



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

211 511

Int.Cl.³

3(51) B 28 D 1/32

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 28 D/ 2445 037

(22) 03.11.82

(44) 18.07.84

(71) VEB VEREINIGTE THÜR. SCHIEFERGRUBEN UNTERLOQUITZ; DD;
(72) AUERBACH, JOCHEN, DR. DIPL.-ING. OEC.; ROESLER, NORBERT; STOLLBERG, BERNHARD, DIPL.-CHEM.;
GERLACH, DIETER, DR. DIPL.-ING.; DD;
DOMSCHKE, SIEGFRIED, OBERING.; EBERMANN, CHRISTFRIED; DD;

(54) VERFAHREN ZUM VORFORMATISIEREN VON PLATTEN AUS NATURSTEIN, VORZUGSWEISE AUS SCHIEFER

(57) Das Ziel der Erfindung besteht in der Lösung der Aufgabe, ohne Maschinenumrüstung der zu verwendenden Trenneinrichtung an Rohplatten unterschiedlicher Abmessungen die erforderlichen Trennschnitte zum Vorformatisieren möglichst mit einer einzigen Maschineneinheit je Fertigungslinie anbringen zu können, wobei vorzugsweise jeweils wenigstens zwei parallele Schnitte in definierten Abständen zu realisieren sind. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Rohplatten erfaßt und so positioniert werden, daß sich nach dem Prinzip der maximalen Flächenausnutzung die herzustellenden Trennebenen aus der jeweiligen Rohplatte zumindest ein vorformatisiertes Plattenelement ergeben, das zwei parallele Schnittflächen aufweist. Dazu werden die Plattenlängsachsen im allgemeinen quer zu den Schnittebenen der Vorformatisierungseinrichtung ausgerichtet. Die Trennschnitte werden mit in festen Abständen angeordneten an sich bekannten Trennmitteln erzeugt. Mit Hilfe der gefundenen Lösung können im einmaligen Durchlauf gleichzeitig alle erforderlichen Vorformatisierungsschnitte angebracht werden, was die durchgängige mechanisierte Fertigung von Naturstein-Elementen ermöglicht. Die Erfindung ist anwendbar in der Baumaterialien- und Werksteinindustrie zur mechanisierten Herstellung von Bauelementen aus Naturstein.

Titel der Erfindung

Verfahren zum Vorformatisieren von Platten aus Naturstein, vorzugsweise aus Schiefer

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vorformatisieren von Platten aus Naturstein, vorzugsweise aus Schiefer, wie es bei der mechanisierten Natursteinver- und/oder -bearbeitung benötigt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Erhöhung der Effektivität der Herstellung von Bauelementen aus Naturstein werden die aus der unter- oder übertägigen Gewinnung stammenden Rohplatten vorformatisiert. Damit werden in vielen Anwendungsfällen die nachfolgenden Bearbeitungsstufen erheblich vereinfacht, insbesondere dann, wenn sich zum Erzielen der Endprodukte Spaltprozesse und/oder mechanisierte Bearbeitungsvorgänge erforderlich machen.

Beim Vorformatisieren geht es insbesondere um das Herstellen von definierten Bezugsflächen, Rohformaten und/oder bereits für die zu erzeugenden Bauelemente nutzbaren Endbegrenzungsflächen.

Die Lösung dieser Aufgabe kompliziert sich dadurch, daß die zu verarbeitenden Rohplatten im allgemeinen sehr unregelmäßige Formen und Abmessungen aufweisen.

Zur rationellen Lösung des Problems wurden bereits vielfältige Versuche unternommen.

Verbreitet werden im Falle günstiger Abbaumöglichkeiten schneidende Gewinnungsmethoden angewendet, mit denen gleichzeitig Aufgaben des Vorformatisierens erfüllt werden. Wird jedoch unter dem Vorformatisieren von Natursteinplatten die flächenmäßige Begrenzung von in Plattenform gewonnenem Naturstein derart verstanden, daß die geschaffenen Begrenzungsebenen in den erzeugten Bauelementen weitgehend erhalten bleiben und zumindest die weitere Bearbeitung der vorformatisierten Natursteinplatten wesentlich erleichtert wird, dann sind auch die schneidenden Gewinnungsmethoden nur bedingt für das Vorformatisieren der Natursteinplatten nutzbar. Ihr Wert für die verlustarme Lagerstättennutzung wird damit keinesfalls in Frage gestellt.

