenseite der Standardplatte 11 („Schwedennut“) - Fase: 6 mm (V-Nut sichtbar)

[0049] Nach der Kantenbearbeitungs-Station zur Profilierung der Kante ist eine Reinigungseinrichtung 25 angeordnet, die die bearbeiteten Flächen für den Leimauftrag säubert.

[0050] Alternativ ist eine Verbindung der Standardplatten 11 zu einem Plattenband 12 auch ohne Ausarbeitung einer Nut bzw. Feder möglich.

LEIMAUFTRAG

[0051] Die Leimauftragsstation 26 ist einseitig am Zubringer-Fördersystem 22 angebracht. Hier werden die Nuten während ihres Durchlaufs automatisch mit Leim beauftragt. Die Auftragsmenge ist mit der Fördergeschwindigkeit abgestimmt.

[0052] Die gefrästen und mit Leim für das Verpressen versehenen Standardplatten 11 erreichen unmittelbar nach der Leimauftragsstation 26 das breitere Hauptförderband 27, auf welches die Standardplatten mit ihrer Längsrichtung senkrecht zur Förderrichtung des Hauptförderbandes zugeführt werden und welches in Produktionsrichtung senkrecht zur Längsrichtung der Standardplatte 11 zur Pressstation 28 führt. Hier erfolgt der Abzug der Platten in die Hauptförderrichtung beschleunigt, um die kontinuierliche Förderung am Zubringer-Fördersystem 22 nicht zu unterbrechen.

PRESSEN

[0053] Die Standardplatten 11 werden in die Pressanlage der Pressstation 28 nacheinander eingezogen und zu einer „Endlos“- Platte, einem Plattenband 12, Stück für Stück und Längskante an Längskante aneinandergereiht, ausgerichtet und verpresst und dadurch verleimt. Dieser Arbeitsgang erfolgt im Taktbetrieb (diskontinuierlich). Die Genauigkeit der Plattenausrichtung der Standardplatten 11 zueinander beim Ausrichten und Verpressen wird kontrolliert und ggf. erfolgt eine Fehlermeldung (optisches und akustisches Signal, sowie eine Meldung an das Leitsystem).

[0054] Das so stets neu erzeugte Plattenband 12, in dem die Leimfugen senkrecht zur Längsrichtung des Plattenbandes ausgerichtet sind, weist bereits unmittelbar nach dem Verpressen der Standardplatten ausreichend Stabilität auf, so dass es weiterbearbeitet und vorbewegt werden kann.

[0055] Aus diesem so gewonnenen Plattenband 12 können die Elementgeometrien der Schalungsplatten 1, 2 in der Bearbeitungsstation 29 abschließend ausgearbeitet werden.

ABTRENNEN VON EINZELPLATTEN VON DEM PLATTENBAND

[0056] Das Plattenband 12 wird unmittelbar nach dem Verpressen der Standardplatten 11 in die aus der Produktionsreihenfolge für jede Schalungsplatte 1, 2 individuell vorbestimmte Länge gekürzt, so dass aus den abgetrennten Längsabschnitten des Plattenbandes 12 die Einzelplatten 13 in der jeweils vorbestimmten Länge der Schalungsplatten 1, 2 entstehen. Dazu ist im Anschluss an die Pressstation 28 eine Trennstation 30 mit einer in Förderrichtung des Plattenbandes 12 verfahrbaren Säge oder einer anderen mobilen Abtrenneinrichtung vorgesehen. Der Schnitt erfolgt, wenn das Plattenband 12 stillsteht, d.h. während der Presszeit beim Zusammenfügen von Standardplatten 11 in der Pressstation 28. Die individuelle Vorgabe der Schnittposition wird durch das Leitsystem gesteuert. Gleichzeitig ist diese Abtrenneinrichtung 30 mit einem Plotter versehen, welcher die mit dem Schnitt erzeugten Einzelplatten 13 ebenfalls während den Pressvorgängen gesteuert beschriftet.

[0057] Folgende Markierungen sind vorgesehen:

[0058] Bezeichnung der in der Bearbeitungsstation 29 zu erzeugenden Elemente, d.h. Schalungsplatte für Deckenelement oder Wandelement, Laibungsbrett-Typ, etc.

[0059] Klassifizierung von eventuellen Einbauteilen, z.B. Elektrodosen

[0060] Markierung an dem jeweils vorgesehenen Fußabschnitt der Schalungsplatte für ein Wandelement.

PALETTENUMLAUF 31 UND BEARBEITUNG DER EINZELPLATTEN ZUR HERSTELLUNG VON SCHALUNGSPLETTEN FÜR DECKENELEMENTE ODER WANDELEMENTE:

[0061] Der Palettenumlauf 31 besteht aus Werkstückträgern 32, sog. Transportpaletten 32, welche einfache Zentriervorrichtungen enthalten und als Werkstück-Auflage einen einfach auswechselbaren Verschleißrost bzw. Verschleißdorne zur Bearbeitung in der Bearbeitungsstation 29 (z.B. Wasserstrahlanlage oder ähnliche Zuschneideanlage) enthalten.

