

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer:	A 60015/2019	(51) Int. Cl.:	B26D 3/16	(2006.01)
(22) Anmeldetag:	18.01.2019		B26D 7/10	(2006.01)
(45) Veröffentlicht am:	15.09.2021		B26D 3/20	(2006.01)
			B23D 23/00	(2006.01)
			B29C 48/00	(2019.01)

(56) Entgegenhaltungen: CN 104118012 A DE 202005016168 U1 DE 29719594 U1 DE 19930199 A1 WO 2007098839 A1	(73) Patentinhaber: EXTRUNET GMBH 4653 Eberstalzell (AT) (72) Erfinder: Gruber Dietmar 4553 Schlierbach (AT) STADLHUBER Thomas 4810 GMUNDEN (AT) (74) Vertreter: Babeluk Michael Dipl.Ing. Mag. 1080 Wien (AT)
---	---

(54) **VERFAHREN ZUR ABTRENNUNG VON PROFILABSCHNITTEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abtrennung von Profilabschnitten in Extrusionslinien, bei dem während des laufenden Extrusionsprozesses ein Schlitten (2) in einer stromaufwärtigen Stellung mit einem kalibrierten Profilstrang (12) gekoppelt wird, um sich mit dem Profilstrang (12) mitzubewegen, wobei in dem gekoppelten Zustand ein Messer (9) im Schlitten (2) aus einem Anfangszustand (19) senkrecht zur Extrusionsrichtung in einen Endzustand (20) bewegt wird, um einen Profilabschnitt vom Profilstrang (12) abzutrennen, danach das Messer (9) in den Anfangszustand (19) zurückbewegt wird, wonach der Schlitten (2) vom Profilstrang (12) abgekoppelt wird und wieder den stromaufwärtigen Zustand zurückbewegt wird. Ein verbesserter Schnitt wird dadurch erreicht, dass die Bewegung des Messers (9) aus einer Hauptbewegung und einer Querbewegung in unterschiedlicher Richtung zusammengesetzt ist und dass die Hauptbewegung des Messers (9) durch den Profilstrang (12) hindurch mit veränderlicher Geschwindigkeit (v_1 bis v_7) durchgeführt wird, wobei die Bewegung in Bewegungsabschnitte (b_1 bis b_7) unterteilt wird, und wobei die Bewegung innerhalb eines Bewegungsabschnitts (b_1 bis b_7) mit einer unterschiedlichen Geschwindigkeit (v_1 bis v_7) im Vergleich zu benachbarten Bewegungsabschnitten (b_1 bis b_7) erfolgt.

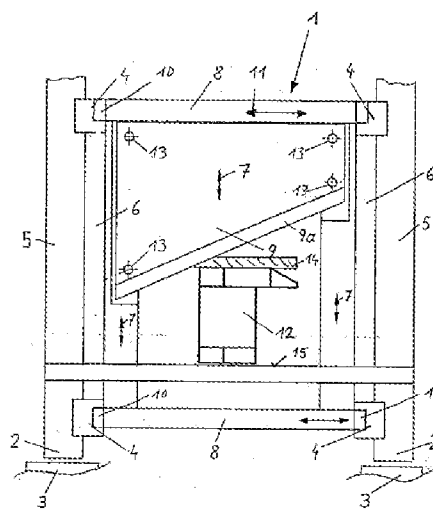


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abtrennung von Profilabschnitten in Extrusionslinien, bei dem während des laufenden Extrusionsprozesses ein Schlitten in einer stromaufwärtigen Stellung mit dem kalibrierten Profilstrang gekoppelt wird, um sich mit dem Profilstrang mitzubewegen, wobei in dem gekoppelten Zustand ein Messer im Schlitten aus einem Anfangszustand quer zur Extrusionsrichtung in einen Endzustand bewegt wird, um einen Profilabschnitt vom Profilstrang abzutrennen, danach das Messer in den Anfangszustand zurückbewegt wird, wonach der Schlitten vom Profilstrang abgekoppelt wird und wieder den stromaufwärtigen Zustand zurückbewegt wird.

