



(10) **DE 10 2018 205 073 A1** 2019.10.10

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 205 073.2**

(22) Anmeldetag: **04.04.2018**

(43) Offenlegungstag: **10.10.2019**

(51) Int Cl.: **B29C 37/00 (2006.01)**  
**B29C 65/02 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Robert Bürkle GmbH, 72250 Freudenstadt, DE**

(74) Vertreter:  
**RPK Patentanwälte Reinhardt, Pohlmann und  
Kaufmann Partnerschaft mbB, 75172 Pforzheim,  
DE**

(72) Erfinder:  
**Krecker, Alexander, 59077 Hamm, DE; Koch,  
Thorsten, 32120 Hiddenhausen, DE; Plümpe,  
Oliver, 59329 Wadersloh, DE; Saßmannshausen,  
Jan, 33397 Rietberg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

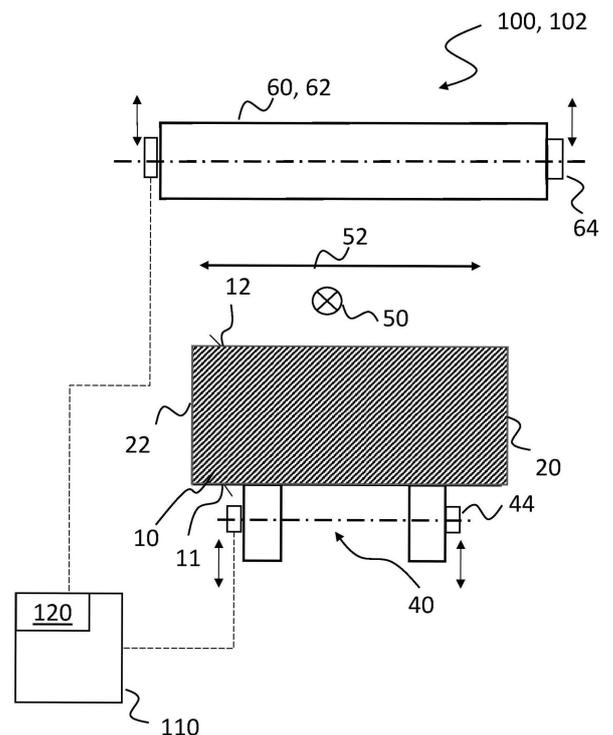
DE	28 00 902	A1
DE	10 2008 051 864	A1
DE	20 2007 007 639	U1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BEHANDELN VON WERKSTOFFPLATTEN**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum flächigen Behandeln von Werkstoffplatten (10) aus aufgeschäumtem und/oder auch nicht aufgeschäumtem Material, wobei wenigstens eine erste Werkstoffplatte (10) mittels wenigstens einer Fördereinrichtung (40) in einer Transportrichtung (50) wenigstens einer Bearbeitungsstation (102) zugeführt wird. Ein Winkel wird zwischen einem Bearbeitungselement (60) und einer Werkstoffplattenfläche (12) eingestellt, wobei zwischen dem Durchlauf zweier Werkstoffplatten (10) ein Winkel und/oder eine Höhe zwischen einem Bearbeitungselement (60) und einer Werkstoffplattenfläche (12) dynamisch eingestellt werden.



**Beschreibung**

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum flächigen Behandeln von Werkstoffplatten aus aufgeschäumten und/oder auch nicht aufgeschäumtem Material mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zum flächigen Behandeln derartiger Werkstoffplatten mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

## Stand der Technik

**[0002]** Das Hauptanwendungsgebiet der vorliegenden Erfindung, auf das die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, ist das Behandeln von Hartschaumplatten, die zur Herstellung von Wärmedämmschichten insbesondere für Gebäude verwendet werden. Derartige Dämmstoffplatten werden aufgrund geltender Energiesparverordnungen vor allem im Bau- und Immobilienbereich sowie in der Industrie zur Erzielung einer ausreichenden Wärmedämmung eingesetzt, um nicht erneuerbare Energieträger einzusparen. Durch eine optimale Wärmedämmung können die Heizkosten und/oder Betriebskosten eines Hauses oder einer Industrieanlage deutlich verringert werden. Aus diesem Grund fanden in der Vergangenheit Kunststoffschäumelemente als Dämmstoffplatten mit besonders starken Dicken von mehr als 100 mm Einsatz bei der Gebäudeisolierung. Zu diesem Zweck wurden vor allem Dämmmittel wie beispielsweise Polyurethan-Hartschaum, expandierter Polystyrol-Hartschaum oder extrudierter Polystyrol-Hartschaum bekannt. Extrudierte Werkstoffplatten sind üblicherweise prozessbedingt in Breite und Höhe meist limitiert. So ist eine Höhe von maximal 100 mm bei einer Plattenbreite von 1200 mm und eine Höhe von 240 mm Höhe bei einer Plattenbreite von 600 mm üblich. Grundsätzlich sind jedoch durchaus auch andere Breiten und Höhen denkbar.

**[0003]** Häufig besteht der Bedarf, bei der Produktion von Werkstoffplatten keine planparallelen Platten, sondern stattdessen Werkstoffplatten mit beispielsweise keilförmigem und/oder auch gekrümmtem und ggf. dreidimensionalem Verlauf herzustellen, beispielsweise zur Dämmung von Dächern, Gebäudeteilen oder auch Industrieanlagen. Die Erzeugung z.B. von Dachschrägen erfolgt in der Regel so, dass der Untergrund der Werkstoffplatten schräg aufgebaut wird, z.B. durch Holzrahmenbauweise oder Gießen von Beton mit Gefälle. Auch ist es üblich, einzelne Platten individuell mit entsprechenden Schrägen zu versehen oder Unterlegkeile vorzusehen, um Schrägen zu erzeugen. Beispielsweise wird eine Werkstoffplatte in einer Transportrichtung bewegt und dabei mit einer Werkzeugwelle wie z.B. einer Planerwelle so bearbeitet bzw. abgefräst, dass

sie am Anfang der Platte eine geringere Höhe aufweist als am Ende der Platte. Die Werkzeugwelle wird dabei entsprechend der Transportgeschwindigkeit angehoben, während die Werkstoffplatte unter der Werkzeugwelle hindurchfährt. Mit den keilförmig verlaufenden Werkstoffplatten werden beispielsweise Dachschrägen erzeugt oder ausgeglichen.

## Zusammenfassung der Erfindung

**[0004]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zum flächigen Behandeln von Werkstoffplatten zu schaffen, das bzw. die die Herstellung qualitativ hochwertiger Werkstoffplatten bei gleichzeitig energieeffizientem Prozess und hoher Arbeitsgeschwindigkeit erlaubt.

**[0005]** Diese Aufgaben werden durch ein Verfahren und eine Vorrichtung zum flächigen Behandeln von Werkstoffplatten aus aufgeschäumten und/oder auch nicht aufgeschäumten Materialien mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhaftere Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche sowie der Zeichnungen und der Beschreibung. Die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale sind in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombinierbar und können durch erläuternde Sachverhalte aus der Beschreibung und durch Details aus den Figuren ergänzt werden, wobei weitere Ausführungsvarianten der Erfindung aufgezeigt werden.

**[0006]** Es wird ein Verfahren zum flächigen Behandeln von Werkstoffplatten aus aufgeschäumtem und/oder auch nicht aufgeschäumtem Material vorgeschlagen, wobei wenigstens eine erste Werkstoffplatte mittels wenigstens einer Fördereinrichtung in einer Transportrichtung wenigstens einer Bearbeitungsstation zugeführt wird. Zwischen einem Bearbeitungselement und einer Werkstoffplattenfläche werden ein Winkel und/oder eine Höhe dynamisch eingestellt.

**[0007]** Dadurch, dass die Schräge vorzugsweise quer zur Transportrichtung eingestellt ist, können nacheinander durch die Bearbeitungsstation durchlaufende Werkstoffplatten mit großer Präzision gleich oder auch unterschiedlich ausgebildet werden.

**[0008]** Günstigerweise ist eine Verstellung von Bearbeitungselement und/oder Fördereinrichtung zwischen zwei aufeinander folgenden Werkstoffplatten schnell zu bewirken, um beispielsweise eine andere Neigung der behandelten Oberfläche zu erreichen.