TRANSPORTPALETTE 32 (WERKSTÜCKTRÄGER):

[0062] Nach dem Ablängen des Plattenbandes 12 in einzelne Elemente, den Einzelplatten 13, erfolgen alle weiteren Prozess-Schritte nun auf den Transportpaletten 32. Diese bestehen aus Walz-Profilen als Randträger und sind mit einem einfach auswechselbaren Rost als Trägeroberfläche ausgestattet. Auf den Randprofilen sind an den Ecken Zentriervorrichtungen vorgesehen, die ein einfaches Ausrichten und Fixieren der Transportpaletten 32 in den einzelnen Arbeitsstationen ermöglichen.

[0063] Der Transport der Transportpaletten 32 erfolgt z.B. über Rollenböcke und Reibräder, die Positionserkennung über Endschalter.

BELADEN DER TRANSPORTPALETTEN MIT EINZELPLATTEN:

[0064] Nach dem Ablängen aus dem Plattenband 12 in die entsprechenden Einzelplatten 13 zur Herstellung der Schalungsplatten 1, 2 für Deckenelemente oder Wandelemente, laut Vorgabe aus dem Leitsystem, werden die Einzelplatten 13 dann über heb- und senkbare Rollen, welche zwischen den Rosten der Transportpaletten 32 nach oben gefahren werden können, über die Transportpalette 32 eingefahren und durch Absenken der Rollen unter den Rost auf der Transportpalette 32 positioniert. Die Einzelplatten 13 werden auf dem Rost durch einfache Ausrichteinheiten an Anschlüssen auf der Transportpalette 32 ausgerichtet. Sobald dann die Freigabe aus der Steuerung, nämlich dem Leitsystem kommt, werden die Transportpaletten 32 dann, bevorzugt in Längsrichtung der Einzelplatte, in eine erste Stapelposition gefahren. Hier werden die Transportpaletten 32 mittels einer speziellen Puffer-Stapeleinrichtung 33 angehoben und von oben nach unten übereinander gestapelt und diskontinuierlich nach unten auf ein tiefer liegendes Bearbeitungsniveau gefördert (vgl. Fig. 4). Dabei dienen die Zentriervorrichtungen der Transportpaletten 32 der exakten Positionierung bzw. als Schutz gegen Umfallen. Diese Stapeleinrichtung 33 dient als zeitlicher Puffer.

[0065] Im Folgenden wird die Weiterverarbeitung der Einzelplatten hauptsächlich für die Herstellung von Plattenelementen für Wandelemente beschrieben. Die Weiterverarbeitung der Einzelplatten für die Herstellung von Deckenelementen erfolgt entsprechend in Anpassung an diesen Verwendungszweck.

BEARBEITUNGSSTATION 29 (WASSERSTRAHL-ZUSCHNEIDEN):

[0066] Die nächste Transportpalette 32 aus der Stapeleinrichtung 33 mit der darauf liegenden Einzelplatte 13 wird aus der Stapeleinrichtung 33 unten entnommen und nach Bereitmeldung der Bearbeitungsstation 29 in diese Bearbeitungsstation in Längsrichtung der Einzelplatte eingefahren, und an den dort auf der Tischkonstruktion vorhandenen Zentrierkonen ausgerichtet. In der Bearbeitungsstation 29 wird die Lage der Einzelplatte 11 und ihres jeweiligen, als Fußabschnitt 13A oder 13B der herzustellenden Schalungsplatte 1, 2 im aufgerichteten Wandelement

vorgesehenen Längsseitenrandes auf den Transportpaletten 32 geprüft, und die Bearbeitung durch Zuschneiden kann schließlich angepasst an die Lage erfolgen.

[0067] Hier werden aus der verleimten Einzelplatte 13 die Wandgeometrien, inkl. aller Ausschnitte, erzeugt, welche bezüglich des Verschnitts optimiert sind. Es können mehrere kleine Wandplatten auf eine Transportpalette 32 zusammengelegt werden. Es werden immer beide Schalungsplatten 1 und 2 eines Wandelements unmittelbar aufeinander folgend produziert. Neben Schalungsplatten werden Laibungsbretter oder sonstige Sondergeometrien wie Treppenwangen etc., entsprechend der Vorgabe aus dem Leitsystem, aus den Überlängen der Aufspannung erzeugt.

[0068] Das Zuschneiden der Einzelplatten erfolgt unter anderem auch in Abhängigkeit davon, welcher der beiden Seitenränder der Einzelplatte 13 als jeweiliger Fußabschnitt der fertigen äußeren Schalungsplatte 1 oder inneren Schalungsplatte 2 im fertigen Wandelement vorgesehen ist. Die fertig bestückten Schalungsplatten in Form von Plattenelementen werden am Ende der Fertigung in einer Kippstation 40 um ihren jeweiligen Fußabschnitt gekippt und dadurch aufgerichtet. Außerdem sollen die Oberseiten der zugeschnittenen Einzelplatten nach deren Bestückung einander im fertigen Wandelement zugewendet sein. Daher wird es bevorzugt, bereits in der Bearbeitungsstation 29 das Zuschneiden der aufeinander folgenden beiden Einzelplatten 13, die für ein und dasselbe Wandelement vorgesehen sind, derart durchzuführen, dass der eine Seitenrand der einen Einzelplatte 13 als Fußabschnitt 13A der einen Schalungsplatte vorgesehen ist und der andere Seitenrand der anderen Einzelplatte 13 als Fußabschnitt 13B der anderen Schalungsplatte vorgesehen ist. Dadurch kann erreicht werden, dass die Oberseiten der beiden Platten durch bloßes Kippen in umgekehrten Kipprichtungen wie im fertigen Wandelement einander zugekehrt werden. Dies wird weiter unten bei der Beschreibung der Kippstationen 40 noch weiter erläutert.