[0002] Bei der Extrusion von Kunststoffprofilen beispielsweise für die Herstellung von Fenstern oder Türen wird typischerweise in einem Extruder ein Profilstrang extrudiert und unmittelbar danach kalibriert und abgekühlt. Ein Raupenabzug stromabwärts der Kalibrierwerkzeuge dient zum Transport des Profilstrangs durch die Extrusionslinie. Stromabwärts des Raupenabzugs werden Profilabschnitte hergestellt, die typischerweise 6 m Länge aufweisen. Dies erfolgt notwendigerweise während des laufenden Extrusionsprozesses durch eine Säge oder eine sogenannte Guillotine. Bei der Verwendung von Sägen kann ein sehr exakter Schnitt erzielt werden, nachteilig sind jedoch die anfallenden Späne, die hohe Staubbelastung und der hohe Lärmpegel. Die Verwendung einer Guillotine ermöglicht eine geräuschlose und saubere Abtrennung, birgt jedoch die Gefahr einer Deformation des Profilabschnitts an der Trennfläche. Diese Gefahr steigt mit zunehmender Bewegungsgeschwindigkeit des Messers während des Schnittvorgangs an.

[0003] Die vorliegende Erfindung betrifft ein verbessertes Verfahren zum Betreiben einer solchen Guillotine und eine verbesserte Guillotine selbst.

[0004] Die Guillotine besitzt dabei ein typischerweise in senkrechter Richtung bewegliches auf einem Schlitten befestigtes Messer, das während des Abtrennens des Profilabschnitts mit dem Profilstrang mitbewegt wird. Nach dem vollständigen Abtrennen wird das Messer in seine Ausgangsposition zurückbewegt, wonach der Schlitten wieder zurückbewegt werden kann.

[0005] Die typischerweise aus PVC hergestellten Profile sind sehr widerstandsfähig und es werden daher hohe Kräfte benötigt, um einen Profilabschnitt abzutrennen. Daher besteht stets die Gefahr, dass das Profil im Schnittbereich durch die Schnittkraft deformiert wird, so dass eine Weiterverarbeitung nicht mehr möglich ist. Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, bei denen diese Gefahr verringert wird.

[0006] Eine weitere Problemstellung in Zusammenhang mit der Erfindung besteht darin, dass der für die Bewegung des Schlittens erforderliche Spielraum in Längsrichtung des Profilstrangs einerseits von der Extrusionsgeschwindigkeit und andererseits von der Dauer des Abtrennvorgangs abhängt. Bei hohen Extrusionsgeschwindigkeiten kann es dazu kommen, dass der verfügbare Fahrweg des Schlittens nicht ausreicht, um den Abtrennvorgang abzuschließen. In einem solchen Fall muss entweder die Extrusionsgeschwindigkeit verringert werden oder die Schnittgeschwindigkeit erhöht werden. Im ersten Fall wird die Produktivität verringert und im zweiten Fall besteht die Gefahr einer Deformation des Profilabschnitts an der Schnittfläche.

[0007] Die CN 104 118 012 A offenbart ein Verfahren der oben beschriebenen Art. Dabei wird das Messer im Wesentlichen gleichmäßig linear durch den Profilabschnitt bewegt. Die erreichbare Schnittqualität ist wenig zufriedenstellend.

[0008] Aus der DE 20 2005 016 168 U ist ein Verfahren bekannt, bei dem das Messer in unterschiedlichen Richtungen senkrecht zur Extrusionsrichtung bewegt werden kann. Damit ist eine gewisse Verbesserung erzielbar, allerdings ist dieses Verfahren nicht für die Verwendung in Extrusionslinien geeignet.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Lösung anzugeben, bei der auch bei hohen Extrusionsgeschwindigkeiten eine Schnittfläche mit hoher Qualität erzielt werden kann.

[0010] Erfindungsgemäß wird dies durch ein Verfahren erreicht, bei dem die Bewegung des Messers vom Anfangszustand in den Endzustand aus einer Hauptbewegung und einer Querbewegung in unterschiedlicher Richtung zusammengesetzt ist und dass die Hauptbewegung des Messers durch den Profilstrang hindurch mit veränderlicher Geschwindigkeit durchgeführt wird, wobei die Bewegung in Bewegungsabschnitte unterteilt wird, und wobei die Bewegung innerhalb eines Bewegungsabschnitts mit einer unterschiedlichen Geschwindigkeit im Vergleich zu benachbarten Bewegungsabschnitten erfolgt.

