

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 546/2013
(22) Anmeldetag: 01.07.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2014

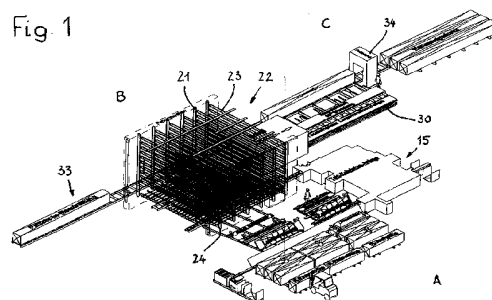
(51) Int. Cl. : **B27M 1/08** (2006.01)
B07C 5/38 (2006.01)

(30) Priorität:
05.07.2012 DE 102012106049.5 beansprucht.

(73) Patentanmelder:
Hanses Sägewerkstechnik GmbH & Co.KG
59872 Meschede - Remblinghausen (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung und Kommissionierung von Holzlamellen**

(57) Das Verfahren dient zur Herstellung und Kommissionierung von Holzlamellen, insbesondere keilgezinkten Massivholzlamellen, wobei im Anschluss an eine Rohmaterial-Aufgabe eine kontinuierliche Endlosproduktion ohne Sortimentswechsel bis zur Kommissionierung versandfertiger Pakete durchgeführt wird. Die Vorrichtung zur Herstellung und Kommissionierung von Holzlamellen, insbesondere keilgezinkten Massivholzlamellen, besteht aus einer kontinuierlich betriebenen Endlos-Produktionsanlage mit einem Rohmaterial-Aufgabenbereich (A), einem Sortier- und Speicherbereich (B) und einem Paketierbereich (C).



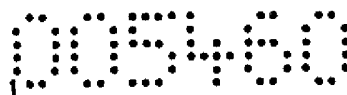
005460
14..Zusammenfassung

1. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung und Kommissionierung von Holzlamellen.

2. Das Verfahren dient zur Herstellung und Kommissionierung von Holzlamellen, insbesondere keilgezinkten Massivholzlamellen, wobei im Anschluss an eine Rohmaterial-Aufgabe eine kontinuierliche Endlosproduktion ohne Sortimentswechsel bis zur Kommissionierung versandfertiger Pakete durchgeführt wird.

Die Vorrichtung zur Herstellung und Kommissionierung von Holzlamellen, insbesondere keilgezinkten Massivholzlamellen, besteht aus einer kontinuierlich betriebenen Endlos-Produktionsanlage mit einem Rohmaterial-Aufgabenbereich (A), einem Sortier- und Speicherbereich (B) und einem Paketierbereich (C).

3. Figur 1

**Interne Akte: 4111****Hanscs Sägewerkstechnik GmbH & Co. KG****Zum Osterfeld 2****59872 Meschede - Remblinghausen**

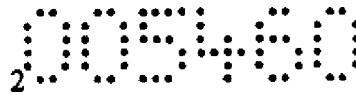
Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung und Kommissionierung von Holzlamellen
--

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung und Kommissionierung von Holzlamellen, insbesondere keilgezinkten Massivholzlamellen.

Der Handel führt eine Vielzahl denkbarer Systemlängen und Querschnittdimensionen im Produktsortiment von keilgezinkten und ggf. auch festigkeitssortierten Massivholzlamellen. Mit Bezug auf die derzeit am Markt verfügbaren Anlagenkonzepte zur Fertigung von Bauholz ergibt sich aus diesem Umstand ein Kernproblem für die Hersteller.

Die derzeit verfügbaren Anlagenkonzepte schließen eine unmittelbare auftragsbezogene Fertigung von Listenware aus. Die Strategie besteht nach dem derzeitigen Stand der Technik darin, Paketeinheiten bestehend aus Einzelstangen jeweils gleichen Querschnitts und gleicher Systemlängen auf Vorrat zu produzieren und in einem Kommissionslager auf Abruf vorrätig zu halten. Folglich wird Standardware auf Lager produziert und im Anschluss an den eigentlichen Fertigungsprozess auftragsbezogene Listenware kommissioniert. Der Produzent hat im Falle dieser Fertigungsstrategie eine hohe Kapitalbindung, bedingt durch die Lagerhaltung und weitere Investitions- und Gemeinkosten aufgrund der damit verbundenen Akquisition von Lagerflächen und -gebäuden. Die wirtschaftliche Stabilität des Holzbaumarkts unterliegt einer Vielzahl äußerer, nicht vorhersehbarer Einflussgrößen. Die zuvor beschriebene Strategie birgt ein hohes finanzielles Risiko für den Anlagenbetreiber. Hinzu kommen außerdem noch erhebliche Stangenverschnittverluste durch die Kommissionierung.



Bisher scheiterte die Umsetzung einer auftragsbezogenen Stücklistenfertigung von Massivholzlammellen an den maschinenbaulichen Konzepten, der Gestaltung der Fertigungsabläufe sowie an den Anforderungen einer softwaregestützten auftragsbezogenen Fertigung.

