



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.12.2001 Patentblatt 2001/50

(51) Int Cl.7: **B26D 3/08**

(21) Anmeldenummer: **01106306.2**

(22) Anmeldetag: **15.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- **Breckel, Ulf**
72664 Kohlberg (DE)
- **Schweitzer, Walter**
71642 Ludwigshafen (DE)

(30) Priorität: **30.05.2000 DE 10026572**

(71) Anmelder: **Kuris-Wastema Maschinenbau GmbH**
70736 Fellbach (DE)

(74) Vertreter: **Vetter, Ewald Otto et al**
Meissner, Bolte & Partner
Anwaltssozietät GbR
Postfach 10 26 05
86016 Augsburg (DE)

(72) Erfinder:

- **Bogner, Martin**
73760 Ostfildern (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Schneiden bis auf eine vorbestimmte Schnitttiefe**

(57) Schneidverfahren und -vorrichtung zum Schneiden von leicht biegsamem schlaffem Material (12), wie z. B. textile Stoffe, Leder und ähnliches, auf einer Schneidunterlage (14), auf welcher das Material ausgebreitet ist und in welche ein Schneidwerkzeug (16) beim automatischen Schneiden des Materials bis

auf eine vorbestimmte Schnitttiefe (42) eindringt. Das Schneidwerkzeug (16) wird, wenn es beim Schneiden des Materials über die Schneidunterlage (14) hinwegbewegt wird, bezüglich seiner Höhe (54, 56) Höhenwerten der Oberfläche (24) der Schneidunterlage (14) automatisch nachgeführt, die in einem Speichermedium einer Höhensteuereinrichtung (22) gespeichert sind.

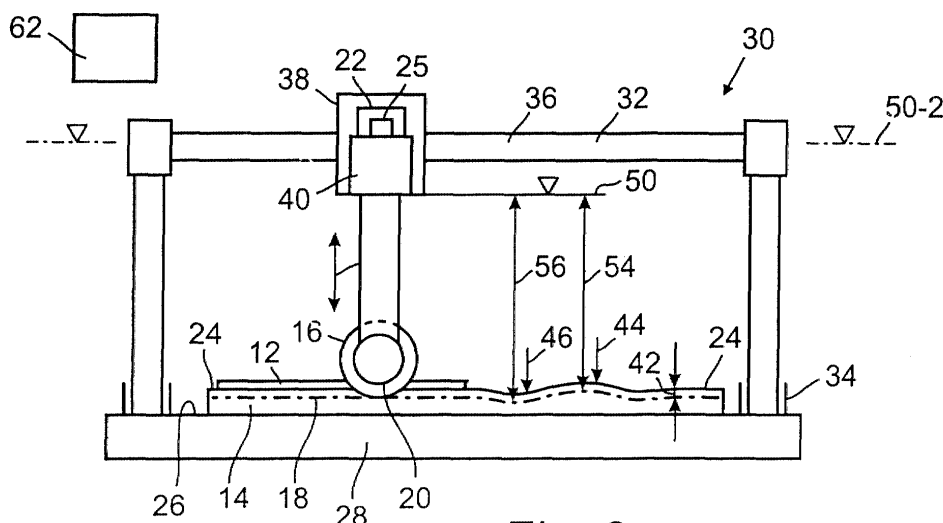


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schneidverfahren und eine Schneidvorrichtung gemäß den unabhängigen Patentansprüchen 1 und 9.