[0011] Wesentlich ist also, dass die Bewegung nicht wie bei bekannten Lösungen linear oder im Wesentlichen linear ist, sondern zweidimensional entlang eines Polygons oder einer gekrümmten Kurve. Die Hauptbewegung ist im Wesentlichen die, die einer direkten Verbindung von Anfangszustand und Endzustand entspricht, die Querbewegung eine dazu geneigte Bewegung, also beispielsweise eine Bewegung senkrecht zur Hauptbewegung. Dies bedeutet insbesondere, dass neben der typischerweise senkrecht nach unten gerichteten Hauptbewegung eine senkrecht dazu gerichtete Querbewegung ausgeführt werden kann, wobei diese Querbewegung selektiv in einzelnen Bereichen ausgeführt wird. Beispielsweise kann eine solche Querbewegung eine Verbesserung der Qualität bewirken, wenn ein waagrecht liegender Abschnitt des Profils nicht einfach durch das senkrecht nach unten bewegte Messer durchtrennt wird, sondern gleichzeitig eine waagrechte Bewegung des Messers überlagert wird. Da die Schneide des Messers typischerweise nicht genau senkrecht auf die Hauptbewegungsrichtung angeordnet ist, also nicht waagrecht sondern leicht ansteigend orientiert ist, wird durch diese Querbewegung auch die Schnittgeschwindigkeit beeinflusst. Dieser Effekt kann bei der Festlegung der Bewegungsgeschwindigkeit in der Hauptbewegungsrichtung entsprechend berücksichtigt werden.

[0012] Wesentlich zur Erreichung einer hohen Schnittqualität ist, dass die Hauptbewegung reproduzierbar ansteuerbar ist.

[0013] Eine begünstigte Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass die Querbewegung eine hin- und hergehende Bewegung ist. Insbesondere ist es dabei günstig, wenn die Querbewegung in Richtung einer Schneide des Messers erfolgt. Die zusammengesetzte Bewegung ist somit zick-zack-förmig oder sinusförmig und entspricht in etwa einer händisch ausgeführten Schneidbewegung.

[0014] Ein weiterer wesentlicher Aspekt der erfindungsgemäßen Lösung ist, dass die Bewegung des Messers vom Anfangszustand in den Endzustand mit veränderlicher Geschwindigkeit durchgeführt wird. Die Grundidee dabei ist, dass die Bewegungsgeschwindigkeit des Messers unterschiedlich kritisch ist, je nachdem welche Teile des Profils im jeweiligen Augenblick den Schnitvorgang unterworfen sind. Auf diese Weise ist es möglich, die Dauer des Schnitvorgangs zu verkürzen, ohne eine Minderung der Qualität der Schnittfläche befürchten zu müssen.

[0015] Im Anfangszustand ist das Messer typischerweise eine vorbestimmte Wegstrecke oberhalb des abzutrennenden Profilstrangs angeordnet. Die Vorschubbewegung bis zur Berührung des Messers mit dem Profilstrang kann mit maximaler Geschwindigkeit durchgeführt werden, ohne Nachteile in Kauf nehmen zu müssen. Ebenfalls besteht die Möglichkeit, dass die Bewegung des Messers vom Anfangszustand bis zur Berührung mit dem Profilstrang mit einer höheren Geschwindigkeit durchgeführt wird als die Bewegung des Messers durch den Profilstrang hindurch.

[0016] Erfindungsgemäß wird die Bewegung des Messers durch den Profilstrang hindurch in Bewegungsabschnitte unterteilt und die Bewegung innerhalb eines Bewegungsabschnitts erfolgt mit einer unterschiedlichen Geschwindigkeit im Vergleich zu benachbarten Bewegungsabschnitten. Die Wahl der jeweiligen Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Stellung des Messers kann dabei an der maximal möglichen Geschwindigkeit in diesem Bereich orientiert werden, bei der keine Verschlechterung der Qualität des Schnitts auftritt.

[0017] In diesem Zusammenhang ist es besonders günstig, wenn die Bewegung des Messers in Bewegungsabschnitten, in denen fragile Bereiche des Profilstrangs durchtrennt werden, langsamer erfolgt als in Bewegungsabschnitten, bei denen dies nicht der Fall ist. Als fragile Bereiche im

obigen Sinn sind so genannte Extremitäten des Profils anzusehen, d.h. Vorsprünge mit Dichtungsnuten und dergleichen oder auch dünnwandige Stege im Inneren des Profils.