An dieser Stelle setzt die Erfindung mit einem neuartigen Fertigungskonzept an. Dieses ist Gegenstand der beiden unabhängigen Ansprüche für das Verfahren und die hierfür geeignete Vorrichtung. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung ist nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. In dieser zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Draufsicht auf eine erfindungsgemäß ausgebildete Anlage,

Figur 2 eine Ansicht der Anlage von der gegenüberliegenden Seite,

Figur 3 eine Draufsicht auf die Anlage und

Figur 4 eine Seitenansicht der Anlage.

Das Verfahren und die Anlage gemäß der Erfindung sind im Wesentlichen in drei aufeinander folgende Abschnitte unterteilt, die in Figur 1 mit A, B und C bezeichnet sind:

- A Zeitoptimierte und kommissionsgerechte Rohmaterialversorgung
- B Kommissionierung mit Paketoptimierung
- C Paketbildung mit automatischer Stapelung

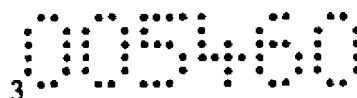
Abschnitt A:

Zeitoptimierte Kommissionsgerechte Rohstoffversorgung

Der Materialzustand am Wareneingang (01) (vgl. Figur 3) definiert sich wie folgt:

Es werden Schnittholzstapel aufgegeben, deren Lagen aus Schnittholz gleicher Querschnittdimensionen und gleicher Länge bestehen. Die Lagen können durch Trocknungs- oder Stapelleisten getrennt sein.

Die Materialaufgabe erfolgt durch Flurförderer oder vorgelagerte Transporteinrichtungen. Die Schnittholzstapel werden im Quertransport auf einen Querförderer (01) aufgegeben und im Förderabschnitt (02) gepuffert (Arbeitsspeicher).



Die Förderelemente (02)/(03) verfügen über unabhängige Antriebselemente. Der taktweise Abzug der Schnittholzstapel aus dem Pufferabschnitt (02) wird mittels Kaskadenschaltung realisiert. Die Belegung des Förderabschnitts (03) ist auf einen Schnittholzstapel begrenzt. Der Arbeitsspeicher (02) kann auch dann beschickt werden, wenn der Förderabschnitt (03) belegt ist.

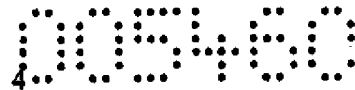
Ein heb- und senkbarer Rollengang (05) dient zum Abzug der Schnittholzstapel vom Förderabschnitt (03) zur Rohmaterial-Entnahme nach Position (06)/(07). Hier sind zwei baugleiche Querförderer positioniert.

Die Schnittholzstapel werden an Position (06)/(07) zwischengepuffert. Die Zuteilung der Schnittholzstapel von Position (06)/(07) nach Position (01) erfolgt durch Materialab- und -aufgabe mittels Flurförderzeug. In beiden Fällen wird ein Materialfluss mit einem inneren [(02)→(03)→(06)→ (Flurförderzeug)/(Rollengang)→(02)] und einem äußeren [(02)→(03)→(07)→(Flurförderzeug)/(Rollengang)→(02)] Schleifendurchlauf bewirkt, was im unteren Teil der Figur 3 zu erkennen ist. Die Querförderer (01)/(06)/(07) laufen im Reversierbetrieb. Der Pufferbereich (06)/(07) dient gleichfalls zur Rückführung von Restgutteilen, die aus einem Überhang der Keilzinkproduktion resultieren und über den Querförderer (20) rückgeführt werden. Der Pufferbereich des Querförderers dient gleichfalls zur Überbrückung der Aushärtedauer von überstehendem Klebstofffilm und Tropfnasen. Nach dem Aushärten können die Restgutteile dem Schnittholzstapel an (06)/(07) mittels Sauger (04) übergeben werden. Dabei ist die Gefahr ausgeschlossen, dass überstehende Klebstoffreste eine Verklebung der Restgutteile mit den Stückgütern der Schnittholzlagen hervorrufen.

Das Zwischenpuffern der Schnittholzstapel an den Positionen (02)/(06)/(07), der schleifenförmige Materialfluss und die Rückführung und Zuteilung der Stückgüter zu den Paketeinheiten an Pos (06)/(07) sind wesentliche Bestandteile im Abschnitt A der Erfindung. Die folgenden Ausführungen sollen dies näher erläutern:

Der Wareneingang wird analog zu sogenannten Werksaufträgen beschickt.

Eine Beschickungseinheit entspricht in diesem Fall einem Schnittholzstapel. Die Bretter innerhalb eines Schnittholzstapels entsprechen dem gleichen Sortiment und verfügen über annähernd identische Maße. Die Kundenaufträge enthalten hingegen eine Mehrzahl an



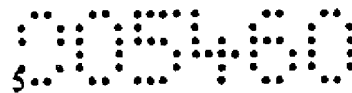
Produkten, die in ihren Abmessungen variieren können. Die Werksaufträge werden aus Tagesproduktions- oder Schichtproduktionseinheiten gebildet. Das Produktionsvolumen dieser Einheiten entspricht wiederum einer Mehrzahl an Kundenaufträgen.