**[0009]** Die Zuführung der Werkstoffplatten über die Fördereinrichtung kann z.B. mit Vakuumbändern, Luftkissen, Mangelrollen, Ausrichtrollen, angetriebenen Anschlaglinealen, stillstehend oder angetrieben, Schieber oder Pusher erfolgen. Denkbar sind

ferner Schieber und Pusher oder seitliche Führungen und Lamellen.

**[0010]** Mit Vorteil kann das Bearbeitungselement dynamisch in seiner Höhe und/oder seiner Neigung verstellt werden. Dabei kann beispielsweise nach jeder Werkstoffplatte eine Verstellung des Bearbeitungselements der Bearbeitungsstation und/oder der Fördereinrichtung so erfolgen, dass eine Werkstoffplatte mit einer geneigten Oberfläche erzeugt werden kann. Dies kann durch Bearbeiten wie z.B. Fräsen der Oberfläche oder auch durch Trennen oder Schneiden der Werkstoffplatte, beispielsweise in zwei Teile, erfolgen. Eine Herstellung von unterschiedlichen Werkstoffplattendicken in einer Charge ist möglich. Ebenso können in einer Charge unterschiedlich bearbeitete Oberflächen und unterschiedliche Oberflächengüten von Werkstoffplatten erzeugt werden. Der Aufbau ist kompakt, so dass energieeffizient gearbeitet werden kann und weniger Komponenten bei der Anlage notwendig sind.

**[0011]** Dadurch, dass das oder die Bearbeitungselemente vorzugsweise zwischen der Bearbeitung zweier aufeinanderfolgender Werkstoffplatten verstellt werden können, verringern sich die bisher erforderlichen Umrüstzeiten, da selbst mit einem kleinen Lager an Werkstoffplatten kurzfristig ein großes Geometriespektrum an zu erzeugenden Werkstoffplatten abgedeckt werden kann. Das Verstellen kann hochdynamisch erfolgen.

**[0012]** Dies führt zu einem hohen Maß an Flexibilität und geringen Lagerkapazitäten bei den Herstellbetrieben. Beliebige Dicken, und beim Einsatz einer der Bearbeitungsstation folgenden Fügestation, beliebige Breiten und Längen von Werkstoffplatten können so in einer Station aber auch in mehreren Stationen erzeugt werden. Eine Nacharbeit nach dem etwaigen Fügeprozess lässt sich vermeiden oder zumindest minimieren, da durch die zur Schweißstation ortsnahe Positionierung eine hohe Präzision gewährleistet ist. Dies verringert auch mögliche Abfälle durch Nacharbeit erheblich und trägt damit zu einem ressourcenschonenden Umgang mit den erforderlichen Rohstoffen bei. Gleichzeitig lässt sich die Durchsatzleistung vor allem bei der Herstellung von vier oder mehrlagigen Platten dadurch steigern, dass kontinuierlich die Werkstoffplatten bearbeitet werden und anschließend sich mehrere Platten im Durchlaufverfahren miteinander zu einem Plattenstapel verschweißen lassen.

**[0013]** Ebenso ist es möglich, Verschnitt und Abfall an einer Werkstoffplatte durch eine geeignete Prozessführung zu minimieren oder zu vermeiden. Gleichzeitig ist eine präzise und reproduzierbare Formgebung der Werkstoffplatten möglich.

**[0014]** Nach einer günstigen Ausgestaltung kann wenigstens eine um den Winkel schräg verlaufende Oberfläche der Werkstoffplatte erzeugt werden. Die Oberfläche verläuft in einer Richtung quer zur Transportrichtung oder auch in Transportrichtung in einer Schräge.

**[0015]** Vorzugsweise kann in einer ersten Bearbeitungsstation eine erste Oberfläche der Werkstoffplatte bearbeitet werden und in einer zweiten Bearbeitungsstation eine zweite Oberfläche der Werkstoffplatte bearbeitet werden. Ebenso kann bedarfsweise auch eine Bearbeitung mehrerer vorzugsweise, aber nicht zwingend, einander gegenüberliegender Oberflächen in einer Bearbeitungsstation erfolgen. Durch die Möglichkeit der beidseitigen oder auch mehrseitigen Bearbeitung der Werkstoffplatte können Wendestationen, Zwischenlagerstationen und dergleichen eingespart werden. Vorzugsweise können die Werkstoffplatten nach einer Oberflächenbearbeitung, insbesondere mit einem der Bearbeitungselemente, der zu fügenden Oberflächen unmittelbar einer Schweißstation zugeführt werden. Aufgrund der Zuführung in Verbindung mit der dynamischen Verstellung der Bearbeitungselemente mit einer Bearbeitung der Werkstoffplatten oben und/oder unten kann eine Wendestation und/oder eine Plattenhubstation eingespart werden.

**[0016]** Grundsätzlich ist auch eine Bearbeitung der Werkzeugplatten ohne Schräge möglich. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn zwei Bearbeitungsstationen aufeinander folgen. Eine Verstellung des Bearbeitungselements oder der Bearbeitungselemente kann hochdynamisch in der zeitlichen Lücke erfolgen, wenn die in der ersten Bearbeitungsstation bearbeitete Werkstoffplatte zur weiteren Bearbeitungsstation bewegt wird. Mit besonderem Vorteil kann die Werkstoffplatte dabei in der einen Bearbeitungsstation von einer Seite, beispielsweise von oben, und in der anderen Bearbeitungsstation von einer anderen Seite, beispielsweise von unten, bearbeitet werden. Vorteilhaft sind die Fördereinrichtungen der Bearbeitungsstationen jeweils so ausgebildet, dass diese in dem verschiedenen Bearbeitungsstationen mit unterschiedlichen Oberflächen der Werkstoffplatte in Kontakt sind.

**[0017]** Nach einer günstigen Ausgestaltung können mehrere Werkstoffplatten kontinuierlich aufeinander folgend bearbeitet werden, wobei wenigstens zwei Werkstoffplatten nach der Bearbeitung eine unterschiedliche mittlere Plattendicke aufweisen können. Vorzugsweise können die Einstellungen des Bearbeitungselements und/oder der Fördereinrichtung während der Bearbeitung einer Werkstoffplatte konstant bleiben.

**[0018]** Vorzugsweise können mehrere Werkstoffplatten aufeinander folgend bearbeitet werden, wo-

bei jede nachfolgende Werkstoffplatte mit einem Höhenversatz zwischen den vorderen Enden der jeweiligen Werkstoffplatten und/oder deren Oberfläche mit einem Winkel und/oder Winkelversatz so bearbeitet werden kann, dass aufeinander folgende Werkstoffplatten im in Transportrichtung zusammengesetzten Zustand an ihrer Grenzfläche kontinuierlich ineinander übergehen.

**[0019]** Vorteilhaft kann eine Verstellung einer Achse des Bearbeitungselements und/oder einer Achse einer Fördereinrichtung synchronisiert zur Vorschubgeschwindigkeit der Werkstoffplatte erfolgen. Eine hohe Präzision und Reproduzierbarkeit der Oberflächenkontur der Werkstoffplatte ist erreichbar.

**[0020]** In einer bevorzugten Ausgestaltung kann die schräg verlaufende Oberfläche der Werkstoffplatte abtragend, vorzugsweise durch Fräsen, insbesondere mittels einer Planerwelle erzeugt werden. Vorzugsweise ist die Planerwelle z.B. durch eine spielfreie Kugelrollspindel mit einem Servomotor in der Höhe verstellbar. Dies kann an beiden Enden der Planerwelle vorgesehen sein, so dass eine beliebige Schrägstellung der Planerwelle wie auch eine Höhenverstellung der Planerwelle insgesamt einfach und präzise zu bewerkstelligen ist.

**[0021]** Günstigerweise kann die schräg verlaufende Oberfläche der Werkstoffplatte durch Schneiden der Werkstoffplatte, insbesondere mittels eines Wärmeelements, erzeugt werden. Diese Variante ist besonders materialsparend und kann in hohem Maße Abfall durch Verschnitt vermeiden. Das Wärmeelement kann vorzugsweise ein Heizdraht sein, der mit einem Servomotor in der Höhe verstellbar ist. Dies kann an beiden Enden des Heizelements vorgesehen sein, so dass eine beliebige Schrägstellung des Heizelements wie auch eine Höhenverstellung des Heizelements insgesamt einfach und präzise zu bewerkstelligen ist.