Es gehört zum Stand der Technik, daß vor weiteren Bearbeitungsprozessen an den bereitgestellten Rohplatten aus Naturstein Trennflächen erzeugt werden, die vorzugsweise senkrecht zur Plattenebene verlaufen.

Die Herstellung der erforderlichen Trennflächen erfolgt überwiegend mittels Trennschleifen auf der Basis von Diamant-Werkzeugen. Am weitesten verbreitet ist dabei das Anbringen von jeweils einem Trennschnitt an den jeweiligen Rohplatten aus Naturstein, die auf zweckdienlichen Fördermitteln abgelegt sind.

Ebenfalls praktisch genutzt wird das Herstellen von zwei parallelen Trennschnitten an jeweils einer Natursteinplatte mit Hilfe von Portalsägeeinrichtungen oder dgl. in

einem Arbeitsgang.

Zur Überbietung des mit den praktizierten Lösungen erreichten technischen Niveaus wurden verschiedene Vorschläge entwickelt.

So wird in der GB 1197592 angeregt, vor der weiteren Bearbeitung die bereitgestellten Rohplatten, vorzugsweise Schieferplatten, zunächst durch eine Reihe von aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten etwa auf die gewünschten Endformate zu umsägen und nach den erforderlichen Spaltprozeduren gegebenenfalls die entstandenen Kanten der erzeugten Bauelemente nachzubearbeiten.

Mit der DE 2232993 wird ein Verfahren bekannt gemacht, das die Herstellung der angestrebten Trennflächen durch die Anwendung von unter hohem Druck stehenden Flüssigkeitsstrahlen vorsieht.

Diese vorgenannte Verfahrenstechnik wurde mehrfach weiterentwickelt. Dazu schlägt die DE 2409783 vor, den verwendeten Schneidflüssigkeiten Schleifmittel zuzusetzen.

Schließlich wird in der DE 2606610 offenbart, schneidende Flüssigkeitsstrahlen dadurch in effektiver Weise anzuwenden, daß gegebenenfalls mehrere Schneidköpfe und besonders feine Strahlmitteldüsen zur Anwendung kommen.

Den bekannten Verfahren zum Vorformatisieren von Platten aus Naturstein, vorzugsweise aus Schiefer, haftet der überwiegende Mangel an, daß entweder aufwendige Gerätetechnik oder vergleichsweise hoher Werkzeugverschleiß in Kauf genommen werden müssen. Dieser Aufwand ist bei vielen Natursteinverarbeitungs-Prozessen nicht zu rechtfertigen, weshalb die unzureichende Verfügbarkeit eines rationellen Verfahrens für das Vorformatisieren von Natursteinplatten die Mechanisierungsbestrebungen, beispielsweise bei der Erzeugung von Schieferplatten für die Dach- und/oder Wandverkleidung von Gebäuden, behindert.

Die bekannten Methoden des Trennschleifens sind zudem durch ein hohes Zerspanungsvolumen gekennzeichnet. Im Falle des Anbringens von mehreren Schnitten an jeweils einer Rohplatte erfordern die entwickelten Verfahren eine verhältnismäßig aufwendige Maschinentechnik. Neben dem aus dem hohen Zerspanungsvolumen resultierenden Werkzeugverbrauch müssen bei der Anwendung dieser bekannten Lösungen auch immer dann teilweise erhebliche Leistungsverluste berücksichtigt werden, wenn die konstruktiv größte Plattendicke beim Herstellen der Trennschnitte unterschritten wird. Das parallele Steuern der Vorschubgeschwindigkeit der benutzten Fördermittel kompliziert die technischen Einrichtungen zusätzlich.

Schneidende Gewinnungstechnik führt im allgemeinen zu Begrenzungsflächen, die nur im Ausnahmefall für eine Umgrenzung der jeweiligen Bauelemente genutzt werden können.

Charakteristisch ist es insbesondere beim Vorformatisieren von Platten aus Schiefer mit Hilfe von Trennschleifmaschinen, daß die bereitgestellten Rohplatten vorzugsweise zunächst mit einem Längsschnitt versehen und anschließend durch erneuten Maschinendurchlauf oder von Hand quergetrennt werden.

Methoden, die sich des Trennens von Rohplatten aus Naturstein mit Hilfe von Schleifmittel- und/oder Hochdruck-Flüssigkeitsstrahlen bedienen, weisen neben der aufwendigen Maschinentechnik zur Gewährleistung der erforderlichen arbeitshygienischen Bedingungen umfangreiche Schutzmaßnahmen sowie nur begrenzte Schnitt-Tiefen auf.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist das Vorformatisieren von Platten aus Naturstein, vorzugsweise aus Schiefer, wobei die

den bekannten Verfahren anhaftenden Mängel weitgehend überwunden werden.