Die Aufgabe besteht nun in der sequentiellen Aufschlüsselung der Werksaufträge unter der Prämisse, dass Kundenaufträge in optimierten Paketeinheiten unter Berücksichtigung der Transportbelademaße und der Pakettonnagen und somit auch stückgerecht und termingetreu am Produktionsende zusammengeführt werden. Eine optimierte, softwaregestützte Logik zur Bildung von transportgerechten Paketeinheiten bildet im Hinblick auf das Materialflusskonzept eine der maßgeblichen Einflussgrößen in der Anlagenlogik und der Mechanisierung und bedingt eine hohe Zahl an Sortimentswechseln in der laufenden Produktion.

Die Disposition der Kundenaufträge erfolgt über ein softwaregestütztes Produktionsleitsystem. Hierbei ist das Produktionsleitsystem der aktive Partner (Master), der die definierten Datenbereiche der SPS (speicherprogrammierbare Steuerung) an den verfügbaren Anlagenressourcen liest und auswertet.

Wird nun ein Schnittholzstapel am Wareneingang (01) abgesetzt, so fordert die Anlagen-SPS die Paketnummer des Schnittholzstapels vom Leitsystem an. Die Keilzinkanlage (15) zwischen den Abschnitten A und B teilt der Anlagen-SPS zyklisch die aktuellen Gut- und Ausschusslaufmeter mit. Die SPS berechnet daraus die erforderlichen Restlaufmeter und meldet diese an das Leitsystem. Da die Anlagen-SPS die Laufmeter bereits bei der Lagenübergabe (03) vom Vakuumsauger (04) auf den Aufgabebeförderer berechnet, erkennt diese das Auftragsende nicht erst bei Erreichen der Soll-Laufmeter an der Fehlstellenkappung (13), sondern bereits während des Entstapelns der Schnittholzpakete. Hierzu berechnet die Anlagen-SPS anhand der aktuellen Abfallproduktion, der aktuellen Laufmeter bis zur Fehlstellenkappung und einem einstellbaren Überhang, wann die Sollmenge erreicht ist. Mit Erreichen der Sollmenge fordert die Anlagen-SPS die nächsten Auftragsdaten an und beginnt, den nächsten Schnittholzstapel zu entstapeln.

Eine auftragsbezogene Listenfertigung kann folglich einen Sortimentswechsel bereits dann erfordern, wenn der an Position (03) beschickte Schnittholzstapel noch nicht zur Gänze entstapelt ist. Eine jährliche Produktionsleistung von ca. 75.000 m³ Listenware erfordert bis



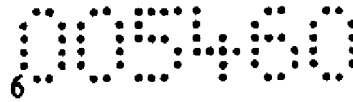
zu 40 Sortimentswechsel je Schicht (8 Stunden-Schicht). Mit den derzeit verfügbaren Anlagenkonzepten beansprucht ein Sortimentswechsel, bedingt durch das Leerfahren der Anlage, eine Pufferzeit von durchschnittlich 2 Minuten. Dies entspricht einem kontraproduktiven Verlustanteil von gut 16 Prozent je Schicht.

Das neuartige Anlagenkonzept begrenzt die Pufferdauer des Sortimentswechsels auf einen Wert annähernd Null. Durch die Kommunikation zwischen der SPS des Vakuumsaugers 04 und der Keilzinkanlage 15 wird in Bezug auf einen schleifenförmigen Materialfluss eine softwaregesteuerte, auftragsbezogene Stückgutfertigung bewerkstelligt. Der wesentliche Unterschied zu den bisher verfügbaren Anlagenkonzepten begründet sich in einem sequentiellen, auftragsbezogenen Entstapeln an Stelle einer chargenweisen Entstapelung der Schnittholzstapel. Die Kommunikation zwischen Leitsystem, SPS des Vakuumsaugers und der Keilzinkanlage 15 ermöglichen einen Abgleich bzw. eine Korrektur der Auftragsdaten (Stammdaten und variable Daten, z.B. dynamische Anpassung einer Future-Event-List zur zeitlichen Positionierung der Aufträge) für eine stücklistengerechte Fertigung.

Die nachfolgende Erläuterung dient zur Verdeutlichung des Fertigungsprozess von bereitgestellten Rohteilen bis zum keilgezinkten Fertigstück.

Die Schnittholzstapel werden durch die Vakuumsaugvorrichtung (04) vom Förderabschnitt (03) lagenweise entstapelt. Die Vakuumsaugvorrichtung übergibt die aufgenommene Lage an den Querförderer (08). Eine schwenkbare Fördereinheit positioniert in (08) die Lage in einer abfallenden Stellung zur Förderebene. Eine Haltevorrichtung fixiert die Lage in der geneigten Position. Dadurch wird ein Abrutschen der Stapel- und Trocknungsleisten zwischen den einzelnen Lagen nach Position (09) herbeigeführt. Ein Gurtbandförderer mit Wangenblechen (09) nimmt die Leisten auf und fördert diese zu einer Leistenstapelmaschine (10).