**[0022]** Vorzugsweise können als Werkstoffplatten biegesteife Dämmstoffplatten zugeführt werden, die vor der Bearbeitung vorzugsweise die gleiche Dicke aufweisen. Optional können die Werkstoffplatten jedoch auch unterschiedliche Dicken aufweisen. Die Verstellmöglichkeiten der Bearbeitungsstation erlauben eine Handhabung unterschiedlichster Geometrien der Werkstoffplatten.

**[0023]** Nach einer günstigen Ausgestaltung können nach der Bearbeitung zwei oder mehr Werkstoffplatten gefügt werden, insbesondere thermisch gefügt werden, und einen Plattenstapel bilden. Vorzugsweise kann die äußere Werkstoffplatte im Plattenstapel eine in der Bearbeitungsstation unbehandelte Oberfläche aufweisen. Es können unterschiedlich bearbeitete Werkstoffplatten zeit- und kostenoptimiert hergestellt und miteinander verbunden werden. Kunden-

spezifische Anforderungen können zuverlässig umgesetzt werden.

**[0024]** Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Computerprogrammprodukt vorgeschlagen, umfassend ein computerlesbares Speichermedium, welches einen Programmcode beinhaltet, der dazu ausgebildet ist, ein Verfahren zum flächigen Behandeln von Werkstoffplatten aus aufgeschäumtem und/oder auch nicht aufgeschäumtem Material auszuführen, wenn der Programmcode auf einer Datenverarbeitungseinrichtung ausgeführt wird, wobei mittels des Verfahrens wenigstens eine erste Werkstoffplatte mittels wenigstens einer Fördereinrichtung in einer Transportrichtung wenigstens einer Bearbeitungsstation zugeführt wird. Zwischen einem Bearbeitungselement und einer Werkstoffplattenfläche werden zwischen dem Durchlauf zweier Werkstoffplatten ein Winkel und/oder eine Höhe zwischen einem Bearbeitungselement und einer Werkstoffplattenfläche dynamisch eingestellt. Das Computerprogrammprodukt kann insbesondere in einer Steuer- und/oder Regeleinheit eingesetzt werden, welche die wenigstens eine Bearbeitungsstation steuert oder regelt.

**[0025]** Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Vorrichtung zum flächigen Behandeln von Werkstoffplatten aus aufgeschäumtem und/oder auch nicht aufgeschäumtem Material vorgeschlagen, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens, wobei wenigstens eine erste Werkstoffplatte mittels wenigstens einer Fördereinrichtung in einer Transportrichtung wenigstens einer Bearbeitungsstation zugeführt wird und zwischen einem Bearbeitungselement und einer Werkstoffplattenfläche ein Winkel eingestellt und wenigstens eine um den Winkel schräg verlaufende Oberfläche der Werkstoffplatte erzeugt wird, wobei die Oberfläche in einer Richtung quer zur Transportrichtung in einer Schräge verläuft. Die Vorrichtung umfasst wenigstens eine Bearbeitungsstation, wenigstens ein Bearbeitungselement und wenigstens eine Fördereinrichtung. Das wenigstens eine Bearbeitungselement und/oder die wenigstens eine Fördereinrichtung ist in der Höhe und/oder Winkelstellung gegenüber der Werkstoffplatte verstellbar ausgebildet ist. Dabei ist wenigstens eine erste Werkstoffplatte mittels der wenigstens einen Fördereinrichtung in einer Transportrichtung der wenigstens einen Bearbeitungsstation zuführbar. Zwischen dem Durchlauf zweier Werkstoffplatten sind ein Winkel und/oder eine Höhe zwischen einem Bearbeitungselement und einer Werkstoffplattenfläche dynamisch einstellbar.

**[0026]** Die Bearbeitung kann durch abtragende Behandlung, wie etwa Fräsen der Oberfläche, oder auch durch Trennen der Werkstoffplatte, beispielsweise in zwei Teile, erfolgen. Eine Herstellung von unterschiedlichen Werkstoffplattendicken in einer Charge

ist möglich. Ebenso können in einer Charge unterschiedlich bearbeitete Oberflächen und unterschiedliche Oberflächengüten von Werkstoffplatten erzeugt werden. Der Aufbau ist kompakt, so dass energieeffizient gearbeitet werden kann und weniger Komponenten bei der Anlage notwendig sind.

**[0027]** Nach einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung kann ein Winkel zwischen dem Bearbeitungselement und einer Werkstoffplattenfläche einstellbar sein und wenigstens eine um einen oder den Winkel schräg verlaufende Oberfläche der Werkstoffplatte erzeugbar sein, die in einer Richtung quer zur Transportrichtung in einer Schräge verläuft.

**[0028]** Vorzugsweise kann die Vorrichtung wenigstens einen Sensor aufweisen, um einen vorderes und/oder hinteres Ende der Werkstoffplatte zu erkennen, wobei vorzugsweise der wenigstens eine Sensor an der Bearbeitungsstation angeordnet ist.

**[0029]** Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung können wenigstens zwei aufeinander folgende Fördereinrichtungen vorgesehen sein, welche dazu ausgebildet sind, die Werkstoffplatte auf unterschiedlichen Seiten zu transportieren, wobei vorzugsweise ein oder mehrere der Bearbeitungselemente zwischen den Fördereinrichtungen angeordnet sind. Dies erlaubt eine Bearbeitung vorzugsweise von gegenüberliegenden Oberflächen einer Werkstoffplatte. Eine Bearbeitung einer Werkstoffplatte kann oben und/oder unten, auf der rechten und/oder linken Seite, parallel und/oder schräg erfolgen.

**[0030]** Günstigerweise ist als Bearbeitungselement eine Planerwelle und/oder ein Heizelement vorgesehen. Mit der Planerwelle kann eine abtragende Behandlung einer Oberfläche erfolgen, die durch die Planerwelle z.B. gefräst wird. Mittels des Heizdrahts kann eine Werkstoffplatte geschnitten werden. Dies erfolgt vorzugsweise unter einem Winkel zu wenigstens einer der äußeren Oberflächen.

**[0031]** Bedarfsweise von Vorteil ist eine Steuer- und/oder Regeleinheit, um Bearbeitungselement und Fördereinrichtung synchron zu betreiben. Vorzugsweise kann das Bearbeitungselement der Bearbeitungsstation oder die Bearbeitungselemente der Bearbeitungsstationen, beispielsweise kontinuierlich, während des Werkstoffplattendurchlaufs verstellt werden. Bevorzugterweise erfolgt ein Verstellen in der zeitlichen Lücke zwischen dem Durchlauf zweier aufeinander folgender Werkstoffplatten durch die Bearbeitungsstation.

**[0032]** Nach einer günstigen Ausgestaltung der Vorrichtung kann an die wenigstens eine Bearbeitungsstation eine Schweißstation zum Erzeugen von Plattenstapeln aus Werkstoffplatten angeschlossen sein. Die Schweißstation gestattet vorzugsweise ein Ver-

schweißen beliebiger Oberflächen von Werkstoffplatten, wie insbesondere Dämmstoffplatten. Dabei können zur Erhöhung der Breite die Längskanten, zur Erhöhung der Länge die Querkanten und zur Steigerung der Dicke bzw. Höhe der Dämmstoffplatten die Flächen der Dämmstoffplatten selbst miteinander verschweißt werden. Vorzugsweise werden die Werkstoffplatten erst in der Schweißstation selbst zueinander passgenau positioniert. Je später die Positionierung erfolgt, desto einfacher ist die Positionierung zu gewährleisten, sofern sichergestellt ist, dass die Positionierung mit dem Durchsatz der Werkstoffplatten mithalten kann.