[0002] Eine derartige Schneidvorrichtung für ein derartiges Schneidverfahren ist aus der DE 196 45 986 A1 bekannt. Diese bekannte Schneidvorrichtung für das Schneiden von biegsamem schlaffen Material, wie z. B. Stofflaken oder Lederhäute oder dergleichen, enthält eine Tischfläche, die eine Schneidunterlage trägt, auf welcher das zu schneidende Material ausgebreitet und durch Vakuum gehalten werden kann. Ferner ist ein Schneidkopf vorgesehen, welcher ein Schneidwerkzeug trägt und über der Tischfläche so angeordnet ist, daß er über diese hinwegbewegbar ist, wobei das Schneidwerkzeug das Material vollständig durchdringt und auch geringfügig in die Schneidunterlage eindringt. Eine Sensoranordnung ermittelt den Abstand zwischen dem Schneidkopf einer elektromagnetische Strahlung reflektierenden Reflexionsschicht, welche unter der Schneidunterlage auf der Tischfläche angeordnet ist. Eine Steueranordnung regelt die Lage des Schneidkopfes und das Eindringen des Schneidwerkzeuges in das zu schneidende Material derart, daß das Schneidwerkzeug unabhängig vom Anpreßdruck um ein vorgegebenes, konstantes Maß in die Schneidunterlage eindringt. Aus der Praxis bekannte Schneidwerkzeuge sind rotationsangetriebene und freilaufende Rundmesser, Stoßmesser und Bandmesser.

[0003] Die Eindringtiefe des Schneidwerkzeuges oder Schneidmessers in die Schneidunterlage hat einen wesentlichen Einfluß auf die Lebensdauer der Schneidunterlage und auch auf die Lebensdauer der Schneidkante des Schneidmessers, bzw. der Häufigkeit, mit welcher das Messer nachgeschliffen werden muß. Die Schneidunterlage besteht normalerweise aus einem Stoffgewebe, Kunststoff oder Gummi oder einer Mischung davon und hat deshalb keine elektromagnetische Wellen oder Licht reflektierende Eigenschaften. Deshalb benötigt die bekannte Schneidvorrichtung einen Tisch mit einer Strahlung reflektierenden Reflexionsschicht. Die bekannte Steuerung der Eindringtiefe des Schneidmessers in die Schneidunterlage ist ungenau, weil sie Dickenvariationen oder Wölbungen der Schneidunterlage nicht erkennt und nicht kompensieren kann.

[0004] Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, das Schneidverfahren und die Schneidvorrichtung derart auszubilden, daß die Schnittiefe des Schneidwerkzeuges in die Schneidunterlage auf einfache Weise genauer eingehalten werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 bzw. von Anspruch 9 gelöst.

[0006] Die Erfindung hat den Vorteil, daß die Schnittiefe des Schneidwerkzeuges in die Schneidunterlage auf einfache Weise wesentlich genauer einstellbar und

während des Schneidvorganges exakter einhaltbar ist als beim Stand der Technik.

[0007] Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0008] Die Erfindung beinhaltet insbesondere ein:

Schneidverfahren zum Schneiden von Material, welches biegsam und schlaff ist und auf einer Schneidunterlage ausgebreitet ist, in welche ein Schneidwerkzeug beim automatischen Schneiden des Materials bis auf eine vorbestimmte Schnittiefe eindringen kann, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneidwerkzeug, welches beim Schneiden des Materials über die Schneidunterlage hinwegbewegt wird, bezüglich seiner Höhe Höhenwerten der Oberfläche der Schneidunterlage automatisch nachgeführt wird, die in einem Speichermedium gespeichert sind;

daß die Höhenwerte aus einem Speichermedium ausgelesen werden, in welchem die Höhenwerte von einer Vielzahl von Stellen der Oberfläche der Schneidunterlage gespeichert sind und davon abhängig sind, welchen Höhenabstand diese Stellen von einer Referenz-Führungsebene des Schneidwerkzeuges haben, die sich mit Höhenabstand über die Oberfläche der Schneidunterlage erstreckt und parallel zu welcher ein das Schneidwerkzeug tragender Werkzeugträger über die Schneidunterlage hinwegbewegbar ist;

daß das Schneidwerkzeug zur Ausführung seiner Schneidbewegung von einem Elektromotor angetrieben wird und daß in Abhängigkeit von seinem Schneidwiderstand in der Schneidunterlage eine Höhenkorrektureinstellung des Schneidwerkzeuges relativ zu der von dem gespeicherten Höhenwert abhängigen Höheneinstellung automatisch vorgenommen wird, wenn die Schneidunterlage von den gespeicherten Höhenwerten abweichende Höhenwerte hat und dadurch beim Versuch des Eindringens des Schneidwerkzeuges in die Schneidunterlage ein von einem Sollwert abweichender Schneidwiderstand entsteht;