Die Fördereinheit (08) schwenkt in die Ausgangsstellung zurück und fördert die Lage zu einer Beurteilungsstation (11). Die Stückgüter der Lage werden vereinzelt und durch einen Mitarbeiter visuell beurteilt: Lamellenabschnitte, die aufgrund optischer Merkmale unzulässig sind (bedingt durch Äste, Verwachsungen, Risse, Insektenbefall, Pilzbefall, etc.), werden mit fluoreszierender Kreide angezeichnet. Ein Klappenmechanismus bei (08) wirft die Lamellen an einen Querförderer (12) aus, vgl. auch Figur 4.



Der Querförderer (12) übergibt die Stückgüter an einen Einzugsrollengang (13) in den Längstransport. Die Takt-Keilzinken-Anlage (15) kann im vorliegenden Kontext als geschlossenes System (Blackbox) betrachtet werden, das nicht Gegenstand der Erfindung ist.

Ein optischer Lumineszenz-Taster erfasst in Kombination mit dem Längenmesssystem die markierten Fehlstellenabschnitte und meldet diese an die SPS des nachgeschalteten Kappsägeaggregats (15). Die Gutteile werden beidseitig an den Stirnprofilen gezinkt, mit Leim beaufschlagt und stirnseitig zu einem Endlosprofil verpresst. Durch das Aufbringen einer Klebschicht auf die stirnseitigen Keilzinkprofile der Einzelstücke wird eine dauerhafte und belastbare Klebeverbindung ausgebildet.

Ein Durchlaufkappsägeaggregat (16) kappt aus dem Endlosprofil auftragsbezogene Stückgutlängen, unterdessen die Endlosprofile von einem Zuteilrollengang mit Abziehtisch im Längstransport Richtung Sortierturm (Paternoster mit Etagenspeicher) ausgefördert werden. Die Verfolgung der auftragsbezogenen Stückgüter ist Aufgabe der Anlagensteuerung. Bei der Übergabe des Werkstücks an den Rollengang (18) wird von der Anlagen-SPS eine eindeutige Werkstücknummer vergeben, welche auch per Laser (17) auf das Werkstück stirnseitig aufgebracht wird. Die Werkstücknummer wird an das Leitsystem übertragen. Sämtliche Daten des Werkstücks werden in einem der Nummer zugeordneten Datenbereich hinterlegt. Für die Werkstückverfolgung muss somit nur die Werkstücknummer durch die Anlage getaktet werden. Die auftragsbezogenen Stückgüter werden ab diesem Zeitpunkt bis zur Paketbildung von der SPS durch die Anlage getaktet. Beim Transport zur Abzugsposition wird mittels Lichtschranke die Qualität der verleimten Zinken kontrolliert. Die in den Quertransport übergebenen Stückgüter laufen auf Kettenbahnen.

Beim Quertransport (19) der Stückgüter können Kollisionen zwischen Stückgut und potentiellen (Maschinen-)Störkanten in der Folge den Fertigungsablauf beeinträchtigen. Am Maschineneingang des Querförderers (19) erfolgt aus diesem Grund eine SPS-gesteuerte Holzausrichtung. Die Sollposition der Holzausrichtung wird von der Anlagen-SPS für das jeweilige Stückgut ermittelt und vom Leitsystem an die SPS der Holzausrichtung übermittelt, die die Stückgüter entsprechend ausrichtet. Dadurch wird die benötigte Kettenstrangzahl für den Quertransport der Stückgüter an Pos (19) vermindert.



Die gezinkten Stückgüter benötigen eine vorbestimmte Zeit zum Aushärten der Klebeverbindungen. Die Klebeverbindung ist in dieser Zeit nur geringfügig belastbar und damit auch das Stückgut bis zum Abschluss des Aushärtens.

Die Stückgutabschnitte können vom Abziehtisch im Quertransport optional nach Position (19) oder nach Position (20) abgezogen werden.

Abschnitt B:

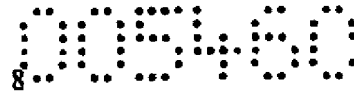
Kommissionierung mit Paketoptimierung

Der Abzug der Stückgüter erfolgt durch Schleppförderer (19) mit heb- und senkbaren Rückhaltehaken.

Stückgutabschnitte, die einem Kundenauftrag zugeteilt wurden, werden im Quertransport von einem Schleppförderer (19) abgezogen. Der Schleppförderer ist mit einer Mehrzahl von heb- und senkbaren Rückhaltehaken (Klinken) bestückt, die in gleichmäßigen Abständen entlang der Förderstrecke positioniert sind. Die durch die Rückhaltehaken des Schleppförderers (19) gebildeten Förderabschnitte sehen eine stückweise Belegung vor. Die Zuteilung der Stückgüter vom Schleppförderer (19) an den Hebequerförderer (21) (Paternoster) erfolgt taktweise und wird vollautomatisch vom Leitsystem durch eine Meldung an die SPS des Paternosters ausgelöst.