#### Figurenliste

**[0033]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand von in den beigefügten Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Darstellung einer Bearbeitungsstation einer Vorrichtung zum flächigen Behandeln von Werkstoffplatten nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, mit einem Bearbeitungselement in Form einer Planerwelle zum Abfräsen einer Oberfläche der Werkstoffplatte;

**Fig. 2** eine schematische Darstellung der Bearbeitungsstation aus **Fig. 1** mit einem schräg gestellten Bearbeitungselement, mit dem die Oberfläche der Werkstoffplatte schräg abgefräst wird;

**Fig. 3** eine schematische Darstellung der Bearbeitungsstation aus **Fig. 1** mit einer schräg gestellten Fördereinrichtung;

**Fig. 4** eine schematische Darstellung einer Bearbeitungsstation ähnlich wie in **Fig. 1** mit einem Bearbeitungselement in Form eines Heizelements zum Schneiden der Werkstoffplatte in zwei Teile mit jeweils schrägen Oberflächen;

**Fig. 5** eine schematische Darstellung eines Verbundes aus behandelten Werkstoffplatten mit kontinuierlicher Neigung;

**Fig. 6** eine schematische Darstellung einer Vorrichtung mit zwei Bearbeitungsstationen nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, mit denen eine Werkstoffplatte nacheinander von zwei Seiten bearbeitet wird.

#### Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

**[0034]** Bevor die Erfindung im Detail beschrieben wird, ist darauf hinzuweisen, dass sie nicht auf die jeweiligen Bauteile der Vorrichtung sowie die jeweiligen Verfahrensschritte beschränkt ist, da diese Bauteile und Verfahren variieren können. Die hier verwendeten Begriffe sind lediglich dafür bestimmt, besondere Ausführungsformen zu beschreiben und werden nicht einschränkend verwendet. Wenn zudem in der

Beschreibung oder in den Ansprüchen die Einzahl oder unbestimmte Artikel verwendet werden, bezieht sich dies auch auf die Mehrzahl dieser Elemente, solange nicht der Gesamtzusammenhang eindeutig etwas Anderes deutlich macht.

**[0035]** Ferner sind gleiche oder gleichartige Elemente in den verschiedenen Figuren mit denselben Bezugszeichen beziffert.

**[0036]** **Fig. 1** zeigt zur Verdeutlichung der Erfindung eine schematische Darstellung einer Bearbeitungsstation **102** einer Vorrichtung **100** zum flächigen Behandeln von Werkstoffplatten **10** aus aufgeschäumtem und/oder auch nicht aufgeschäumtem Material gemäß eines Ausführungsbeispiels der Erfindung. In der Figur ist eine Situation vor der Bearbeitung der Werkstoffplatte **10** dargestellt.

**[0037]** Die Bearbeitungsstation **102** umfasst zumindest eine Fördereinrichtung **40**, welche eine Werkstoffplatte **10** mit einer Vorschubgeschwindigkeit in Transportrichtung **50** transportiert. Die Transportrichtung **50** weist in der Figur senkrecht zur Bildebene. Die Fördereinrichtung **40** kann beispielsweise als Vakuumförderer ausgebildet sein, mit dem die Werkstoffplatte **10** angesaugt wird, während sie in Transportrichtung **50** bewegt wird.

**[0038]** Zur Bearbeitung der Oberfläche **12** der Werkstoffplatte **10** dient ein Bearbeitungselement **60**, das sich in einer Richtung **52** quer zur Transportrichtung **50** erstreckt, beispielsweise in Form einer Planerwelle **62**, welche die Oberfläche **12** der Werkstoffplatte **10** über ihre gesamte Breite abfräst.

**[0039]** Ferner umfasst die Vorrichtung **100** eine Steuer- und/oder Regeleinheit **110**, welche zum Betreiben der Bearbeitungsstation **102** dient. Vorzugsweise umfasst die Steuer- und/oder Regeleinheit **110** eine Datenverarbeitungseinrichtung **120**, in der ein Programm zur Bearbeitung der Werkstoffplatte **10** abgelegt ist.

**[0040]** Das Bearbeitungselement **60** und die Fördereinrichtung **40** sind in diesem Ausführungsbeispiel beide in der Höhe und Winkelstellung gegenüber der Werkstoffplatte **10** verstellbar ausgebildet. Hierzu dienen ein beidseitig an der Planerwelle **62** angeordneter Antrieb **64** und ein beidseitig an der Fördereinrichtung **40** angeordneter Antrieb **44**. Die Datenverbindung zwischen der Steuer- und/oder Regeleinheit **110** mit den Antrieben **64** und **44** ist mit unterbrochenen Linien angedeutet.

**[0041]** Ferner können ein oder mehrere, zeichnerisch nicht ausgeführte Sensoren zum Vermessen der Werkstoffplatte **10** vorgesehen sein, die ebenfalls mit der Steuer- und/oder Regeleinheit **110** verbunden sind. Vorzugsweise sind Sensoren vorgesehen, um

den Anfang und das Ende der Werkstoffplatte **10** in der Bearbeitungsstation **102** zu erfassen. Die Werkstoffplatte **10** wird mittels der wenigstens einen Fördereinrichtung **40** in Transportrichtung **50** der Bearbeitungsstation **102** zugeführt.

**[0042]** **Fig. 2** zeigt eine vereinfachte schematische Darstellung der Bearbeitungsstation **102** aus **Fig. 1** mit schräg gestelltem Bearbeitungselement **60**. Steuer- und/oder Regeleinheit **110**, etwaige Sensoren und Antriebe **64**, **44** (s. **Fig. 1**) sind in dieser Figur nicht dargestellt, können jedoch vorhanden sein. Die in Kreisen dargestellten Nummern **1**, **2**, **3**, **4** deuten die Positionen der Enden der Planerwelle **62** an, welche das Bearbeitungselement **60** bildet.

**[0043]** Das flächige Bearbeiten der zugeführten Werkstoffplatte **10** erfolgt mit der schräg gestellten Planerwelle **62**, mit der die Oberfläche **12** der Werkstoffplatte **10** schräg abgefräst wird und so eine bearbeitete, schräge Oberfläche **13** erzeugt wird. Hierzu wird die Planerwelle **62** um einen Winkel  $\alpha$  gegenüber der Oberfläche **12** der Werkstoffplatte **10** gekippt und die Oberfläche **12** abgetragen. Ein günstiger Wert für den Winkel ist  $\alpha = 5^\circ$ , jedoch können auch andere Werte eingestellt werden. Dabei ergibt sich eine Schräge der bearbeiteten Oberfläche **13**, die in der Richtung **52** quer zur Transportrichtung **50** verläuft.

**[0044]** **Fig. 3** zeigt eine vereinfachte schematische Darstellung der Bearbeitungsstation **102** aus **Fig. 1** mit schräg gestellter Fördereinrichtung **40**. Steuer- und/oder Regeleinheit **110**, etwaige Sensoren und Antriebe **64**, **44** (s. **Fig. 1**) sind in dieser Figur nicht dargestellt, können jedoch vorhanden sein. Die in Kreisen dargestellten Nummern **1**, **2**, **3**, **4** deuten die Positionen der Enden der Fördereinrichtung **40** an, welche diese einnehmen kann, während die Oberfläche **12** der Werkstoffplatte **10** durch das Bearbeitungselement **60** bearbeitet, vorzugsweise abgefräst wird.

**[0045]** Das flächige Bearbeiten der zugeführten Werkstoffplatte **10** erfolgt mit der schräg gestellten Planerwelle **62**, mit der die Oberfläche **12** der Werkstoffplatte **10** schräg bearbeitet und z.B. abgefräst wird und so eine bearbeitete, schräge Oberfläche **13** erzeugt wird. Hierzu wird die Planerwelle **62** um einen Winkel  $\alpha$  gegenüber der Oberfläche **12** der Werkstoffplatte **10** gekippt und die Oberfläche **12** abgetragen. Dabei ergibt sich eine Schräge der bearbeiteten Oberfläche **13**, die in der Richtung **52** quer zur Transportrichtung **50** verläuft.

**[0046]** **Fig. 4** zeigt eine vereinfachte schematische Darstellung der Bearbeitungsstation **102** nach einem Ausführungsbeispiel ähnlich wie in **Fig. 1**. Steuer- und/oder Regeleinheit **110**, etwaige Sensoren und Antriebe **64**, **44** (s. **Fig. 1**) sind in dieser Figur nicht

dargestellt, können jedoch vorhanden sein. In diesem Ausführungsbeispiel erfolgt die flächige Bearbeitung der Werkstoffplatte **10** nicht durch Abtragen einer Oberfläche **12**, sondern durch Schneiden der Werkstoffplatte **10** mit einem Bearbeitungselement **70** in Form eines Heizelements **72**. Das Heizelement, beispielsweise ein Heizdraht, zerschneidet die Werkstoffplatte **10** in zwei Teile und bildet so zwei Werkstoffplatten **16**, **18** mit schrägen Oberflächen **17**, **19**.