[0069] Ist die Bearbeitung durch das Zuschneiden der Einzelplatte 13 in die jeweilige Geometrie der jeweiligen Schalungsplatte 1, 2 abgeschlossen, erhält die Steuerung ein Signal und nun werden zeitgleich die Transportpalette 32 mit der bereits bearbeiteten Einzelplatte in eine weitere Puffer-Stapeleinrichtung 34 ausgefahren und eine Transportpalette 32 mit der nächsten Einzelplatte aus der Stapleinrichtung 33 in die Bearbeitungsstation eingefahren.

[0070] Hinter der Bearbeitungsstation 29 ist daher eine weitere Puffer-Stapeleinrichtung 34 vorgesehen, mit dem Unterschied, dass hier von unten nach oben abgestapelt wird (vgl. Fig. 4).

BEFESTIGUNGSSTATION 35 (IM BEISPIEL: SCHRAUBSTATION), AUFBRINGEN DER WANDVERBINDUNGSELEMENTE 3, 4):

[0071] Aus der Stapleinrichtung 34 werden die Transportpaletten 32 nun automatisch nach Bereitstellung der Schraubstation 35 in Längsrichtung der Einzelplatten in die Schraubstation eingefahren, wiederum zentriert und die Bearbeitung kann dort erfolgen.

[0072] Die Wandverbindungselemente 3, 4 werden separat gefertigt und auf Zubringer-Transporteinheiten 36 aufgegeben, von welchen die Wandverbindungselemente 3, 4 dann, sortiert nach Art und Typ, zur Schraubstation 35 geliefert werden. Somit sollen kontinuierlich immer mindestens eine oder aber mehrere Wandverbindungselemente 3, 4 je Sorte im Eingriff der Schraubstation 35 zur Verfügung stehen.

[0073] Der Roboter in der Schraubstation 35 ist sowohl mit speziellen, für die Wandverbindungselemente 3, 4 geeigneten Greif- und Setzeinrichtung(en), als auch mit einer Multischraubereinrichtung zur Fixierung der Wandverbindungselemente 3, 4 auf den zugeschnittenen Einzelplatten 13 versehen. Die Zuführung der Schrauben erfolgt automatisch.

[0074] Für die Herstellung von Plattenelementen, die als Deckenelemente vorgesehen sind, erfolgt die Bestückung mit Befestigungselementen, die beispielsweise - wie aus Fig. 2 ersichtlich - als Befestigungsbügel 6 (Fig. 2) für die Bewehrungselemente 5 ausgebildet sind, und das Anschrauben derselben entsprechend.

[0075] Nachdem alle Wandverbindungselemente 3, 4 angeschraubt sind, erhält die Steuerung

ein Signal und nun werden zeitgleich die Transportpalette 32 mit der bearbeiteten Platte aus der Befestigungsstation 35 ausgefahren und eine Transportpalette 32 aus der zweiten Stapeleinrichtung 34 eingefahren.

MANUELLE STATIONEN:

[0076] Im Anschluss an die Befestigungsstation 35 erfolgt eine Separierung der Transportpaletten 32 in einen oder aber mehrere Förderzweige (im Beispiel zwei Förderzweige), indem beispielsweise jede zweite Transportpalette seitlich in den zweiten Förderzweig versetzt wird. Auf den Umlauf- Arbeitsstationen 37 werden dann die Bewehrungsmatten 5 manuell mit Hilfe eines Handlingkrans eingelegt und sodann die bestückten Platten auf den Transportpaletten 32 weiter parallel in die nächsten Arbeitsstationen 38 gefördert. Anschließend erfolgt der Einbau von Bewehrungskörben, insofern statisch erforderlich.

[0077] Das Einlegen der Mattenbewehrung 5 kann auch automatisch erfolgen. Die Mattenbewehrung 5 kann von einer vollautomatischen Mattenschweißanlage 39 individuell für jedes einzelne zu produzierende Wandelement hergestellt werden.

[0078] In den beiden nächsten Arbeitsstationen 38 werden mit einem Leichtkran mit Saugtraversen die in der Bearbeitungsstation 29 erzeugten Ausschnitte abgenommen und in Containern oder Boxen abgelegt. Auch wird hier die Mattenbewehrung 5 entsprechend der Vorgaben ergänzt und die Transportanker eingebaut.