daß als Schneidwerkzeug ein von dem Elektromotor drehangetriebenes Rotationsmesser verwendet wird;

daß der Strom des Elektromotors durch eine Konstantstromregelung geregelt wird, durch welche von einem Sollwert abweichenden Änderungen des Stromes, die durch Änderungen des Schneidwiderstandes bedingt sind, automatisch durch eine entsprechende Höhenkorrektureinstellung des Schneidwerkzeuges entgegengewirkt wird;

daß die Höhenwerte durch Abfahren der Oberfläche der Schneidunterlage mit einem Sensor, der anstelle des Schneidwerkzeuges verwendet wird, erzeugt und in dem Speichermedium durch Einlesen oder Einscannen automatisch in Adressen gespeichert werden, die den vom Sensor erfaßten

Oberflächenstellen der Schneidunterlage zugeordnet sind;
 daß das Abfahren der Oberfläche der Schneidvorlage durch eine Steuereinrichtung durchgeführt wird, welche den Sensor entlang von Schnittlinien führt, die in einem gespeicherten Schnittmuster-Schneidprogramm enthalten sind;
 daß das Schneidwerkzeug durch ein Koordinatensteuersystem über die Oberfläche der Schneidunterlage bewegt wird, wobei jeder Koordinatenposition des Schneidwerkzeuges auf der Oberfläche ein Höhenwert in dem Speichermedium zugeordnet ist.

[0009] Die Erfindung wird im folgenden mit Bezug auf die Zeichnungen anhand von bevorzugten Ausführungsformen als Beispiele beschreiben. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Schneidvorrichtung nach der Erfindung,

Fig. 2 eine Seitenansicht der Schneidvorrichtung von Fig. 1 mit einem Schneidmesser,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Schneidvorrichtung von Fig. 1 ähnlich Fig. 2, jedoch mit einem Sensor anstelle einem Schneidwerkzeug,

Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt der Draufsicht von Fig. 1, welcher eine Koordinatenaufteilung der Schneidunterlage und einen darauf gezeichneten mäanderförmigen Schnittmusterweg zeigt,

Fig. 5 die Schneidvorrichtung nach den Fig. 1 und 2 mit einem Stoßmesser anstelle eines Rundmessers, welches in seiner unteren Endstellung auf Schnittiefe dargestellt ist,

Fig. 6 die Schneidvorrichtung von Fig. 6 mit dem Stoßmesser in einer oberen Endstellung, herausgezogen aus der Schneidunterlage.

[0010] Die in den Fig. 1 und 2 gezeigte Schneidvorrichtung nach der Erfindung dient zum Schneiden von Material 12, welches leicht biegsam und schlaff (nicht oder nur schwach federelastisch biegsam) ist und auf einer Schneidunterlage 14 ausgebreitet ist, in welche ein Schneidwerkzeug 16 beim automatischen Schneiden des Materials 12 bis auf eine vorbestimmte Schnittiefengrenze 18 eindringen kann.

[0011] Das zu schneidende Material kann beispielsweise textiles Gewebe, Wirkwaren, Strickwaren, technische Textilien und Spezialmaterialien verschiedenster Art sein.

[0012] Das Schneidwerkzeug 16 ist gemäß Fig. 1 und 2 vorzugsweise ein von einem schematisch dargestellten Elektromotor 20 drehantreibbares Rotationsmes-

ser, z. B. ein Rundmesser. Gemäß anderen Ausführungsformen könnte es auch ein nicht angetriebenes, sondern freilaufendes Rundmesser, ein Stoßmesser oder ein Bandmesser sein.