**[0047]** Entsprechend des Bearbeitungselements **60** in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** kann das Heizelement **72** ebenso beidseits mit einem Antrieb versehen sein. Die in Kreisen dargestellten Nummern **1**, **2**, **3**, **4** deuten wiederum die Positionen der Enden des Heizelements **72** an, welche diese einnehmen können, während die Werkstoffplatte **10** durch das Bearbeitungselement **70** bearbeitet, d.h. zerschnitten wird.

**[0048]** Das Heizelement **70** wird um einen Winkel  $\alpha$  gegenüber der Oberfläche **12** der Werkstoffplatte **10** gekippt und fährt durch die Werkstoffplatte **10**, während diese in Transportrichtung **50** durch die Bearbeitungsstation **102** bewegt wird. Dabei ergibt sich eine Schräge der Oberfläche **17**, **19** der geschnittenen Werkstoffplatten **16**, **18**, die in der Richtung **52** quer zur Transportrichtung **50** verläuft. Optional ist auch ein Verkippen der Fördereinrichtung **40** denkbar, wobei die Werkstoffplatte **10** schräg gestellt wird und der Heizdraht waagrecht bleibt. Grundsätzlich kann auch ein gekrümmter Heizdraht oder eine gekrümmte Planerwelle z.B. in Form eines Positionsgeregelten Gelenkzugs zum Einsatz kommen, um dreidimensionale Formen noch genauer erstellen zu können.

**[0049]** Eine Verstellung der Bearbeitungselemente **60**, **70** in den gezeigten Ausführungsbeispielen kann, falls gewünscht, in dem Zeitraum erfolgen, nach dem die bearbeitete Werkstoffplatte **10** die Bearbeitungsstation **102** verlässt und eine neue zur Bearbeitung zugeführt wird.

**[0050]** Durch die dynamische Verstellung der Bearbeitungselemente **60**, **70** können verschiedene Bearbeitungshöhen sowie unterschiedliche Winkel  $\alpha$  sowie, in Transportrichtung **50** gesehen, von rechts nach links verlaufende oder von links nach rechts verlaufende Schrägen erreicht werden. Grundsätzlich sind auch Schrägen erzeugbar, die in Transportrichtung **50** gesehen von vorne nach hinten oder von hinten nach vorne verlaufen. Vorteilhaft ist es möglich, in einer Charge Werkstoffplatten **10** in einer Art Baukastensystem zu fertigen.

**[0051]** Durch die softwaregebundene Bearbeitung können gezielt Neigungen an den einzelnen Werkstoffplatten hergestellt werden, die so aufeinander abgestimmt sind, dass beispielsweise an großflächige Dachneigungen, Gebäudeformen oder Industrieanlagen angepasste Formen etwa bei Dammstoff-

platten erzeugt werden können, ein Kantenversatz zwischen Werkstoffplatten **10** eliminiert werden kann und gegebenenfalls die einzelnen Werkstoffplatten **10** beispielsweise mittels einer Nummernkennzeichnung systematisch gefügt werden können. Fehler und Ausschuss beim Verbau der Werkstoffplatten **10** können vermieden werden. Vorteilhaft kann auch eine Dokumentation für das Verlegeschema der Werkstoffplatten **10** erstellt werden, da die Bearbeitungsparameter in der Steuer- und/oder Regeleinheit **110** (**Fig. 1**) bekannt sind. Dort kann ein entsprechendes Dokumentationssystem vorhanden sein, von dem beispielsweise das Verlegeschema der Werkstoffplatten **10** abgerufen werden kann.

**[0052]** Dabei kann die Steuer- und/oder Regeleinheit **110** so programmiert sein, dass durch Einzelprogramme und Bearbeitungsschritte die Herstellung eines Gesamtprodukts aus zusammengesetzten einzelnen Werkstoffplatten **10** gelingt, beispielsweise Module zur Herstellung einer Dämmschicht eines kompletten Flachdaches oder einer Dämmverkleidung einer Industrieanlage.

**[0053]** **Fig. 5** zeigt beispielhaft als Schnittansicht eine schematische Darstellung eines Verbundes **80** aus behandelten Werkstoffplatten **30**, **31**, **32**, **33**, **34**, **35** einer bearbeiteten Oberfläche **13**, die in einer kontinuierlichen Neigung gegenüber der unteren Oberfläche **11** ohne Kantenversatz an den seitlichen Kontaktflächen **82**, **84**, **86**, **88**, **90** zwischen den Werkstoffplatten **30**, **31**, **32**, **33**, **34**, **35** verläuft. Besonders vorteilhaft kann bei der Herstellung der Werkstoffplatten **30**, **31**, **32**, **33**, **34**, **35** ein Verlegeschema generiert werden, das mit den Werkstoffplatten **30**, **31**, **32**, **33**, **34**, **35** mitgeliefert wird. Diese können beispielsweise mit einem entsprechenden Nummerncode versehen werden oder dergleichen.

**[0054]** **Fig. 6** zeigt eine vereinfachte schematische Darstellung einer Vorrichtung **100** im Längsschnitt mit zwei aufeinander folgenden Bearbeitungsstationen **102**, **104**, mit denen eine Werkstoffplatte **10** nacheinander von zwei Seiten, in der Figur von oben und von unten, bearbeitet wird. Die in Kreisen dargestellten Nummern **1**, **2**, **3**, **4** deuten Positionen der Planerwellen **62**, **66** an, welche die Bearbeitungselemente **60** der beiden Bearbeitungsstationen **102**, **104** bilden. Steuer- und/oder Regeleinheit **110**, etwaige Sensoren und Antriebe **64**, **44** (s. **Fig. 1**) sind in dieser Figur nicht dargestellt, können jedoch vorhanden sein.

**[0055]** Die Werkstoffplatte **10** weist in Transportrichtung **50** gesehen ein vorderes und ein hinteres Ende **20**, **22** auf, wobei vorzugsweise ein Sensor an einer oder jeder der Bearbeitungsstationen **102**, **104** angeordnet ist, um das vordere und hintere Ende **20**, **22** der Werkstoffplatte **10** zu erfassen. Synchron zu der Erfassung können die Bearbeitungselemente **60**, die zwischen den Bearbeitungsstationen **40**, **42** angeord-

net sind, automatisch mit den gewünschten Höhen und oder Neigungswinkeln eingestellt werden.

**[0056]** In der vorderen Bearbeitungsstation **102** liegt die Werkstoffplatte **10** mit ihrer unteren Oberfläche **11** auf der Fördereinrichtung **40** auf und kann mit der Planerwelle **62** von oben, an ihrer Oberfläche **12**, bearbeitet werden. In der folgenden Bearbeitungsstation **104** kontaktiert die dortige Fördereinrichtung **42** die Oberfläche **11**, so dass die Werkstoffplatte **10** nunmehr an ihrer bisherigen Unterseite **11** mit der Planerwelle **66** bearbeitet werden kann.

**[0057]** Zur Bearbeitung der Werkstoffplatte kann die Planerwelle **62** in der ersten, vorderen Bearbeitungsstation **40** in die und zwischen den Positionen **1** und **2** bewegt werden, um eine Bearbeitung der Oberfläche **12** von oben durchzuführen. In der zweiten Bearbeitungsstation **104**, in der die Werkstoffplatte **10** an ihrer oberen Oberfläche **12** gehalten ist, kann eine Bearbeitung der Oberfläche **11** von unten erfolgen, wenn sich die Planerwelle **66** in Position **3** und die Planerwelle **62** in Position **1** befinden. Eine gleichzeitige Bearbeitung beider Oberflächen **11**, **12** der Werkstoffplatte **10** kann erfolgen, wenn die beiden Planerwellen **62**, **66** in den Positionen **2** und **3** sind. Position **4** ist eine Ruheposition der Planerwelle **66**, in der sie nicht an der Werkstoffplatte **10** zur Anlage kommt.