DURCHZUFÜHRENDE TÄTIGKEITEN AN DEN ARBEITSSTATIONEN 38:

- [0079]** - Mattenhaken 6 anschrauben (wo erforderlich)
- [0080]** - Zusatzbewehrung befestigen
- [0081]** - Mattenbewehrung 5 befestigen
- [0082]** - Abstandhalter für Mattenbewehrung 5 (4 Stk./Wand) - ansonsten wirken die Wandverbindungselemente 3 als Auflage
- [0083]** - Transportanker befestigen

ARBEITS- UND KIPPSTATIONEN 40 UND RÜCKLAUFSPUR 41 FÜR LEERE TRANSPORT-PALETTEN 32:

[0084] Nach der manuellen Bearbeitung werden die Transportpaletten 32 in Längsrichtung der Platten weitergefördert auf den Bereich über den Kippstationen 40. Dazu werden die Transportpaletten 32 abgesenkt. Auf den Kippstationen 40 werden die Transportpaletten 32 um ca. 80° aufgerichtet und die Plattenelemente an den Krantraversen für den Weitertransport in die vertikalen Arbeitsstationen 42 angehängt und in senkrechter Position von der Transportpalette 32 abgenommen.

[0085] Von den beiden Schalungsplatten, die in der Bearbeitungsstation 29 aufeinander folgend für ein und dasselbe Wandelement zugeschnitten wurden, ist bei der Verzweigung der Hauptförderstrecke oder in den Arbeits- und Umlaufstationen 37, 38 die eine Schalungsplatte in eine Richtung seitlich versetzt worden, die dem Fußabschnitt 13A dieser einen Schalungsplatte abgewendet ist. Dadurch werden die beiden Schalungsplatten in die beiden Kippstationen 40 derart zugeführt, dass sie dort nebeneinander mit einander zugewendeten Fußabschnitten 13A, 13B angeordnet sind. Dadurch können diese beiden Schalungsplatten um ihren jeweiligen Fußabschnitt 13A, 13B wie ein Buch in einander entgegengesetzten Kipprichtungen zusammengeklappt und dann aufgerichtet in derjenigen Relativlage, die sie im fertigen Wandelement einnehmen, in die vertikalen Bearbeitungsstationen 42 und danach in die Fügestation 43 überführt werden.

[0086] Nach dem Aufrichten und Abtransportieren der Schalungsplatten in den Kippstationen 40 werden die nun leeren Transportpaletten 32 zurückgeschwenkt in die horizontale Lage und zurück vor die Stapeleinrichtung 33 gefördert. Zwischen der Trennstation 30 und der Bearbei-

tungsstation 29 angekommen, werden die leeren Transportpaletten 32 vor oder in die ersten Stapleinrichtung 33 eingespeist und können so wieder mit Einzelplatten 13 bestückt werden.

[0087] Die von den Kippstationen 40 per Kran abgenommenen Plattenelemente werden an sogenannten vertikalen Arbeitsstationen 42 in manuellen Arbeitsschritten komplettiert und für das Zusammenfügen der die erste 1 und die zweite Schalungsplatte 2 aufweisenden Plattenelemente (Verpressen) vorbereitet.

[0088] Das Zusammenfügen (Verpressen) dieser beiden Plattenelemente erfolgt auf einer manuell bedienten Fügestation 43.

[0089] Nach dem Verpressen der beiden Plattenelemente zu einem Verbundschalungs-Wandelement wird das Wandelement durch Einbauen von Laibungsbrettern aus den Verschnitten, die zuvor in den beiden letzten Arbeitsstationen 38 abgelegt wurden, bei Fenster- und Türaussparungen komplettiert. Nach eventuell erforderlichen kosmetischen Nachbearbeitungsschritten werden die fertigen Verbundschalungs-Wandelemente in Transportgestelle eingelagert.

[0090] Wenn die Plattenelemente zur Herstellung von Deckenelementen bearbeitet und bestückt wurden, brauchen sie in den Kippstationen nicht aufgerichtet zu werden, sondern können liegend von der jeweiligen Transportpalette abgenommen und dann eingelagert werden.

VORTEILE DES PRODUKTIONSVERFAHRENS:

[0091] Im Gegensatz zum herkömmlichen Produktionsablauf werden die zementgebundenen Flachpressplatten zu einem vorbewegten Plattenband 12 verarbeitet. Das Plattenband hat eine ausreichende Größe, um daraus die Schalungsplatten 2 für Verbundschalungs-Deckenelemente, jeweils bestehend aus einem Plattenelement mit einer für diese Verwendung bestückten und bewehrten Schalungsplatte 2 (Fig. 2), oder die Schalungsplatten 1, 2 für Verbundschalungs-Wandelemente, bestehend aus deren beiden Plattenelementen mit den bestückten Schalungsplatten 1 und 2 (Fig. 1) in einem Stück herzustellen. Die Herstellung von Teilelementen und der nachträgliche Zusammenbau der Decken- oder Wandelemente aus einzelnen Teilelementen entfällt somit.

[0092] Des weiteren ergeben sich durch die Endlosverarbeitung mithilfe des Plattenbandes 12, von dem die Einzelplatten 13 jeweils individuell mit den erforderlichen Längen abgetrennt werden können, erhebliche Materialeinsparungen durch reduzierten Verschnitt des Ausgangsmaterials, der zementgebundenen Flachpressplatten. Weitere Materialeinsparungen ergeben sich durch den Entfall notwendiger Überlappungsbewehrungen und sogenannter Verbindungsleisten, die beim herkömmlichen Zusammenbau der Verbundschalungs-Elemente aus den vorgefertigten Teilelementen vorgesehen werden müssen. Durch die nahezu fugenlose Vorfertigung der Schalungsplatten ergibt sich eine verbesserte Oberflächenqualität des Endproduktes.