Die Hebevorrichtungen des Paternosters sind in gleichmäßigen Abständen in einer Mehrzahl an dessen Förderelementen (Kettenstrang) positioniert. Bei Freigabe der Rückhaltehaken durch die SPS des Schleppförderers (19) werden die Stückgüter von den Hebevorrichtungen erfasst und in einer senkrechten Aufwärtsbewegung zu den Etagen des Etagenspeichers (22) gefördert.

Der Etagenspeicher (22) ist modular aufgebaut und besteht aus mehreren baugleichen Etagen. Die Beschickung der Etagenspeicher (22) erfolgt über Kettenstränge (23). Aufgrund der taktweisen Bestückung der Etagenspeicher durch den Paternoster sind die Kettenstränge der Etagenförderer mit Fördernocken bestückt. Dies ist ein wichtiger Aspekt mit Bezug auf die Ausbildung im Abschnitt B:



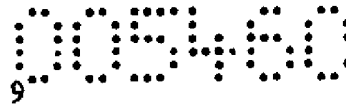
Da eine listenbezogene Auftragsfertigung nach dem derzeitigen Stand der Technik durch die vorgelagerte Produktion von Standardware realisiert wird, bestand die Funktion eines Etagenspeichers bisher in der Sortierung und Speicherung gleichartiger Sortimente und Qualitäten. Die Sortierung wurde hierbei über die Etagenzahl und die Länge des Etagenspeichers wesentlich bestimmt. Durch ein- oder mehrfache Kaskadenschaltungen von Förderabschnitten wurde bisher ein simultanes Beschicken und Leerfahren von Speicherabschnitten innerhalb eines Etagenspeicher realisiert.

Die Fördernocken in den Etagenspeichern 22 dienen nun zur Trennung und taktweisen Bestückung der Etagenspeicher. Dies ist für eine auftragsbezogene Listenfertigung aus folgenden Gründen notwendig und neuartig:

Das Verfahren der Werkstücke in den Etagen sowie in den Paternostern (21)/(24) erfolgt im Automatikbetrieb ausschließlich durch Vorgaben des Leitsystems. Der Verfahrenzyklus wird pro Takt vom Leitsystem gesendet. Die SPS verfährt daraufhin erst die Etagen 22 und anschließend die Paternoster 21, 24. Mit der Fertigmeldung des Verfahrentaktes an das Leitsystem schickt dieses die Daten für den nächsten Takt. Bevor der Verfahrenzyklus durchgeführt wird, prüft die SPS anhand der aktuellen Belegung, ob die vorgegebenen Bewegungen möglich sind. Die Fördernocken begrenzen hierbei die Förderabschnitte und garantieren eine Stückgutverfolgung unter Ausschluss von Störungen, verursacht durch Stückgutüberlagerungen.

Ein taktweises Ansteuern der Stückgüter ist ferner für die im Nachfolgenden erläuterte Materialumschichtung innerhalb des Etagenspeichers 22 notwendig und wird durch die Fördernocken ermöglicht. Wesentlich im Abschnitt B ist hier der weitere Paternoster (24). Der Paternoster (24) ist baugleich mit dem Paternoster (21) und erfüllt zwei wesentliche Funktionen:

Durch einen Reversierbetrieb kann der Paternoster (24) die Stückgüter aus den Etagenspeichern 22 aufnehmen an einen Hobeinzug (26) abgeben. Das ist die bis dato in der Praxis gängige Vorgehensweise.



Darüber hinaus ermöglichen die Paternoster (21)/(24) im Zusammenspiel eine taktweise Materialumschichtung zwischen den Etagen des Etagenspeichers (22). Dies hat folgenden praktischen Hintergrund:

Die Materialumschichtung und chaotische Materialbeschickung der Etagen ermöglichen in bestimmten Fällen ein Zusammenfassen kundenspezifischer Aufträge im vorgelagerten Prozess. Durch eine Kaskadenschaltung entlang der Förderstrecken der Etagenspeicher 22 werden zwei unabhängige Zugriffsbereiche geschaffen. Die Vorbestückung der Etagen und die nachfolgende auftragsorientierte Umschichtung der Stückgüter in den Etagen werden durch die beiden Paternoster 21, 24 im Zusammenspiel mit Stückguttaktung und Kaskadenschaltung realisiert. Ein derartiges Anlagenkonzept ist derzeit nicht am Markt verfügbar.

Ergänzung zu Abschnitt A:

Zeitoptimierte Kommissionsgerechte Rohstoffversorgung

Der Abzug der Stückgüter vom Rollengang (18) erfolgt an den Querförderer (20):

Stückgutabschnitte, die keinem Kundenauftrag zugeteilt wurden, werden mittels Quertransport an einen Querförderer (20) abgezogen. Dies tritt dann ein, wenn in der Folge eines Sortimentswechsels eine Restlänge des Endlosprofils als überschüssiges Stückgut zurückbleibt oder wenn der durch die Keilzinkanlage 15 kalkulierte Überhang größer ist als der erzeugte Ausschuss. Diese Stückgüter werden vom Rollengang (18) an den Querförderer (20) abgezogen und zwischengepuffert. Die SPS der Durchlaufsäge (16) meldet die an den Querförderer (20) abzuziehenden Stückgüter an das Leitsystem. Das Leitsystem teilt der SPS des Vakuumsaugers (04) mit, welche Stückgüter den Zwischenpuffer (20) belegen, so dass der Sauger (04) den keilgezinkten Überhang auf die Restpakete vor dem Rohstoffrücktransport ins Rohmaterial-Lager ablegen kann.