**[0058]** Die Planerwellen **62**, **66** können parallel zu den Oberflächen ausgerichtet sein oder eine oder beide davon geneigt. Auch bei paralleler Ausrichtung kann eine Schräge gebildet werden, und zwar in Richtung der Transportrichtung **50**, indem eine Höhenverstellung der einen oder beider Planerwellen **62**, **66** synchronisiert mit der Vorschubgeschwindigkeit der Werkstoffplatte **10** erfolgt. So ergibt sich in diesem Fall der Neigungswinkel  $\alpha$  in Transportrichtung **50** mit dem Tangens aus Vorschubgeschwindigkeit dividiert durch vertikale Geschwindigkeit der betreffenden Planerwelle **62** bzw. **66**.

**[0059]** Anschließend an die zweite, hintere Bearbeitungsstation **104**, oder gegebenenfalls weiteren Bearbeitungsstationen, kann eine nicht dargestellte Schweißstation folgen, in der Werkstoffplatten **10** zu einem Plattenstapel gefügt werden, insbesondere durch einen Schweißvorgang.

**[0060]** Durch das Verfahren können bei einer kontinuierlichen Zuführung der Schweißpartner, also der Werkstoffplatten **10**, beliebige/endlose Flächen und Dicken von Dämmstoffplatten aus extrudierten Standardformaten erzeugt werden. Ein anschließender Zuschnitt zu beliebigen geometrischen Formen und Flächen ist möglich. Dabei kann den Grenzen der Extrusion bei der Herstellung der Werkstoffplatten **10** Rechnung getragen werden, und es können ohne weiteres Werkstoffplatten **10** mit optimalen Wärmedämmwerten verwendet werden. Gleichzeitig sind

hohe Durchsatzmengen problemlos möglich. Zudem lässt sich der Prozess auch bei der Herstellung von mehrlagigen Werkstoffplatten **10** mit mehr als zwei Lagen deutlich vereinfachen.

**[0061]** Die Vorrichtung kann durch ein Computerprogrammprodukt verfahrensgemäß gesteuert werden. Das Computerprogrammprodukt umfasst ein computerlesbares Speichermedium, welches einen Programmcode beinhaltet, der dazu ausgebildet ist, das Verfahren zum flächigen Behandeln von Werkstoffplatten aus aufgeschäumtem und/oder auch nicht aufgeschäumtem Material auszuführen, wenn der Programmcode auf einer Datenverarbeitungseinrichtung ausgeführt wird. Dabei wird mittels des Verfahrens wenigstens eine erste Werkstoffplatte mittels wenigstens einer Fördereinrichtung in einer Transportrichtung wenigstens einer Bearbeitungsstation zugeführt. Zwischen einem Bearbeitungselement und einer Werkstoffplattenfläche werden zwischen dem Durchlauf zweier Werkstoffplatten ein Winkel und/oder eine Höhe zwischen einem Bearbeitungselement und einer Werkstoffplattenfläche dynamisch eingestellt. Das Computerprogrammprodukt kann insbesondere in einer Steuer- und/oder Regelungseinheit eingesetzt werden, welche die wenigstens eine Bearbeitungsstation steuert oder regelt.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Werkstoffplatte
<b>11</b>	Oberfläche
<b>12</b>	Oberfläche
<b>13</b>	Oberfläche
<b>15</b>	Ende
<b>16</b>	geschnittene Werkstoffplatte
<b>17</b>	Oberfläche
<b>18</b>	geschnittene Werkstoffplatte
<b>19</b>	Oberfläche
<b>20</b>	vorderes Ende
<b>22</b>	hinteres Ende
<b>30, 31..35</b>	Werkstoffplatten
<b>40</b>	erste Fördereinrichtung
<b>42</b>	Fördereinrichtung
<b>44</b>	Antriebseinrichtung
<b>50</b>	Transportrichtung
<b>52</b>	Richtung quer zur Transportrichtung
<b>60</b>	Bearbeitungselement
<b>62</b>	Planerwelle
<b>64</b>	Antriebseinrichtung

<b>70</b>	Bearbeitungselement
<b>72</b>	Heizelement
<b>80</b>	Verbund von Werkstoffplatten
<b>82... 90</b>	Kontaktfläche
<b>100</b>	Vorrichtung
<b>102</b>	Bearbeitungsstation
<b>104</b>	Bearbeitungsstation
<b>110</b>	Steuer- und/oder Regeleinheit
<b><math>\alpha</math></b>	Neigungswinkel

### Patentansprüche

1. Verfahren zum flächigen Behandeln von Werkstoffplatten (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) aus aufgeschäumtem und/oder auch nicht aufgeschäumtem Material,

wobei wenigstens eine erste Werkstoffplatte (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) mittels wenigstens einer Fördereinrichtung (40, 42) in einer Transportrichtung (50) wenigstens einer Bearbeitungsstation (102, 104) zugeführt wird,

wobei zwischen dem Durchlauf zweier Werkstoffplatten (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) ein Winkel ( $\alpha$ ) und/oder eine Höhe zwischen einem Bearbeitungselement (60, 70) und einer Werkstoffplattenfläche (12) dynamisch eingestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine um den Winkel ( $\alpha$ ) schräg verlaufende Oberfläche (13, 17, 19) der Werkstoffplatte (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) erzeugt wird, die in einer Richtung (52) quer zur Transportrichtung (50) in einer Schräge verläuft.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einer ersten Bearbeitungsstation (102) eine erste Oberfläche (12) der Werkstoffplatte (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) bearbeitet wird und in einer zweiten Bearbeitungsstation (104) eine zweite Oberfläche (11) der Werkstoffplatte (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) bearbeitet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Werkstoffplatten (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) kontinuierlich aufeinander folgend bearbeitet werden, wobei wenigstens zwei Werkstoffplatten (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) nach der Bearbeitung eine unterschiedliche mittlere Plattendicke aufweisen.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Werkstoffplatten (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) aufeinander folgend bearbeitet werden, wobei jede nachfolgende Werkstoffplatte (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) mit einem Höhenversatz zwischen den

vorderen Enden (19) der jeweiligen Werkstoffplatten (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) und/oder deren Oberfläche (11, 17, 19) mit einem Winkel ( $\alpha$ ) und/oder Winkelversatz so bearbeitet wird, dass aufeinander folgende Werkstoffplatten (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) im in Transportrichtung (50) zusammengesetzten Zustand an ihrer Grenzfläche (82, 84, 86, 88, 90) kontinuierlich ineinander übergehen.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Verstellung einer Achse des Bearbeitungselements (60, 70) und/oder einer Achse einer Fördereinrichtung (40, 42) synchronisiert zur Vorschubgeschwindigkeit der Werkstoffplatte (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die schräg verlaufende Oberfläche (13) der Werkstoffplatte (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) abtragend, vorzugsweise durch Fräsen, insbesondere mittels einer Planerwelle (62), erzeugt wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die schräg verlaufende Oberfläche (17, 19) der Werkstoffplatte (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) durch Schneiden der Werkstoffplatte (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35), insbesondere mittels eines Wärmeelements (72), erzeugt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Werkstoffplatten (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) biegesteife Dämmstoffplatten zugeführt werden, die vor der Bearbeitung vorzugsweise die gleiche Dicke aufweisen.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach der Bearbeitung zwei oder mehr Werkstoffplatten (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) gefügt werden, insbesondere thermisch gefügt werden, und einen Plattenstapel bilden, wobei vorzugsweise die äußere Werkstoffplatte (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) im Plattenstapel eine in der Bearbeitungsstation (40, 42) unbehandelte Oberfläche aufweist.

11. Computerprogrammprodukt, umfassend ein computerlesbares Speichermedium, welches einen Programmcode beinhaltet, der dazu ausgebildet ist, ein Verfahren zum flächigen Behandeln von Werkstoffplatten (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) aus aufgeschäumtem und/oder auch nicht aufgeschäumtem Material nach einem der Ansprüche 1 bis 10 auszuführen, wenn der Programmcode auf einer Datenverarbeitungseinrichtung (120) ausgeführt wird.