Das zielstellungsgemäße Verfahren soll das raionelle Vorformatisieren von Natursteinplatten als Voraussetzung für die nachfolgende und überwiegend mechanisierte Verarbeitung zu Endprodukten, beispielsweise in Form von mechanisierten Spalt- und Endformatisierungsprozessen, ermöglichen.

Im Interesse der Einsparung an Werkzeugkosten soll dabei das Schnittvolumen minimiert werden. Die Durchführung des Verfahrens soll durch Anwendung vergleichsweise einfacher Maschinentechnik gekennzeichnet sein.

Vor allem sollen Maschinenumrüstungen oder Leistungsverluste bei Einsatz unterschiedlicher Rohplatten-Abmessungen vermieden werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Vorformatisieren von Platten aus Naturstein dadurch auf besonders rationelle Weise zu bewerkstelligen, daß ohne Maschinenumrüstung der zu verwendenden Trenneinrichtung an Rohplatten unterschiedlicher Abmessungen Trennschnitte angebracht werden können. Vorzugsweise sollen wenigstens zwei parallele Schnitte in definierten Schnittabständen an den einzelnen Rohplatten angebracht werden können, wobei diese derart hergestellten Schnittflächen zugleich Begrenzungsflächen der zu fertigenden Bauelemente aus Naturstein darstellen sollen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, das Vorformatisieren möglichst mittels einer einzigen Maschineneinheit je Fertigungslinie und bei minimiertem Zerspanungsaufwand, bezogen auf die Schnittflächen-Einheit, durchführbar zu machen.

Die mit Hilfe des zu entwickelnden Verfahrens sicherzustellende Leistungsfähigkeit des Vorformatisierens muß dabei auf einfache Weise der Kapazität der anschließen-

den Verarbeitungseinheiten angepaßt werden können.

Für die Lösung der Aufgabe wird der Umstand ausgenutzt, daß es sich bei den der Vormatisierung zugeführten Rohplatten um bereits selektiertes Material handelt, das im allgemeinen wenigstens eine weitgehend ebene flache Seite aufweist und über verdeckte Klüfte und andere bei geringfügiger mechanischer Belastung lösende Trennflächen im wesentlichen nicht verfügt. Dieser Tatbestand läßt zum Beispiel die grundsätzliche Anwendung der Gattertechnik in Form von Horizontalgattern zu.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß für die geometrische Beschaffenheit der in der Natursteinindustrie überwiegend vorzuformatisierenden Rohplatten das Verhältnis von Längen- zu Breitenabmessungen im Bereich von 1 zu 0,2 bis 0,8 charakteristisch ist. Daraus ergibt sich die vorteilhaft nutzbare Möglichkeit, bei minimalem gerätetechnischen und handhabungstechnischen Aufwand eine dazu angepaßte Schnittführung beim Vorformatisieren zu wählen.

Der aufgefundene Zusammenhang kann insbesondere beim Vorformatisieren von Schieferplatten zum Zwecke der Herstellung von rechteckigen oder parallelschnittigen Dach- und/oder Wandbekleidungselementen ausgenutzt werden, weil es in diesem besonderen Fall darauf ankommt, vor allem die kurzen Seiten der zu erzeugenden Bauelemente aus ästhetischen und bauphysikalischen Gründen durch eine charakteristische Formgebung herzustellen.

Erfindungsgemäß werden die einzelnen Rohplatten an Vorformatisierungseinrichtungen manuell und/oder mit Hilfe von Manipulatoren erfaßt und auf besonderen Fördermitteln abgelegt. Dabei erfolgt eine derartige Positionierung, daß nach dem Prinzip der maximalen Flächenausnutzung die herzustellenden Trennebenen aus der jeweiligen Rohplatte wenigstens ein vorformatisiertes Plattenelement mit zwei parallelen Schnittflächen ergeben. Diese Schnittflächen bilden an den in nachfolgenden Bearbeitungsschritten

herzustellenden Bauelementen zugleich der längeren Seiten von Rechtecken einer standardisierten Maßreihe. Unter Berücksichtigung der erzielbaren Endformate aus den in verschiedenen Lagen positionierten Rohplatten entstehenden Plattenabschnitten wird im Bedarfsfall eine Optimierung zum Maximieren der Bauelemente-Flächen oder des Elemente-Anfalls in einer gewählten Vorzugsgröße durchgeführt.