[0018] Zum erfindungsgemäßen Verfahren gehört auch die Festlegung des Verlaufs der Schnittgeschwindigkeit. In einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass vor dem Beginn des Extrusionsprozesses ein Lernzyklus durchlaufen wird, bei dem die Bewegung des Messers vom Anfangszustand in den Endzustand mit verringerter Geschwindigkeit simuliert wird, um für einzelne Bewegungsabschnitte die jeweilige Geschwindigkeit des Messers festlegen zu können. Dabei wird zur Durchführung des Lernzyklus in die ansonsten still stehende Guillotine ein zuvor produziertes Stück des jeweiligen Profils eingelegt und das Messer wird mit geringer Geschwindigkeit händisch gesteuert nach unten verfahren. Durch das Setzen von Markierungen können Bewegungsabschnitte definiert werden und es kann zu jedem Bewegungsabschnitt eine entsprechende Geschwindigkeit vorgegeben werden. Die Wahl dieser Geschwindigkeit kann aufgrund von Erfahrungswerten erfolgen und auch im laufenden Produktionsprozess angepasst werden, wenn in bestimmten Bereichen der Schnittfläche Probleme auftreten sollten.

[0019] Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Abtrennung von Profilabschnitten in Extrusionslinien, mit einem Schlitten, der in Längsrichtung des Profilstrangs zwischen einer stromaufwärtigen Stellung und einer stromabwärtigen Stellung beweglich geführt ist, wobei der Schlitten eine Klemmeinrichtung aufweist, um ihn mit dem Profilstrang zeitweilig zu verbinden, mit einem am Schlitten beweglich geführten Messer.

[0020] Eine Verkürzung der Dauer des Schnittes kann erfindungsgemäß dadurch erreicht werden, dass eine Steuerungsvorrichtung vorgesehen ist, die die Bewegung des Messers vom Anfangszustand in den Endzustand mit veränderlicher Geschwindigkeit steuert. Somit gibt die Steuerungsvorrichtung das Geschwindigkeit Profil für die Bewegung des Messers vor.

[0021] Die Eingabe der jeweiligen Geschwindigkeiten kann bevorzugter Weise dadurch erleichtert werden, dass die Steuerungsvorrichtung die Festlegung einer jeweils vorbestimmten Geschwindigkeit für einzelne Bewegungsabschnitte des Messers vom Anfangszustand in den Endzustand vorsieht.

[0022] Eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung sieht eine erste Führung für die Bewegung des Messers vom Anfangszustand in den Endzustand und eine weitere Führung für eine Bewegung des Messers rechtwinkelig dazu vor. Dadurch kann eine besonders feine Anpassung der Bewegung des Messers in Bezug auf das Profil realisiert werden.

[0023] Insbesondere ist es günstig, wenn das Messer eine Schneide aufweist, die mit der Bewegungsrichtung des Messers vom Anfangszustand in den Endzustand einen stumpfen Winkel einschließt.

[0024] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung ist es besonders vorteilhaft, wenn, das Messer eine Einrichtung zur Beheizung aufweist. Es hat sich herausgestellt, dass durch die selektive Auswahl einer angepassten Schnittgeschwindigkeit die Wirkung der Beheizung gesteigert werden kann, da bei langsamer Schnittgeschwindigkeit naturgemäß die Dauer der Einwirkung der Wärme vergrößert wird. Auf diese Weise können besonders gute Ergebnisse erzielt werden.

[0025] Eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung ist gegeben, wenn das Messer in Richtung der Schneide vorgespannt ist. Auf diese Weise kann die Gefahr einer Ausweichbewegung des Messers bei hohen Schnittgeschwindigkeiten verringert werden.

[0026] In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

[0027] • Fig. 1 schematisch eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Ansicht von vorne;

[0028] • Fig. 2 ein Detail von Fig. 1;

[0029] • Fig. 3 einen Profilabschnitt im Detail.

[0030] In Fig. 1 ist schematisch ein Abschnitt einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Die Vorrichtung 1 besteht aus einem Schlitten 2, der auf einem Grundgestell 3 in Längsrichtung,

also senkrecht auf die Zeichenebene in Fig. 1 beweglich ist.

[0031] Auf senkrechten ersten Führungen 5 sind Gleitschuhe 4 verschiebbar gelagert, so dass ein Rahmen 6 vertikal beweglich ist, wie dies durch Doppelpfeile 7 angedeutet ist. In dem Rahmen 6 ist ein Hilfsrahmen 8 in horizontaler Richtung über weitere Führungen 10 beweglich gelagert (Doppelpfeile 11). In dem Hilfsrahmen 8 ist ein Messer 9 befestigt, das dazu bestimmt ist, einen Profilstrang 12 abzutrennen, um Profilabschnitte herzustellen.