[0093] Maßtoleranzen des Produktes werden erheblich verbessert, da die Einflüsse der Toleranzen der Teilelemente und Ungenauigkeiten beim Zusammenbau des Verbundschalungs-Elementes aus den Teilelementen wegfallen.

[0094] Der Fertigungsaufwand für die Verbundschalungs-Wandelemente reduziert sich deutlich, da viele Arbeitsschritte automatisiert ablaufen können und die Planung und Fertigung von Teilelementen entfällt sowie der damit verbundene Logistikaufwand, das Material- und Teilehandling sowie die zusätzlichen Arbeitsschritte wie z.B. der Zusammenbau der Teilelemente eingespart werden.

[0095] Durch die kontrollierte und leitrechnergesteuerte Produktion der Verbundschalungs-Plattenelemente wird auch die Dokumentation der eingesetzten Vorprodukte und des Endproduktes verbessert. Die Produktionsstatistiken können jederzeit abgerufen und überwacht werden.

Patentansprüche

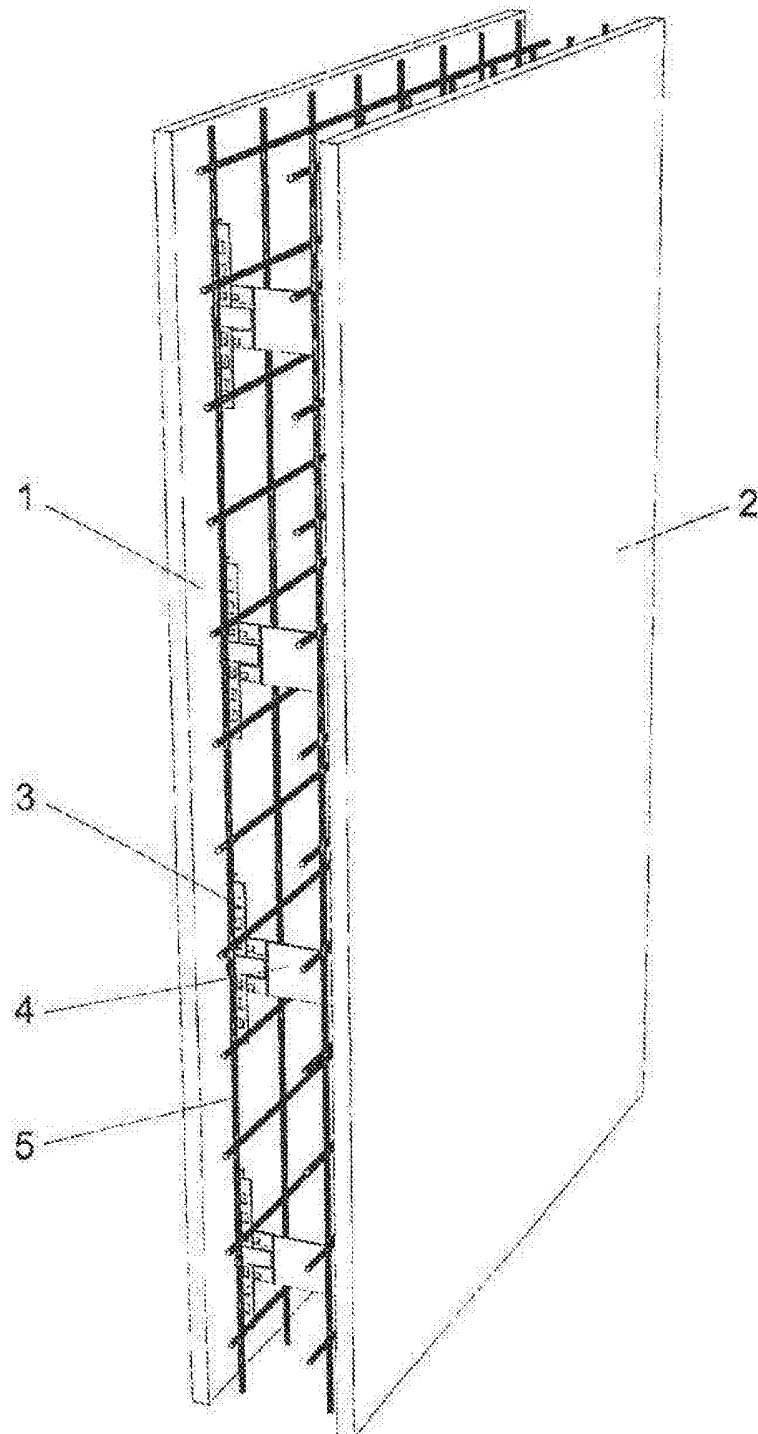
1. Anlage zum fortlaufenden Herstellen von Verbundschalungs-Plattenelementen, von denen jedes Plattenelement eine mit Befestigungsvorrichtungen und mit Bewehrungselementen bestückte Schalungsplatte aufweist, die in jeweils vorbestimmter Geometrie durch Bearbeitung einer Einzelplatte erzeugt wird, welche ihrerseits in jeweils vorbestimmter Länge der Schalungsplatte von einem Plattenband abgetrennt wird, das seinerseits durch Zusammenfügen und Verleimen einer Mehrzahl von Standardplatten erzeugt wird, die aufeinander folgend Längskante an Längskante aneinandergereiht und miteinander verpresst werden,
wobei die Anlage eine Pressstation zum Zusammenfügen und Verleimen der Standardplatten zur Ausbildung des Plattenbandes, eine Trennstation zum Abtrennen der jeweiligen Einzelplatte von dem Plattenband, sowie an einer Hauptförderstrecke aufeinander folgende Arbeitsstationen mit einer Bearbeitungsstation zum Zuschneiden der abgetrennten Einzelplatte in die jeweils vorbestimmte Geometrie der Schalungsplatte, einschließlich einer Erzeugung von vorgesehenen Ausschnitten, einer Befestigungsstation zum Befestigen der Befestigungsvorrichtungen an vorbestimmte Positionen der Schalungsplatte, und wenigstens einer Bewehrungsstation zum Bestücken der Schalungsplatte mit den jeweiligen Bewehrungselementen aufweist, und wobei ein Zubringer-Fördersystem zum Zufördern der Standardplatten, sowie eine Kippstation zum Aufrichten der Platten vorgesehen sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Pressstation und die Trennstation an der Hauptförderstrecke angeordnet sind und an das Zubringer-Fördersystem ein zu der Pressstation führendes Hauptförderband anschließt, auf welches die mit Leimauftrag versehenen Standardplatten mit ihrer Längsrichtung senkrecht zur Förderrichtung des Hauptförderbandes zuführbar sind,
dass eine Paletten-Umlaufanlage für Transportpaletten vorgesehen ist, auf welchen die Schalungsplatten in ihrer Längsrichtung durch die Arbeitsstationen bis in die der Bewehrungsstation nachgeordnete Kippstation förderbar sind und in den Arbeitsstationen auf den Paletten liegend bearbeitbar und bestückbar sind, wobei die Paletten als Werkstückträger mit Anschlägen zum Ausrichten der jeweiligen Schalungsplatte und mit Zentriervorrichtungen zum Ausrichten der Palette in den Arbeitsstationen ausgebildet sind und die Paletten-Umlaufanlage eine Paletten-Zuführstation aufweist, welche im Anschluss an die Trennstation angeordnet ist und in welcher die jeweilige Einzelplatte nach deren Abtrennen auf eine zugeführten Palette aufschiebbar und auf dieser positionierbar ist,
dass jeweils vor und nach der Bearbeitungsstation eine Puffer-Stapeleinrichtung vorgesehen ist, wobei die Platten jeweils mitsamt ihrer Palette in der Stapeleinrichtung vor der Bearbeitungsstation von oben nach unten stapelbar und aus derselben von unten her in die Bearbeitungsstation entnehmbar sind und in der Stapeleinrichtung nach der Bearbeitungsstation von unten nach oben stapelbar und aus derselben von oben her in die Befestigungsstation entnehmbar sind,
wobei die Kippstation zum Aufrichten von zwei bestückten Schalungsplatten durch Kippen der jeweils zugeordneten Paletten in entgegengesetzten Kipprichtungen eingerichtet ist.
2. Anlage nach Anspruch 1, wobei die Standardplatten auf dem Zubringer-Fördersystem in kontinuierlicher Förderung in ihrer Längsrichtung aufeinander folgend durch eine Leimauftragsstation förderbar sind, in welcher während des Durchlaufs der Standardplatten auf wenigstens eine von deren Längskanten ein Leim auftragbar ist.
3. Anlage nach Anspruch 2, wobei die Standardplatten auf dem Zubringer-Fördersystem in kontinuierlicher Förderung in ihrer Längsrichtung aufeinander folgend durch eine Kantenbearbeitungsstation förderbar sind, welche der Leimauftragsstation vorgeordnet ist und in welcher an den Standardplatten während deren Durchlaufs eine Kantenbearbeitung durchführbar ist, bei welcher an der einen Längskante jeder Standardplatte eine Längsnut ausgefräst wird und an der anderen Längskante der Standardplatte eine Längsfeder ausgefräst wird.