[0013] Die Schneidvorrichtung enthält eine Höhensteuereinrichtung 22, durch welche das Schneidmesser 16, wenn es beim Schneiden des Materials 12 über die Schneidunterlage 14 hinwegbewegt wird, bezüglich seiner Höhe Höhenwerten der Oberfläche 24 der Schneidunterlage 14 automatisch nachgeführt wird, die in einem Speichermedium 25 der Höhensteuereinrichtung 22 gespeichert sind. Das Speichermedium 25 kann Software oder Hardware der Höhensteuereinrichtung 22 sein. Die gespeicherten Höhenwerte bilden ein Abbild des Höhenprofils bzw. eine Topographie der Oberfläche 24 der Schneidunterlage 14.

[0014] Die Schneidunterlage 14 liegt auf einer Tischoberfläche 26 eines Tisches 28.

[0015] Eine Führungsvorrichtung 30 des Schneidmessers 16 enthält eine Brücke 32, die in Tischlängsrichtung in einer Längsführung 34 automatisch bewegbar ist, um das Schneidmesser 16 in Tischlängsrichtung zu bewegen. Die Brücke 32 enthält einen sich über die Tischbreite erstreckenden Querträger 36, an welchem ein Querwagen 38 zusammen mit dem Schneidmesser 16 in Querrichtung des Tisches über die Tischbreite hinwegbewegbar ist. Der Querwagen 38 trägt einen Schneidkopf 40, welcher das Schneidmesser 16 trägt. Das Schneidmesser 16 ist relativ zum Schneidkopf 40 und damit auch relativ zum Querträger 36 durch die Höhensteuereinrichtung 22 in der Höhe automatisch verstellbar in der Weise, daß die Schnittiefe 42, um welche das Schneidmesser 16 beim Schneiden des Materials 12 in die Schneidunterlage 14 vertikal eindringt, konstant bleibt. Hierfür wird in der genannten Weise das Schneidmesser 16 von der Höhensteuereinrichtung 22 relativ zum Schneidkopf 40 und damit auch relativ zum Querträger 36 bezüglich seiner Höhe den gespeicherten Höhenwerten der Oberfläche 24 der Schneidunterlage 14 automatisch nachgeführt. Die Höhenwerte sind ein Maß für die Höhen 44 und Tiefen 46 der an sich glatten Oberfläche 24 der Schneidunterlage 14, welche jedoch durch Herstellungstoleranzen nicht 100% flach ist, sondern über ihre Fläche hinweg verschieden hohe Höhen 44 und Tiefen 46 aufweist, von welchen die entsprechenden Höhenwerte in dem Speichermedium 25 der Höhensteuereinrichtung 22 gespeichert sind.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Höhenwerte in dem Speichermedium 25 für eine Vielzahl von Stellen der Oberfläche 24 der Schneidunterlage 14 gespeichert und davon abhängig, welchen Höhenabstand diese Stellen, d. h. Höhen 44 und Tiefen 46 usw. von einer Referenz-Führungsebene, z. B. 50 oder 50-2, des Schneidmessers 16 haben, die sich mit Höhenabstand 54 bzw. 56 über die Oberfläche 24 der Schneidunterlage 14 erstreckt. Die Referenz-Führungsebene 50 ist eine theoretische Ebene, in welcher der Schneidkopf 40 und damit auch der Querwagen 38 ent-

lang des Querträgers 36 quer über die Schneidunterlage 14 bewegbar sind und zusammen mit dem Querträger 36 in Längsrichtung der Schneidunterlage 14 bewegbar sind. An sich ist es die Querebene 50-2, in welcher sich der Querträger 36 erstreckt. Für die Bestimmung der Höhenwerte ist jedoch jede dazu plan-parallele Ebene als Referenz-Führungsebene verwendbar. Lediglich aus praktischen Gründen wird gemäß Fig. 2 die Unterkante des Schneidkopfes 40 als Referenz-Führungsebene 50 verwendet.