[0032] Das Messer 9 ist über Spannelemente 13 im Hilfsrahmen vorgespannt befestigt, damit die Schneide 9a des Messers 9 in ihrer Längsrichtung unter einer Zugspannung steht.

[0033] Eine Klemmeinrichtung 14 ist dazu vorgesehen, den Profilstrang 12 während des Schneidvorgangs auf eine Unterlage 15 zu pressen, um die Bewegung des Schlittens 2 mit der des Profilstrangs 12 zu synchronisieren.

[0034] Die Fig. 2 zeigt das Messer 9 während des Schneidvorgangs mit einem Profilabschnitt 12. Dieser besitzt dickwandige Abschnitte 16, Extremitäten 17 und dünnwandige Stege 18.

[0035] In der Fig. 3 ist der Profilabschnitt 12 mit den zugehörigen Bewegungsabschnitten b_1 bis b_7 dargestellt. Jedem Bewegungsabschnitt b_1 bis b_7 ist eine entsprechende Geschwindigkeit v_1 bis v_7 zugeordnet, mit der das Messer 9 nach unten bewegt wird. Zusätzlich dazu ist eine Geschwindigkeit v_0 für die Vorschubgeschwindigkeit des Messers bis zur Berührung mit dem Profilabschnitt 12 angegeben.

[0036] Die unterbrochenen Linien 19 bzw. 20 stellen den Anfangszustand bzw. den Endzustand der Schneide 9a des Messers 9 dar.

[0037] Im vorliegenden Fall wird die Geschwindigkeit v_0 100% betragen, also die maximal mögliche Geschwindigkeit sein. Im ersten Bewegungsabschnitt b_1 beträgt die Geschwindigkeit v_1 beispielsweise 55%, weil neben dickwandigen Abschnitte 16 auch Extremitäten 17 und dünnwandige Stege 18 zu durchtrennen sind. Im zweiten Bewegungsabschnitt b_2 sind weniger kritische Teile des Profils betroffen, so dass die Geschwindigkeit v_2 etwa 85% betragen kann. In den weiteren Bewegungsabschnitten b_3 und b_5 liegen wiederum kritischere Verhältnisse vor, die Geschwindigkeiten v_3 und v_5 von 40% bedingen. Im Bewegungsabschnitt b_4 sind wiederum weniger kritische Teile betroffen, so dass die Geschwindigkeit v_4 etwa 90% betragen kann. Ähnliches gilt für die Geschwindigkeit v_6 im Bewegungsabschnitt b_6 . Im letzten Bewegungsabschnitt b_7 kann eine mittlere Geschwindigkeit v_7 von etwa 80% angesetzt werden, da nur eine relativ robuste Extremität zu berücksichtigen ist.