4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Trennstation dazu eingerichtet ist, dass das Abtrennen jeder Einzelplatte in der auf die Pressstation folgenden Trennstation während eines der in der Pressstation durchgeführten Pressschritte durchgeführt wird.
5. Anlage nach Anspruch 4, wobei die Trennstation mit einem Plotter versehen ist, mit dem jede Einzelplatte in der Trennstation während des Pressschrittes, in welchem das Abtrennen erfolgt, in Anpassung an eine weitere Bearbeitung der Einzelplatte gesteuert beschriftbar ist.
6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Bearbeitungsstation gesteuert dazu eingerichtet ist, dass von zwei aufeinander folgend in die Bearbeitungsstation überführten Einzelplatten die eine Einzelplatte als eine innere Schalungsplatte und die andere Einzelplatte als eine äußere Schalungsplatte in Abhängigkeit davon zugeschnitten werden, dass der eine Seitenrand der einen Einzelplatte als ein Fußabschnitt der inneren Schalungsplatte und der diesem einen Seitenrand abgewandte Seitenrand der anderen Schalungsplatte als ein Fußabschnitt der äußeren Schalungsplatte definiert ist.
7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Befestigungsstation gesteuert dazu eingerichtet ist, dass die Befestigungsvorrichtungen an vorbestimmten Stellen der Schalungsplatten befestigt, vorzugsweise angeschraubt werden.
8. Anlage nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Paletten-Umlaufanlage dazu eingerichtet ist, dass die eine Schalungsplatte in einer der Befestigungsstation nachgeordneten Arbeitsstation seitlich in eine Richtung versetzt wird, die dem Fußabschnitt dieser einen Schalungsplatte abgewendet ist, und die andere Schalungsplatte spätestens in der Kippstation neben der einen Schalungsplatte angeordnet wird, so dass in der Kippstation der Fußabschnitt der einen Schalungsplatte und der Fußabschnitt der anderen Schalungsplatte einander zugekehrt sind, wobei die Kippstation dazu eingerichtet ist, dass die beiden Schalungsplatten in der Kippstation um ihren jeweiligen Fußabschnitt in den entgegengesetzten Kipprichtungen zusammengeklappt werden.
9. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei welchem die Umlauf-Palettenanlage dazu eingerichtet ist, dass die jeweilige aufgerichtete Schalungsplatte in der Kippstation von der zugeordneten Transportpalette entfernt und diese zu der Zuführstation zurückgefördert wird.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