[0017] Die im Speichermedium 25 der Höhensteuereinrichtung 22 gespeicherten Höhenwerte der Oberfläche 24 der Schneidunterlage 14 sind somit Werte, welche den Höhenunterschieden zwischen den Höhen 44 und den Tiefen 46 entsprechen in Form konkreter Meßzahlen oder davon abhängiger Meßwerte. Wenn nur die Differenzwerte zwischen den Höhen 44 und den Tiefen 46 als Meßwerte verwendet werden, dann wird nicht berücksichtigt, daß die Schneidunterlage 14 relativ zur Führungsebene 50-2 des Querträgers 36 und damit zur Referenz-Führungsebene 50 bzw. 50-2 schräg liegen kann. Um auch dies bei der Bildung der Höhenwerte zu berücksichtigen, werden diese vorzugsweise in Abhängigkeit davon gebildet, welchen Abstand die Höhen 44 und Tiefen 46 von der Referenz-Führungsebene 50 (oder 50-2) haben. Auch hierbei können konkrete Meßwerte oder den Meßwerten entsprechende andere Werte als Höhenwerte im Speichermedium 25 der Höhensteuereinrichtung 22 gespeichert werden.

[0018] Eine CNC-Steuereinrichtung 62, welche nur schematisch dargestellt ist, steuert und bewegt die Brücke 32 in Tischlängsrichtung und an deren Querträger 36 den Querwagen 38 in Tischquerrichtung vorzugsweise innerhalb eines Koordinatensystems. In einem Speicher der CNC-Steuereinrichtung sind verschiedene Schnittmuster gespeichert oder speicherbar, die ausgewählt und gestartet werden können, um das Material 12 entsprechend dem gespeicherten Schnittmuster zu schneiden. Beispielsweise kann ein Schnittmuster 64 gespeichert sein oder werden, welches alle in Längsrichtung des Tisches 28 gebildeten Koordinatenfelder 1, 2, 3, 4 usw. und alle in Tischquerrichtung gespeicherten Koordinatenfelder 1, 2, 3, 4 usw. beispielsweise mäanderförmig abfährt, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist. Durch dieses mäanderförmige Schnittmuster 64 kann der Querwagen 38 mit dem Schneidkopf 40 alle Koordinatenfelder (z. B. 1/1, 1/2, 1/3 ... 2/1, 2/2, 2/3 usw.) abfahren.

[0019] Gemäß einem bevorzugten Verfahren zur Bildung der genannten Höhenwerte der Oberfläche 24 der Schneidunterlage 14 braucht lediglich das Schneidmesser 16 gegen einen Sensor 60 ausgetauscht zu werden, welcher auf der Oberfläche 24 der Schneidunterlage 14 aufsitzt und höhenabhängige Signale erzeugt, und in der CNC-Steuereinrichtung 62 ein Schnittmuster gewählt und gestartet zu werden, beispielsweise das mäanderförmige Schnittmuster 64, welches alle Felder des Koordinatensystems abfährt. Dabei werden von

dem Sensor 60 alle Höhen 44 und Tiefen 46 sowohl relativ zueinander als auch relativ zur Referenz-Führungsebene 50 bzw. 50-2 erfaßt. Von dem Höhenprofil der Oberfläche 24 abhängige Höhenbewegungen des Sensors 60, während dieser über die Oberfläche 24 der Schneidunterlage bewegt wird, werden in einer Detektionsvorrichtung des Schneidkopfes 40 detektiert und daraus werden Höhenwerte gebildet, welche in dem Speichermedium 25 der Höhensteuereinrichtung 22 als Höhenwerte gespeichert werden. Diese gespeicherten Höhenwerte sind dann die Höhenwerte, welche beim Schneiden des zu schneidenden Materials 12 von der Höhensteuereinrichtung 22 verwendet werden, um das Schneidmesser 16 den Höhenwerten entlangzuführen, um damit eine gleichbleibende Schnittiefe 42 zu erzielen, unabhängig davon, ob die Oberfläche 24 der Schneidunterlage 14 Höhen 44 oder Tiefen 46 hat und unabhängig auch davon, ob die Höhenunterlage horizontal oder schräg zur Referenz-Führungsebene 50 bzw. 50-2 liegt.