[0038] Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, die Geschwindigkeit des Abtrennens von Profilabschnitten zu optimieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Abtrennung von Profilabschnitten in Extrusionslinien, bei dem während des laufenden Extrusionsprozesses ein Schlitten (2) in einer stromaufwärtigen Stellung mit einem kalibrierten Profilstrang (12) gekoppelt wird, um sich mit dem Profilstrang (12) mitzubewegen, wobei in dem gekoppelten Zustand ein Messer (9) im Schlitten (2) aus einem Anfangszustand (19) senkrecht zur Extrusionsrichtung in einen Endzustand (20) bewegt wird, um einen Profilabschnitt vom Profilstrang (12) abzutrennen, danach das Messer (9) in den Anfangszustand (19) zurückbewegt wird, wonach der Schlitten (2) vom Profilstrang (12) abgekoppelt wird und wieder den stromaufwärtigen Zustand zurückbewegt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bewegung des Messers (9) vom Anfangszustand (19) in den Endzustand (20) aus einer Hauptbewegung und einer Querbewegung in unterschiedlicher Richtung zusammengesetzt ist und dass die Hauptbewegung des Messers (9) durch den Profilstrang (12) hindurch mit veränderlicher Geschwindigkeit (v_1 bis v_7) durchgeführt wird, wobei die Bewegung in Bewegungsabschnitte (b_1 bis b_7) unterteilt wird, und wobei die Bewegung innerhalb eines Bewegungsabschnitts (b_1 bis b_7) mit einer unterschiedlichen Geschwindigkeit (v_1 bis v_7) im Vergleich zu benachbarten Bewegungsabschnitten (b_1 bis b_7) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hauptbewegung reproduzierbar ansteuerbar ist.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querbewegung eine hin- und hergehende Bewegung ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querbewegung in Richtung einer Schneide (9a) des Messers (9) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bewegung des Messers (9) vom Anfangszustand (19) bis zur Berührung mit dem Profilstrang (12) mit einer höheren Geschwindigkeit (v_0) durchgeführt wird als die Bewegung des Messers (9) durch den Profilstrang (12) hindurch.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bewegung des Messers (9) in Bewegungsabschnitten (b_1 bis b_7), in denen fragile Bereiche des Profilstrangs (12) durchtrennt werden, langsamer erfolgt als in Bewegungsabschnitten (b_1 bis b_7), bei denen dies nicht der Fall ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Beginn des Extrusionsprozesses ein Lernzyklus durchlaufen wird, bei dem die Bewegung des Messers (9) vom Anfangszustand (19) in den Endzustand (20) mit verringerter Geschwindigkeit simuliert wird, um für einzelne Bewegungsabschnitte die jeweilige Geschwindigkeit (v_0 bis v_7) des Messers (9) festlegen zu können.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Messer (9) jeweils zwischen zwei Schneidvorgängen erwärmt wird, wobei vorzugsweise eine Temperatur zwischen 50°C und 300°C erreicht wird.
9. Vorrichtung zur Abtrennung von Profilabschnitten in Extrusionslinien, mit einem Schlitten (2), der in Längsrichtung des Profilstrangs (12) zwischen einer stromaufwärtigen Stellung und einer stromabwärtigen Stellung beweglich geführt ist, wobei der Schlitten (2) eine Klemmeinrichtung (14) aufweist, um ihn mit dem Profilstrang (12) zeitweilig zu verbinden, mit einem am Schlitten (2) beweglich geführten Messer (9), **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste Führung (5) für die Bewegung des Messers (9) aus einem Anfangszustand (19) in einen Endzustand (20) in einer Hauptbewegungsrichtung und eine weitere Führung (10) für eine Bewegung des Messers (9) quer dazu vorgesehen ist und dass eine Steuerungsvorrichtung vorgesehen ist, die die Bewegung des Messers (9) vom Anfangszustand (19) in den Endzustand (20) mit einer jeweils vorbestimmten unterschiedlichen Geschwindigkeit (v_1 bis v_7) für einzelne Bewegungsabschnitte (b_1 bis b_7) des Messers (9) vom Anfangszustand (19) in den Endzustand (20) steuert.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die weitere Führung (10) rechtwinkelig auf die erste Führung (5) angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Messer (9) eine Schneide (9a) aufweist, die mit der Bewegungsrichtung (7) des Messers (9) vom Anfangszustand (19) in den Endzustand (20) einen Winkel (α) einschließt.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Messer (9) eine Einrichtung zur Beheizung aufweist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Messer (9) in Richtung der Schneide (9a) vorgespannt ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Einrichtung zur Messung der Schnittkraft vorgesehen ist, um die Schnittgeschwindigkeit zu steuern.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