12. Vorrichtung (100) zum flächigen Behandeln von Werkstoffplatten (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) aus aufgeschäumtem und/oder auch nicht aufgeschäumtem Material, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, mit

wenigstens einer Bearbeitungsstation (102, 104), wenigstens einen Bearbeitungselement (60, 70) und/oder wenigstens einer Fördereinrichtung (40, 42), wobei das wenigstens eine Bearbeitungselement (60, 70) und/oder die wenigstens eine Fördereinrichtung (40, 42) in der Höhe und/oder Winkelstellung gegenüber der Werkstoffplatte (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) verstellbar ausgebildet ist, wobei wenigstens eine erste Werkstoffplatte (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) mittels der wenigstens einen Fördereinrichtung (40, 42) in einer Transportrichtung (50) der wenigstens einen Bearbeitungsstation (102, 104) zuführbar ist, wobei zwischen dem Durchlauf zweier Werkstoffplatten (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) ein Winkel ( $\alpha$ ) und/oder eine Höhe zwischen einem Bearbeitungselement (60, 70) und einer Werkstoffplattenfläche (12) dynamisch einstellbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine um den Winkel ( $\alpha$ ) schräg verlaufende Oberfläche (13, 17, 19) der Werkstoffplatte (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) erzeugbar ist, die in einer Richtung (52) quer zur Transportrichtung (50) in einer Schräge verläuft.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Sensor vorgesehen ist, um einen vorderes und/oder hinteres Ende (20, 22) der Werkstoffplatte (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) zu erkennen, wobei vorzugsweise der wenigstens eine Sensor an der Bearbeitungsstation (102, 104) angeordnet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei aufeinander folgende Fördereinrichtungen (40, 42) vorgesehen sind, welche dazu ausgebildet sind, die Werkstoffplatte (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) auf unterschiedlichen Seiten zu transportieren, wobei vorzugsweise ein oder mehrere der Bearbeitungselemente (60, 70) zwischen den Fördereinrichtungen (40, 42) angeordnet sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Bearbeitungselement (60, 70) eine Planerwelle (62) und/oder ein Heizelement (72) vorgesehen sind.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung (110) vorgesehen ist, um Bearbeitungselement (60, 70) und Fördereinrichtung (40, 42) synchron zu betreiben.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass an die wenigstens eine Bearbeitungsstation (102, 104) eine Schweißstation zum Erzeugen vom Plattenstapeln aus Werkstoffplatten (10, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 34, 35) angeschlossen ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