Der Querförderer (20) stellt neben dem Puffer gleichfalls einen Bypass dar:

Am Querförderer (20) befindet sich eine schwenkbare Fördereinheit (35). Dies ermöglicht das lagenweise Entstapeln der Schnittholzpakete an den Querförderern (06)/(07) mittels Vakuumsauger (04). Dieser Fall tritt z.B. ein, wenn vorsortierte Standardware mit definierten



Systemlängen im Sortierturm (22) zu Kundenaufträgen sortiert und anschließend gehobelt werden soll.

Abschnitt C:

Paketbildung mit automatischer Stapelung

Am Hobelauszug (27) werden die Stückgutteile im Längstransport an einen Rollengang (28) ausgefördert. Der Rollengang ist mit einem Abziehförderer ausgestattet, der einen Abzug der Stückgüter zur Stapelmaschine (29) oder zu einer Lagenpufferstation (30) ermöglicht.

In der Stapelmaschine (29) erfolgen eine vollautomatische Lagenbildung und die Stapelung der gebildeten Lagen zu Paketeinheiten. Da die Stückgutteile bei einer auftragsbezogenen Listenfertigung in Dimension und Länge variieren, berechnet das Leitsystem mittels Optimierungsalgorithmus (Nesting) eine optimale Positionierung der Stückgutteile innerhalb einer Lage und die optimale Anordnung der Lagen innerhalb einer Paketeinheit. Die vollautomatisierte Lagenbildung (29) und optimale Anordnung der Lagen innerhalb der zu bildenden Paketeinheiten wird mittels Lagentauschplatz (30) realisiert. Macht aus Effizienzgründen (Auftragssollzeiten) die Anordnung der Stückgüter innerhalb einer Lage im Sortierturm (22) keinen Sinn, so können die vom Rollengang (28) zugeführten Stückgüter am Lagentauschplatz auf Förderhaken abgezogen werden. Die Förderhaken sind an einem Kettenstrang in einer Mehrzahl bestückt und können bei Belegung im Rundlauf am Rollengang bereitgestellt werden (Paternoster). Ist aus Gründen der Effizienz ebenfalls der Abzug der im Sortierturm gebildeten Lagen nicht in der gleichen Reihenfolge möglich, wie in der durch das Leitsystem ermittelten Anordnung der Lagen in der zu bildenden Paketeinheit, so können die Lagen am Lagentauschplatz 30 gepuffert und in der geforderten Reihenfolge an der Stapelmaschine 29 bereitgestellt werden.

Das Zusammenspiel der Etagensortierung und der nachgeschalteten Sortierung zur Korrektur der Lagenanordnung und der Stückgutordnung innerhalb der Lagen ist derzeit nicht am Markt verfügbar und stellt einen wesentlichen Bestandteil des Abschnitts C dar. Auch die durch das Leitsystem automatisierte Lagenbildung und Paketbildung ist in Verbindung mit dem vorliegenden Konzept ein wesentlicher Bestandteil des Abschnitts C.



Die Aufgabe des Maschinenbedieners an der Stapeleinheit (29) besteht darin, den durch denkbare Querschnittsdifferenzen in den innerhalb einer Lage enthalten Stückgütern hervorgerufenen Höhenversatz durch Auslegung mit Füllmaterial (nicht verwertbare Restgutteile) auszugleichen und dadurch die Paketstabilität zu optimieren. Der Bediennmann erfüllt ansonsten ausschließlich eine qualitätssichernde Kontrollfunktion (z.B. beschädigte Zinkenverbindungen). Auch diese Tatsache stellt einen wesentlichen Bestandteil des Abschnitts C dar.

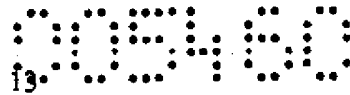
Die Orientierung der Stückgüter (hochkant, liegend) wird durch eine in der Stapeleinheit (29) integrierte Wendevorrichtung realisiert.

Wurde eine vollständige Paketeinheit von der Stapeleinheit (29) gebildet, so wird diese vom Querförderer (31) der Stapeleinheit an einen Rollengang (32) in den Längstransport übergeben. Die Paketübergabe wird durch heb- und senkbare Rollen ermöglicht. Die Pakete können vom Rollengang (32) zu einer Folierungsstation (34) gefördert oder optional in einem Pufferbereich (33) für eine Nachbearbeitung (z.B. Austausch beschädigter Stückgüter) geparkt werden.

In der Folierungsstation (34) werden die Paketeinheiten taktweise foliert. Folierte Pakete werden an einen Querförderer (35) übergeben. Die Pakete erhalten bei Übergabe an den Querförderer den Versandstatus und warten im Pufferbereich auf die Verladung.