Im Falle des Vorliegens von Rohplatten mit einem Verhältnis der Abmessungen von Längsachse zu Querachse von mehr als 1,4 wird die Plattenlängsachse vorzugsweise quer zu den Schnittebenen der Vorformatisierungseinrichtung ausgerichtet. Neben dem jeweils realisierbaren Hauptformat werden dabei ein oder mehrere Nebenformate unterschiedlicher Abstände der Parallelschnitte erzeugt.

Die Trennschnitte werden in diesem Zusammenhang mit an sich bekannten Vorrichtungen, vorzugsweise mittels kurzem Horizontalgatter in Verbindung mit auswechselbaren Bänkwagen, die außerhalb der vorgesehenen Schittebenen über beispielsweise federbelastete Halteelemente verfügen, durch Schleifwerkzeuge oder mit Hilfe von Strahlmitteldüsen in Verbindung mit Transportband-Einrichtungen, hergestellt.

Es gehört zum Wesen der Erfindung, daß die Schnittebenen in einer Weise gewählt werden, nach der bei Kennzeichnung der Rechteckbreiten einer vorgegebenen Maßreihe abfallend von 1 bis n das Größtmaß 1 ein- oder zweimal etwa mittig bezogen auf die gesamte Arbeitsbreite der Trenneinrichtung- und seitlich daneben jeweils die geradzahligen und die ungeradzahligen Maßgrößen zusammengefaßt angeordnet werden.

Kennzeichen der Erfindung ist ebenfalls die Vorschrift, daß die durch zwei parallele Schnittflächen begrenzten Rohplattenabschnitte der nachfolgenden mechanisierten Weiterbearbeitung und die lediglich eine Schnittfläche aufweisenden Rohplattenabschnitte vorzugsweise in herkömmlicher Weise oder mechanisiert betriebenen Fertigung

beziehungsweise der untergeordneten Bauelemente-Produktion zugeführt werden.

Die Rohplatten werden zweckmäßigerweise mit an sich bekannten Hilfsmitteln, vorzugsweise Vakuum-Lasthaftgeräten, erfaßt, transportiert und positioniert.

In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung werden die Schnittebenen der Trenneinrichtung beim Positionieren der Rohplatten auf dem jeweiligen Fördermittel auf geeignete Weise, vorzugsweise durch Lichtprojektion, im Positionierbereich des Manipulators angezeigt.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens bestehen vor allem in der geschaffenen Möglichkeit, bei einmaligem Manipulieren und Positionieren der vorzuformatisierenden Rohplatten alle erforderlichen Vorformatisierungsschnitte anbringen zu können. Dies gilt insbesondere für den Fall der Herstellung von Dach- und/oder Wandbekleidungselementen aus Schiefer, bei denen die kurzen Begrenzungen von zu erzeugenden Rechteckformaten beim Endformatisieren gefertigt werden sollen.

Das erfindungsgemäße Vorgehen gestattet auch den Einsatz von bewährter Gattertechnik, deren Anwendung bei den erforderlichen kurzen Spannweiten zu spürbaren Verringerungen des Zerspanungsvolumens, des Werkzeugverschleißes und des spezifischen Energieverbrauches führt.

Dadurch können aufwendige Werkzeugimporte und Formatisierungskosten eingespart werden.

Die im allgemeinen geringere spezifische Schnittleistung von Trenngattern wird durch die Gleichzeitigkeit des Anbringens mehrerer Schnitte im erforderlichen Maße ausgeglichen. Bei minimalem Arbeitskräfteeinsatz und vergleichsweise einfacher Gerätetechnik werden mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens die Voraussetzungen für eine durchgängig mechanisierte Fertigung von Bauelementen aus Naturstein, vorzugsweise aus Schiefer, geschaffen. Die vorgesehene optimale Flächenausnutzung und das

Erweitern des Vorformatisierens gegenüber dem bekannten Stand der Technik fördert sowohl die Natursteinausnutzung als auch die Qualität der erzeugten Bauelemente.