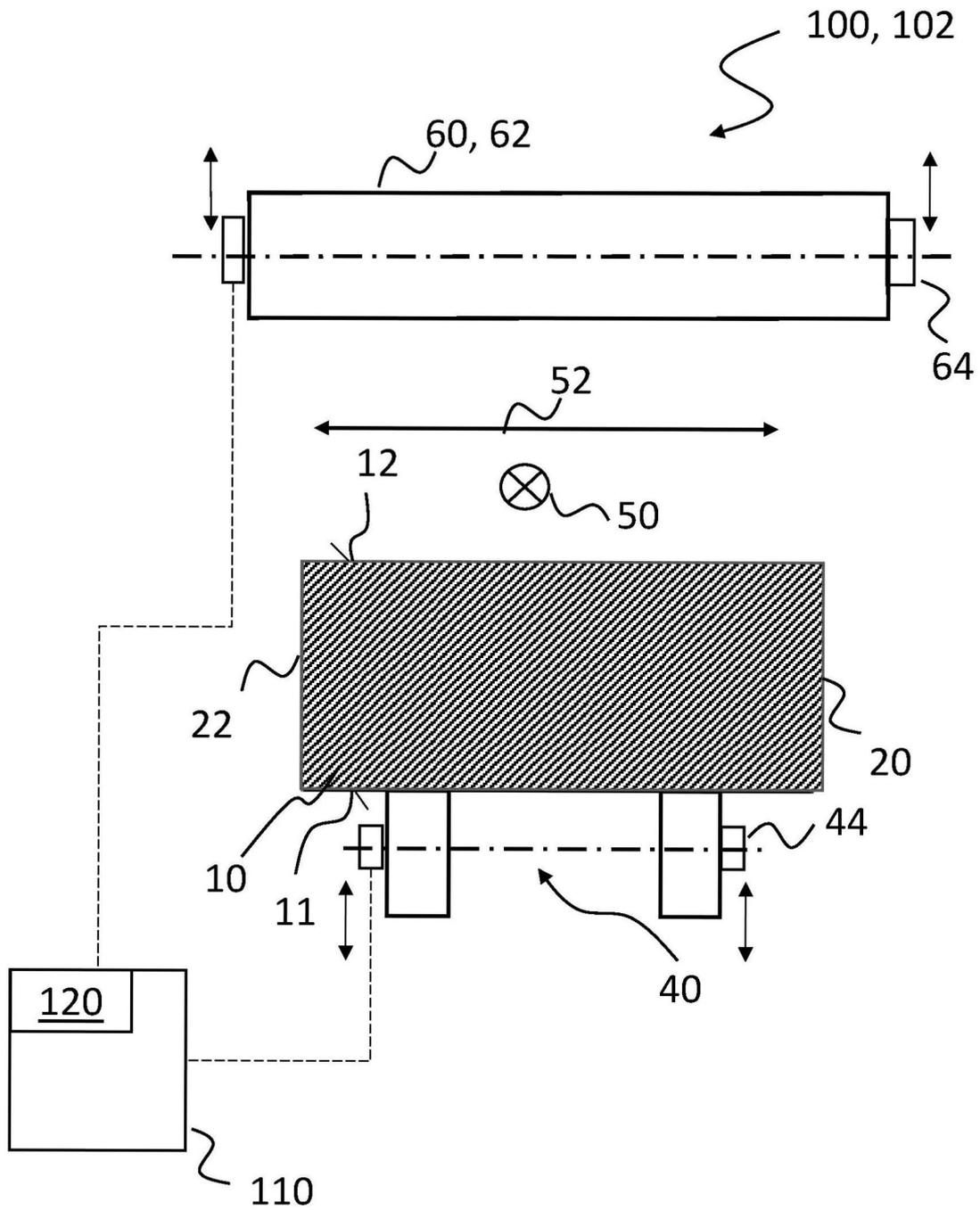


Fig. 1

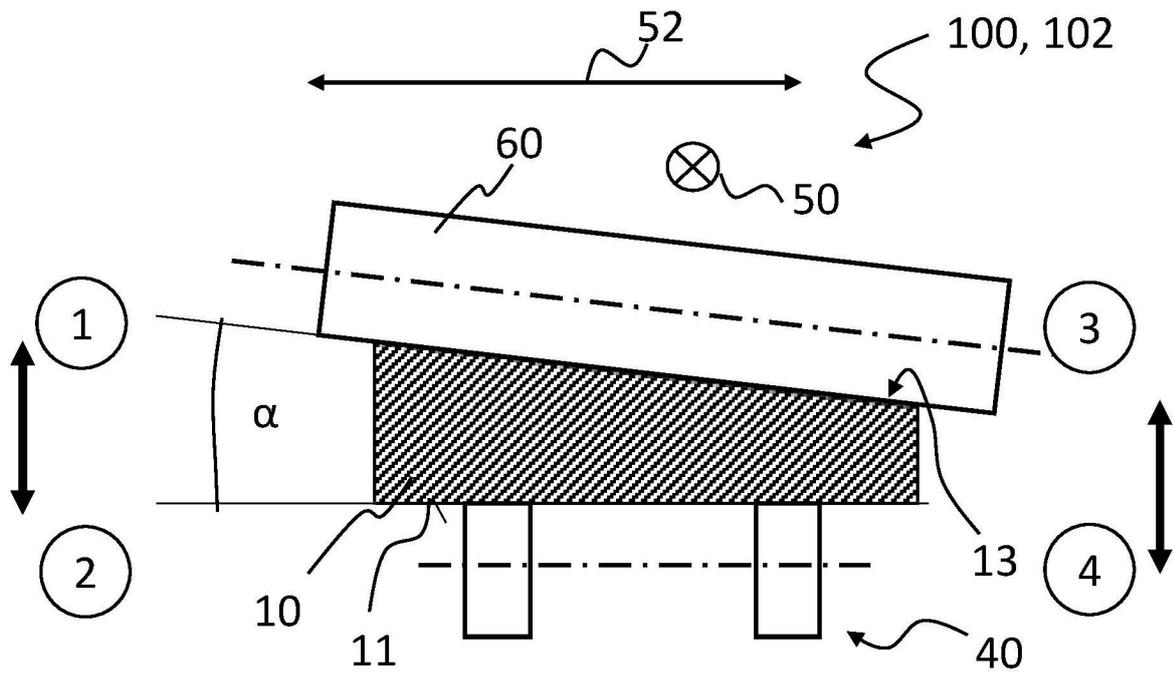


Fig. 2

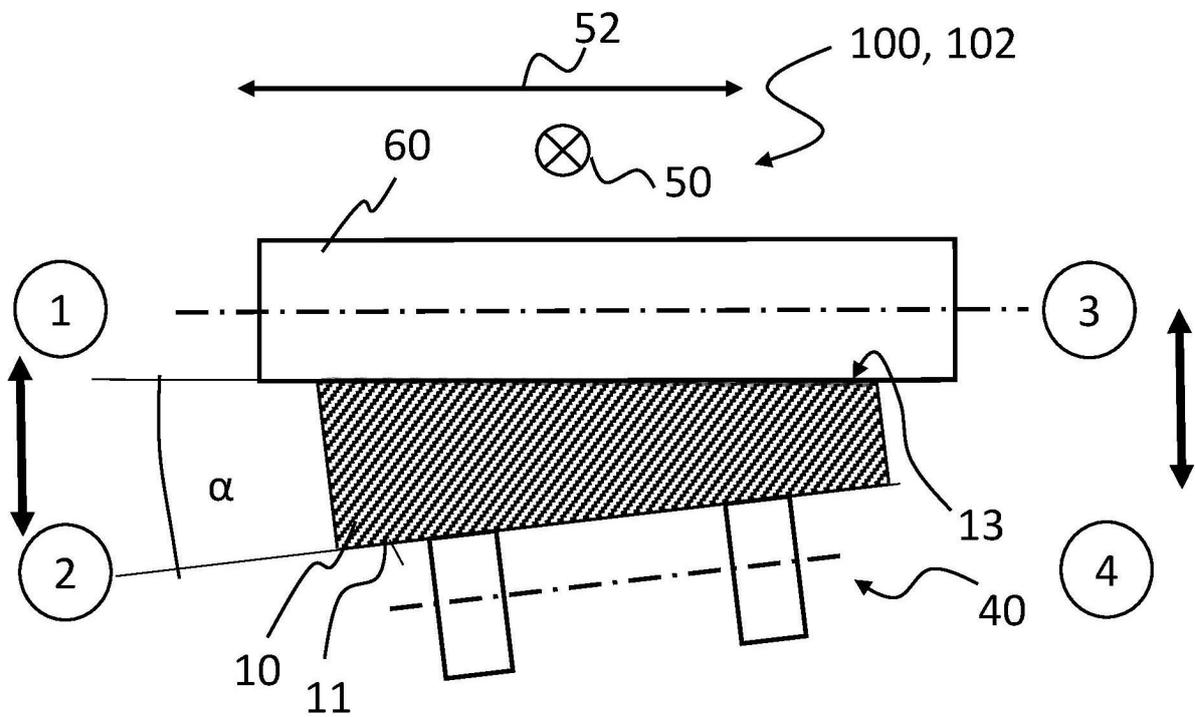


Fig. 3

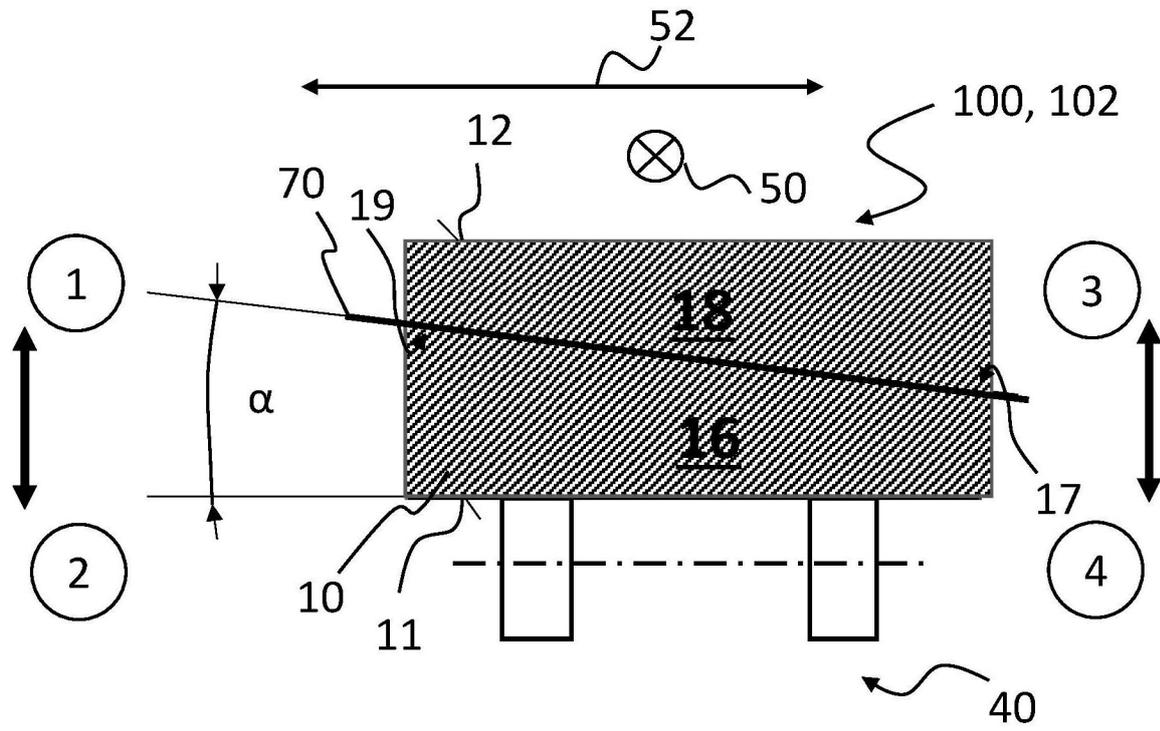


Fig. 4

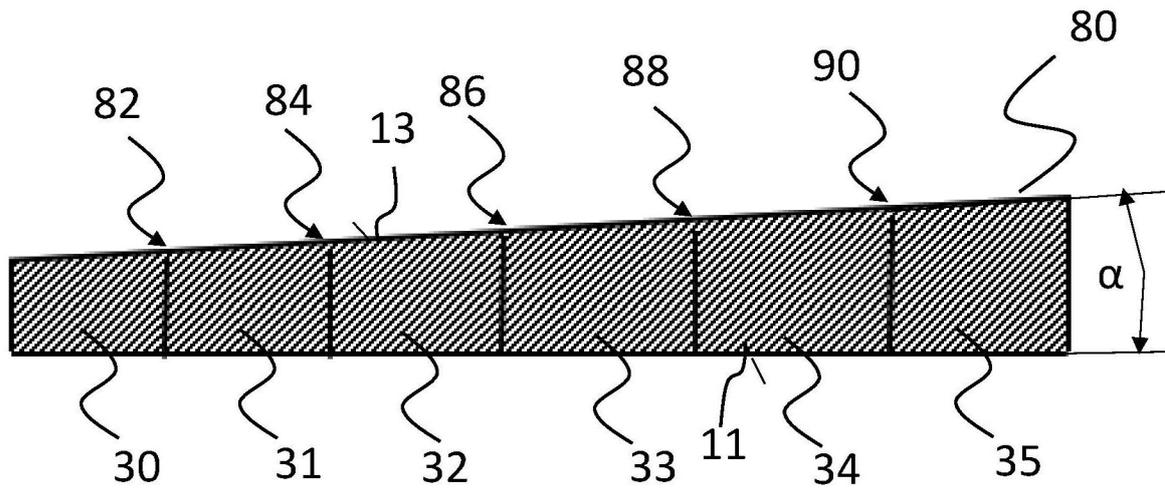


Fig. 5