005460
12Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung und Kommissionierung von Holzlamellen, insbesondere keilgezinkten Massivholzlamellen, dadurch gekennzeichnet, dass im Anschluss an eine Rohmaterial-Aufgabe eine kontinuierliche Endlosproduktion ohne Sortimentswechsel bis zur Kommissionierung versandfertiger Pakete durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Endlosproduktion aus den nachstehenden, ineinander übergehenden Sequenzen besteht:
 - A Zeitoptimierte und kommissionsgerechte Rohmaterialversorgung
 - B Kommissionierung mit Paketoptimierung
 - C Paketbildung mit automatischer Stapelung
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Abschnitt A die Rohmaterialversorgung in einem inneren und einem äußeren Schleifendurchlauf erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass nicht für die Weiterproduktion benötigte Schnittholzstapelanteile in der Rohmaterialversorgung zwischengespuffert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Abschnitt B die gefertigten Holzlamellen in einem reversierbaren Magazin chaotisch zwischengespeichert und auftragsorientiert umgeschichtet werden.
6. Verfahren nach Anspruch 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Abschnitt C die auftragsorientierten Schnittholzlamellen zu transportfähig korrigierten Lagen sortiert und verpackt werden.
7. Vorrichtung zur Herstellung und Kommissionierung von Holzlamellen, insbesondere keilgezinkten Massivholzlamellen, gekennzeichnet durch eine kontinuierlich betriebene Endlos-Produktionsanlage mit einem Rohmaterial-Aufgabenbereich (A), einem Sortier- und Speicherbereich (B) und einem Paketierbereich (C).



8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufgabenbereich (A) aus einem als Arbeitsspeicher dienenden Förderabschnitt (02) zur Aufgabe von Rohmaterial und aus wenigstens einem dazu parallelen Rückföhrbereich (06, 07) für die Zwischenspeicherung rückgeleiteten Rohmaterials besteht.

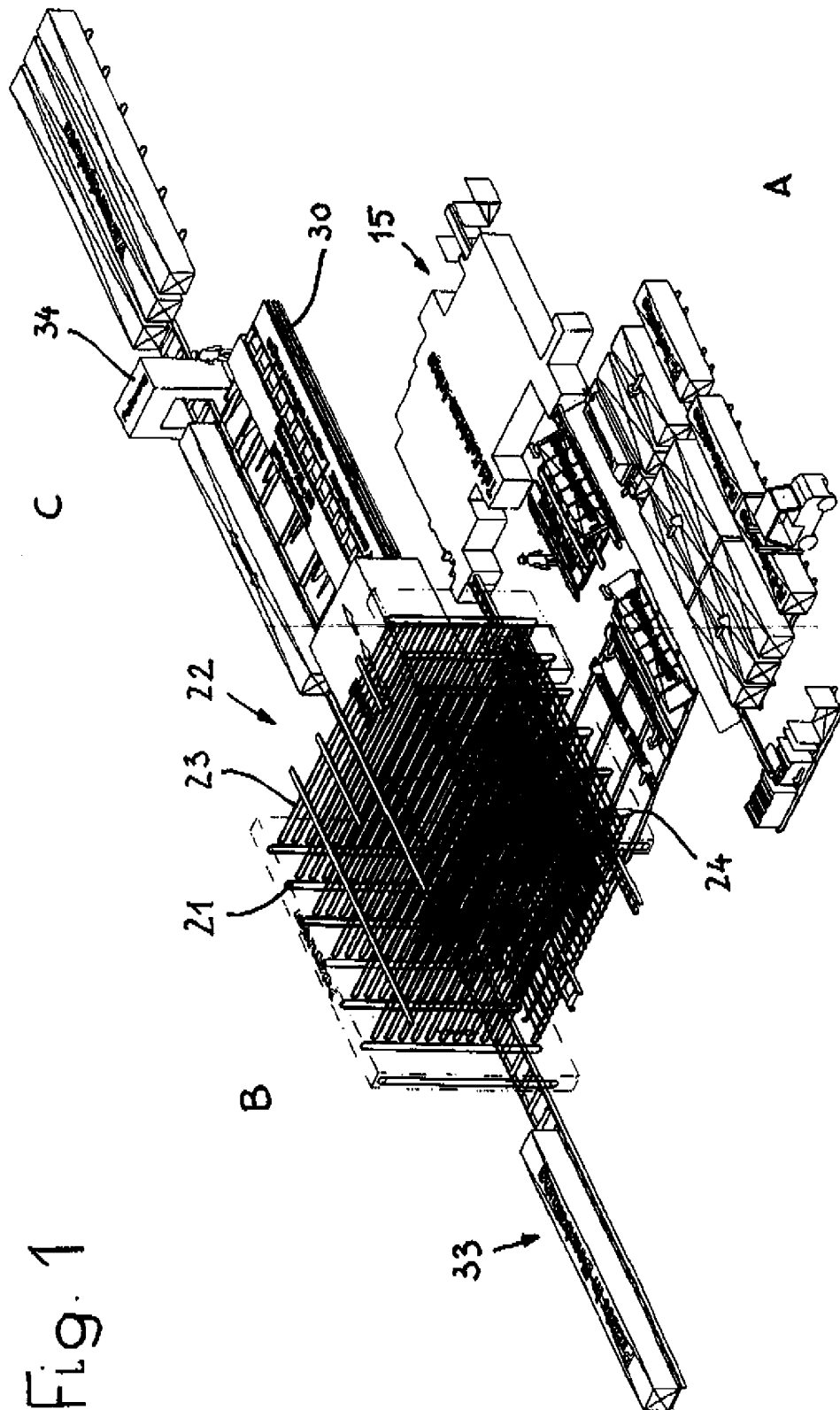
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderer (02, 06, 07) im Reversierbetrieb arbeiten.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Sortier- und Speicherbereich (B) aus wenigstens einem paternosterartigen Hebequerförderer (21) und einem damit zusammenwirkenden Etagenspeicher (22) zusammengesetzt ist.