Die Erfindung soll nachstehend mit einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In der beiliegenden Zeichnung zeigen

Fig. 1 das Verfahrensschema des erfindungsgemäßen Vorformatisierens von Platten aus Naturstein

Fig. 2 die schematische Draufsicht auf den Ablagebereich an einer Trenneinheit mit Kennzeichnung des Positionierens einer Rohplatte

Ausführungsbeispiel

Aus einer untertägigen Gewinnungsstätte werden mittels gleisgebundener Fördermittel unregelmäßig begrenzte Rohsteinplatten in Form von Rohplattenstapeln 1 zur mechanisierten Fertigung von Dach- und Wandschieferelementen bereitgestellt. Die Einzelmassen der Rohplatten betragen 6 bis 180 kg, die Maße der Einzelflächen liegen zwischen 5 und 120 dm². Im Mittel weisen die Rohplatten 13 ein Verhältnis von größter Längenabmessung zur senkrecht dazu gemessenen größten Breite von 1,6 auf. Die größte Dicke der bereitgestellten Rohplatten 13 beträgt 120 mm.

Mit Hilfe eines Manipulators, der mit einem Vakuum-Lasthaftgreifer runder Greiffläche von etwa 150 mm Durchmesser ausgestattet ist, werden die einzelnen Rohplatten aufeinanderfolgend ergriffen 2. Während dieser Prozedur wird der Rohplattenstapel 1 jeweils soweit angehoben, daß nach dem Ergreifen der Rohplatten 2 der mechanisierte Transport zum Ablagebereich 3 im wesentlichen in einer Ebene stattfindet.

Nach erfolgtem Transport jeder einzelnen Rohplatte wird das Verhältnis von Längs- zu Breitenabmessungen bestimmt und die vorzuziehende Achsenlage zur Lage der Schnittebenen der Trenneinheit ausgewählt 4 .

Auf den Ablagebereich der Trenneinheit werden die Schnittebenen der Schneidwerkzeuge der Trenneinrichtung 12 projiziert. In der festgelegten Achsenorientierung der Rohplatte 13 wird im allgemeinen durch Verschieben der Plattenposition senkrecht zu den Schnittebenen eine optimierte Auswahl der Ablageposition der Rohplatte bezüglich der Lage der Schnittebenen zur Gewinnung einer maximalen Summe der Endflächen der erzielbaren Bauelemente 5 vorgenommen.

In besonderen Fällen, beispielsweise zur termingerechten Fertigstellung eines dringenden Lieferauftrages, wird in der festgelegten Achsenorientierung der Rohplatte 13 durch Verschieben der Plattenposition senkrecht zu den Schnittebenen eine optimierte Auswahl der Ablageposition bezüglich der Lage der Schnittebenen zur Gewinnung einer maximalen Anzahl von Bauelementen eines Vorzugsformates 6 durchgeführt.

Danach erfolgt jeweils das Ablegen der Rohplatte in der gewählten Ablageposition 7 . Im Ausführungsbeispiel befindet sich der Ablagebereich für die Rohplatten auf dem Teil eines kontinuierlich betriebenen Platten-Bandförderers, der den Schneidwerkzeugen der Trenneinrichtung vorgelagert ist. Als Schneidwerkzeuge werden Trennschleifscheiben mit Diamant-Schleifelementen benutzt. Der Nenndurchmesser der Trennschleifscheiben beträgt 350 mm. Die Schnittbreite wird damit auf etwa 4 mm begrenzt. Zur Fertigung einer standardisierten Maßreihe von rechteckigen Dach- und Wandbekleidungselementen aus Schiefer sind die Schneidwerkzeuge mit unterschiedlichen Abständen auf einer gemeinsamen Antriebswelle angeordnet. Die Transportrichtung der positionierten Rohplatten durch die verwendete Trenneinrichtung 10 verläuft vom Ablagebereich zu den Schneidwerkzeugen. Während des Durchlaufs der Rohplatten 13 durch den Bereich der

Schneidwerkzeuge erfolgt das gleichzeitige Anbringen aller zum Vorformatisieren der jeweiligen Rohplatte erforderlichen Trennschnitte 8 .

Anschließend wird eine Beurteilung der hergestellten Rohplatten-Abschnitte auf ihre Eignung für die mechanisierte oder für die manuelle Weiterbearbeitung 9 vorgenommen.