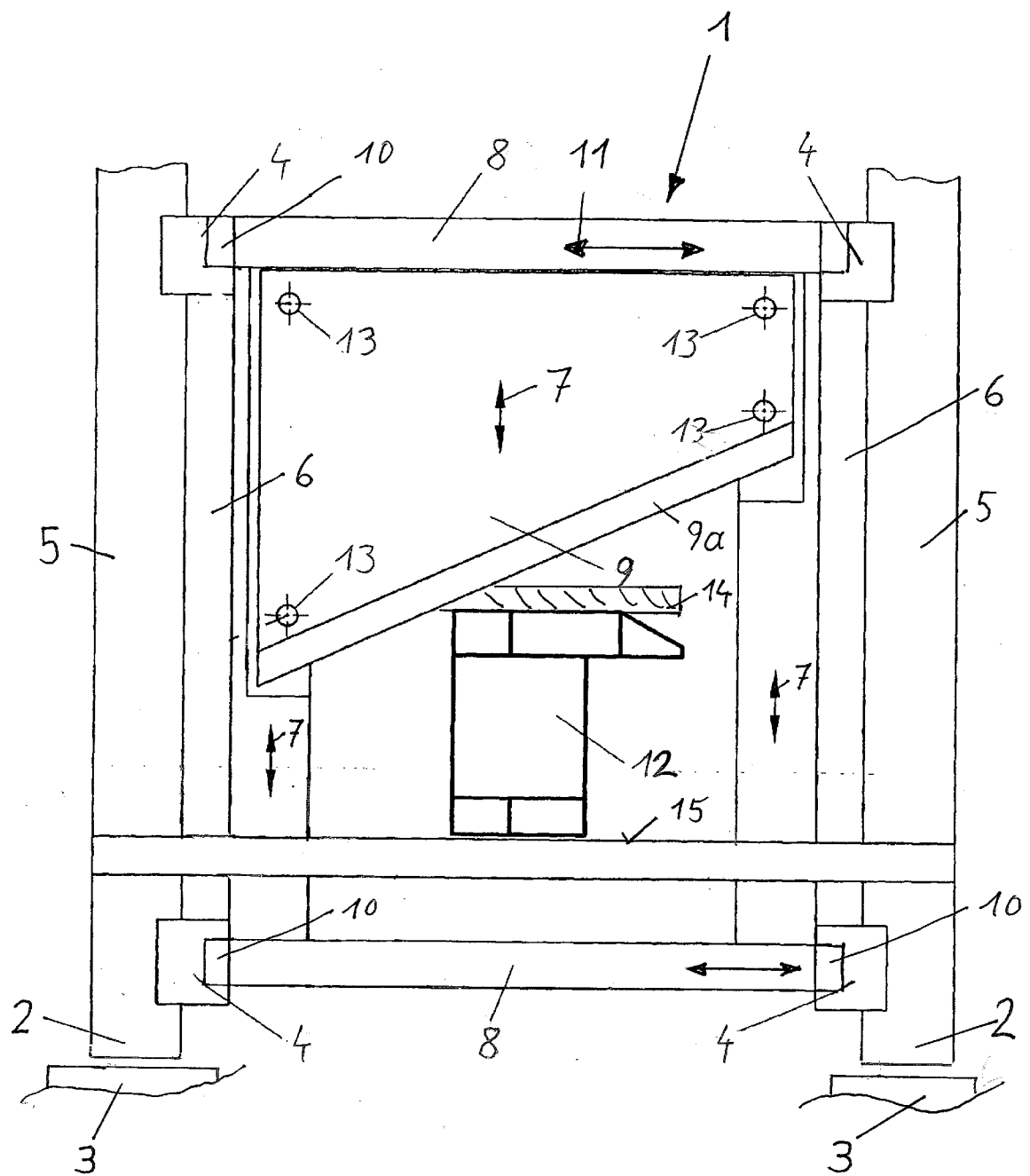


Fig. 1

Fig.2

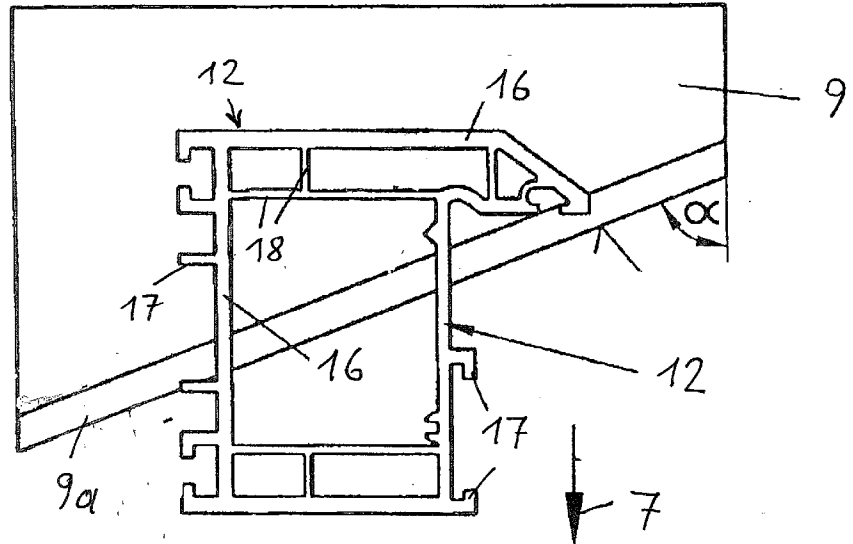


Fig.3