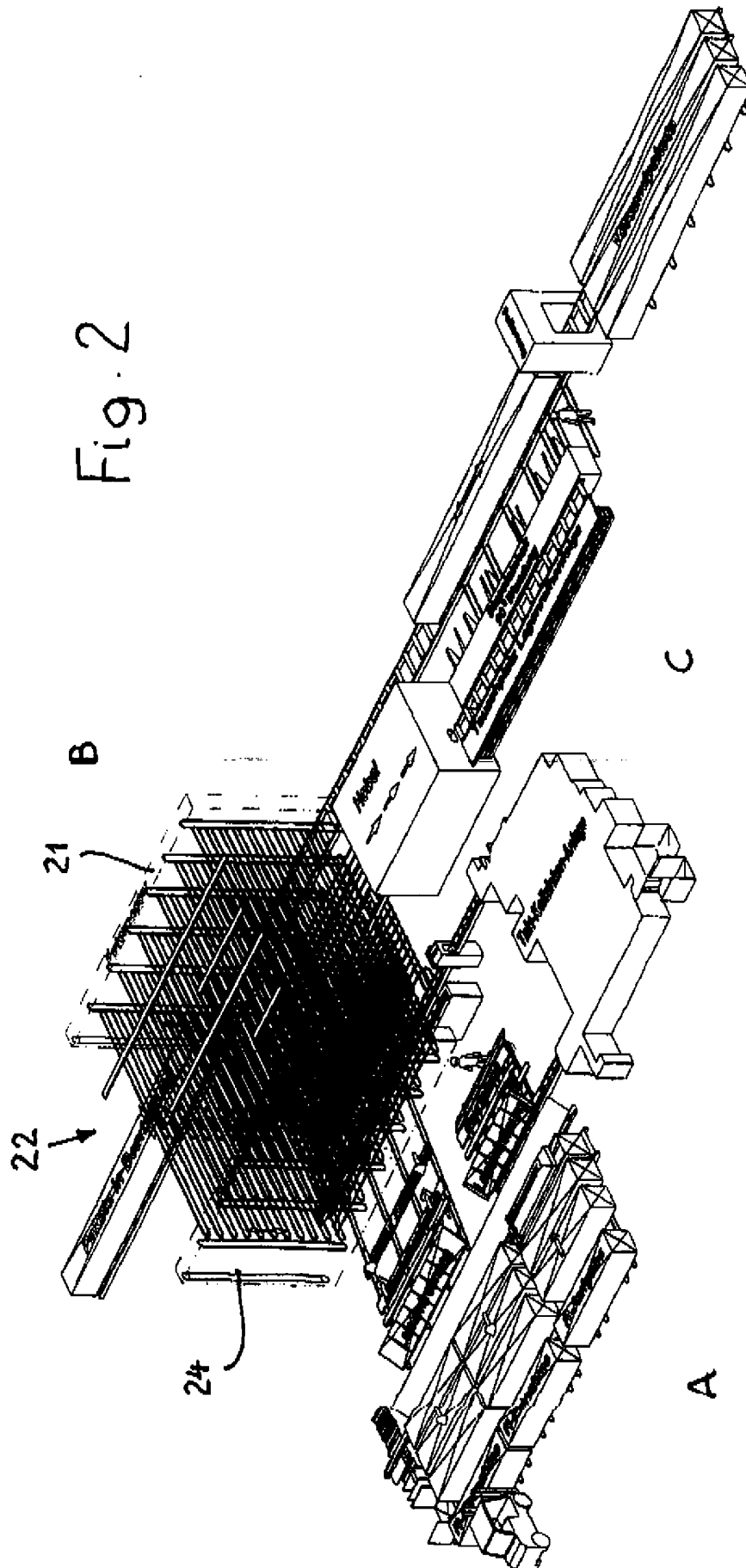
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Etagenspeicher (22) mit Fördernocken bestückte Kettenstränge hat.

12. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Paketierbereich (C) eine Stapleinheit (29) und eine parallel dazu angeordnete Lagentausch- und Pufferstation (30) hat.

005460



005460



005450

Fig. 4