Die anfallenden spaltwürdigen Rohplatten-Abschnitte werden nach dem Aufspalten bis auf die Enddicke der zu fertigenden Bauelemente formatisiert, wobei die mögliche Lage der beim Endformatisieren herzustellen- den kurzen Begrenzungsebenen der Bauelemente 14 bereits beim Positionieren der Rohplatten im Ablagebereich der Trenneinrichtung 11 berücksichtigt wird.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Vorformatisieren von Platten aus Naturstein, vorzugsweise aus Schiefer, durch das Anbringen von Trennschnitten an mittels schneidender Gewinnungstechnik oder mittels Bohren und Sprengen gewonnenen Rohplatten, gekennzeichnet dadurch, daß die einzelnen Rohplatten (13) an Vorformatisierungseinrichtungen manuell und/oder mit Hilfe von Manipulatoren erfaßt und auf Fördermitteln so positioniert werden, daß nach dem Prinzip der maximalen Flächenausnutzung aus der jeweiligen Rohplatte (13) durch Anbringen von parallelen Trennschnitten zumindest ein vorformatisiertes Plattenelement mit zwei parallelen Schnittflächen erzeugt wird, wobei diese Schnittebenen mit der Lage der längeren Seiten von Rechtecken einer standardisierten Maßreihe in Übereinstimmung gebracht werden, daß im Falle des Vorliegens von Rohplatten (13) mit einem Verhältnis der Abmessungen von Längsachse zu Quersachse von mehr als 1,4 die Plattenlängsachse vorzugsweise quer zu den Schnittebenen der Vorformatisierungseinrichtung ausgerichtet wird, wobei durch Verschieben der Rohplatte in Plattenlängsachse unter Berücksichtigung der erzielbaren Endformate aus den in verschiedenen Lagen positionierten Rohplatten ent-

stehenden Plattenabschnitten eine Optimierung zum Maximieren der Bauelemente-Flächen oder des Elementeanfalls in einer gewählten Vorzugsgröße durchgeführt wird und daß die Trennschnitte mittels an sich bekannten Vorrichtungen, vorzugsweise mittels kurzem Horizontalgatter oder nebeneinander angeordneten Trennschleifscheiben in Verbindung mit auswechselbaren Bänkwagen oder kontinuierlich betriebenen Transportbändern beziehungsweise mit Hilfe von Strahlmitteldüsen, hergestellt werden.

2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Schnittebenen so gewählt werden, daß bei Kennzeichnung der Rechteckbreiten einer vorgegebenen Maßreihe abfallend von 1 bis n das Größtmaß 1 ein- oder zweimal etwa mittig in der gesamten Arbeitsbreite der Trenneinrichtung und seitlich daneben jeweils die geradzahligen und die ungeradzahligen Maßgrößen zusammengefaßt angeordnet werden.
3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die durch zwei parallele Schnittflächen begrenzten Rohplattenabschnitte der nachfolgenden mechanisierten Weiterbearbeitung und die lediglich eine Schnittfläche aufweisenden Rohplattenabschnitte vorzugsweise der Weiterbearbeitung in herkömmlicher Weise oder der untergeordneten Bauelemente-Produktion zugeführt werden.
4. Verfahren nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Rohplatten (13) mit an sich bekannten Hilfsmitteln, vorzugsweise Vakuum-Lasthaftgeräten, erfaßt, transportiert und positioniert werden.
5. Verfahren nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Schnittebenen der Trenneinrichtung beim Positionieren der Rohplatten (13) auf dem jeweiligen Fördermittel auf geeignete Weise, vorzugsweise durch

Lichtprojektion, im Positionierbereich des Manipulators angezeigt werden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnung

Fig.1

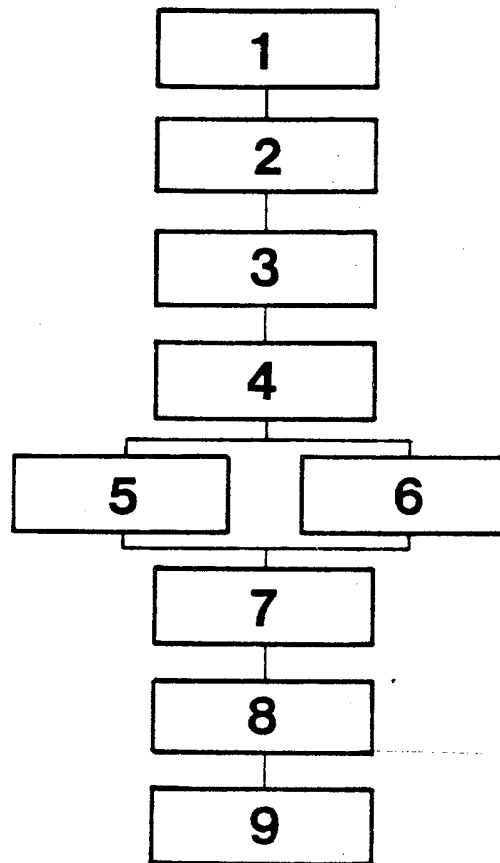


Fig.2