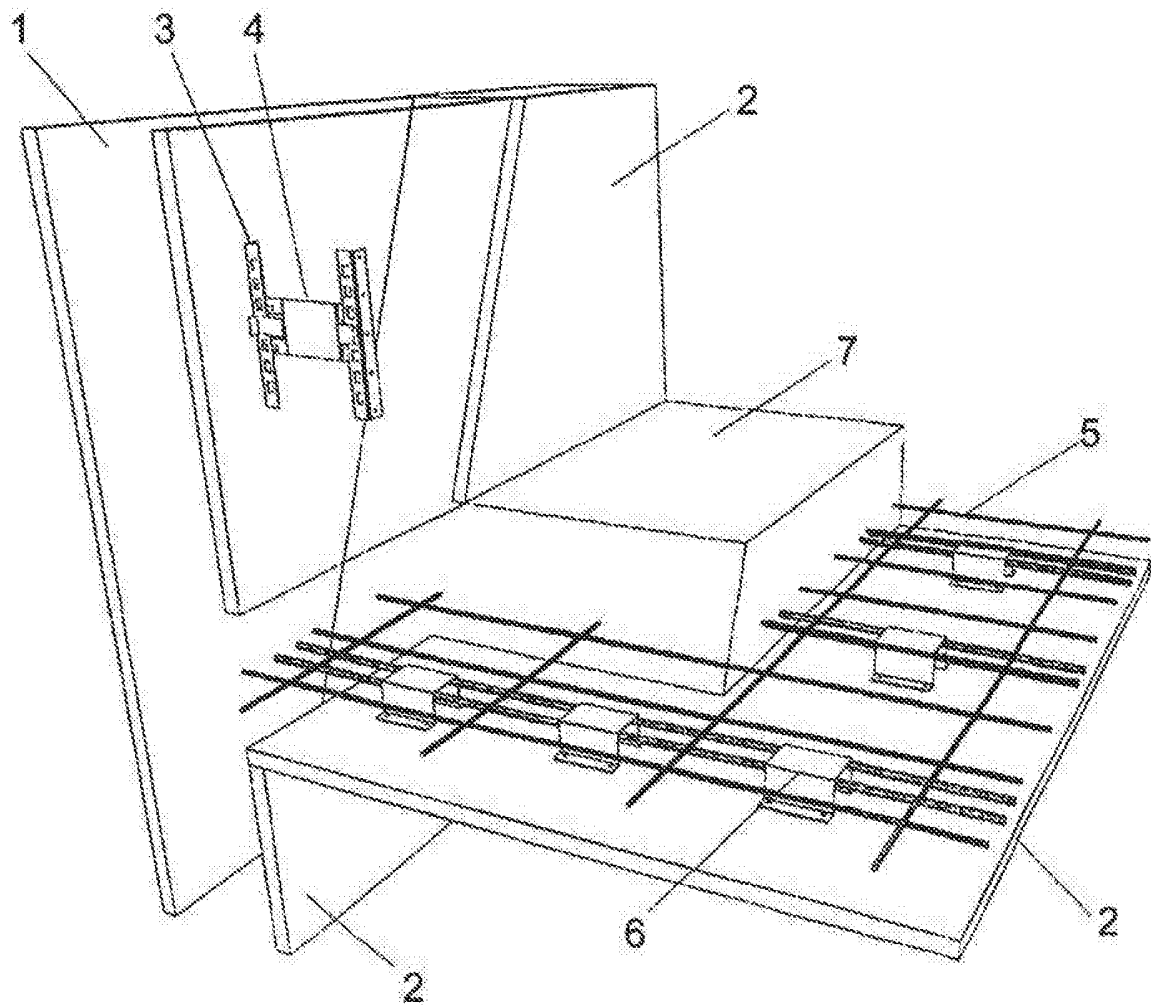
1/4

FIGUR 1



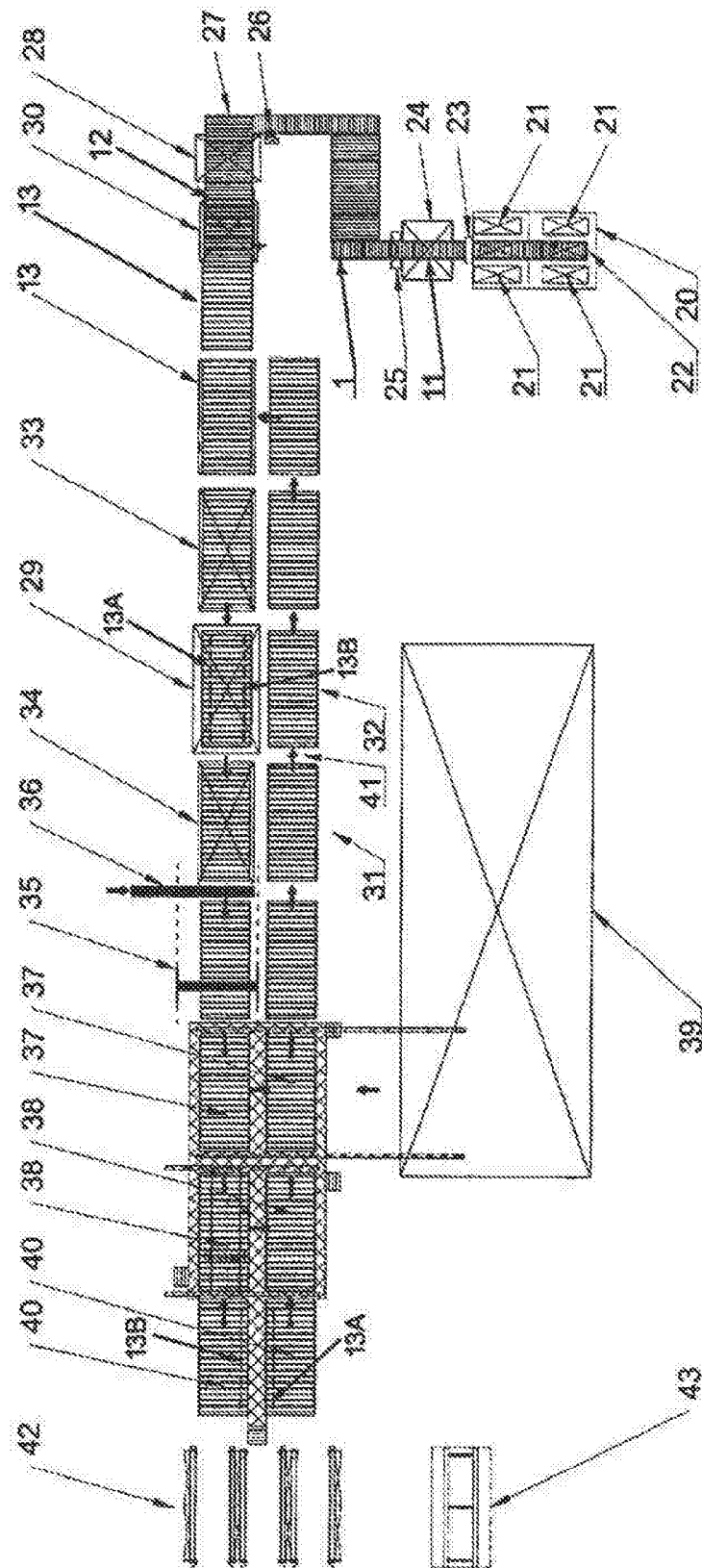
2/4

FIGUR 2

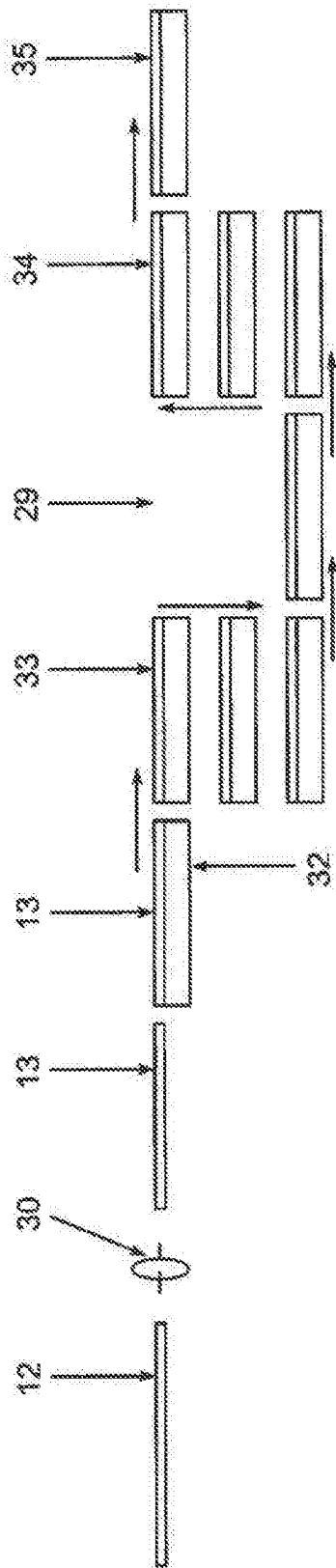


3/4

Figur 3



4/4



Figur 4