[0020] Die Höhenwerte können in das Speichermedium 25 der Höhensteuereinrichtung 22 automatisch in bestimmte Adressen eingelesen werden oder eingescannt werden. Jeder Koordinatenposition des Sensors 60 und dem entsprechend auch des Schneidmessers 16 über der Schneidunterlage 14 ist eine solche Adresse mit einem Höhenwert zugeordnet.

[0021] Der Sensor 60 kann einen Tasterstift oder ein freilaufendes oder ein rotationsangetriebenes Sensorrad haben, welcher oder welches auf der Oberfläche 24 der Schneidunterlage 14 aufsitzt und von dem Schneidkopf 40 über diese Oberfläche 24 geführt wird. Während dieser Bewegung wird vorzugsweise der Anpreßdruck des Tasterstiftes bzw. Sensorrades auf der Oberfläche 24 der Schneidunterlage 14 konstant gehalten. Die durch Höhen 44 und Tiefen 46 der Oberflächen 24 erzeugten Höhenbewegungen dieses Tasterstiftes oder Sensorrades relativ zum Schneidkopf 40 werden zur Erzeugung von elektrischen Signalen verwendet, durch welche in der Höhensteuereinrichtung 22 bzw. deren Speichermedium 25 die Höhenwerte gebildet werden.

[0022] Falls die Oberfläche 24 der Schneidunterlage 14 nach der Speicherung der Höhenwerte ihre Form großflächig verändert, beispielsweise durch temperaturabhängige Verformungen der Tischoberfläche 26, dann besteht die Möglichkeit einer Kompensation in der Weise, daß der Querwagen 38 mit dem Schneidkopf 40 weiterhin in der oder plan-parallel zu der Führungsebene 50 bzw. 50-2 längs des Querträgers 36 bzw. längs der Längsführungen 34 verstellt wird, jedoch unter Berücksichtigung einer Korrektureinstellung des Schneidmessers 16 relativ zu den gespeicherten Höhenwerten in Abhängigkeit von den sich nach der Speicherung der Höhenwerte ergebenden Höhenveränderungen der Oberfläche 24 der Schneidunterlage 14. Hierzu kann die gesamte Höhe der Brücke 32 bzw. des Querträgers 36 relativ zur Tischoberfläche 26 verstellt werden oder vorzugsweise nur der Höhenabstand des Schneidmes-

sers 16 relativ zum Schneidkopf 40.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform für die Höhenkorrektureinstellung des Schneidmessers 16 relativ zum Schneidkopf 40, bei welcher das Schneidmesser 16 ein Rotationsmesser ist, welches von einem Elektromotor 20 dreh-angetrieben wird, wird ein elektrischer Wert oder ein Drehmomentwert des Elektromotors 20 gemessen in Abhängigkeit vom Schneidwiderstand des Schneidmessers 16 in der Schneidunterlage 14. Das Drehmoment und der Strom haben die Tendenz, sich dem Schneidwiderstand anzupassen. Dieser ist von der Schnittiefe 42 abhängig.

[0024] Gemäß der bevorzugten Ausführungsform wird der Strom des Elektromotors 20 unabhängig von sich ändernden Schneidwiderständen des Schneidmessers 16 in der Schneidunterlage 14 konstant gehalten durch eine entsprechende Höhenkorrektureinstellung des Schneidmessers relativ zu der Referenz-Führungsebene 50 bzw. 50-2. Je tiefer das Schneidmesser 16 an einer Material-Höhe 44 versucht, in die Schneidunterlage 14 einzutauchen, desto höher wird der zu seinem Antrieb erforderliche Strom. Damit der Strom nicht ansteigt, wird das Schneidmesser 16 soweit zurückgezogen, daß der Strom konstant bleibt, womit auch automatisch die Schneidtiefe 42 konstant bleibt. Wenn dagegen eine Vertiefung 46 in der Oberfläche 24 der Schneidunterlage 14 erst nach dem Einscannen oder Einlesen der Höhenwerte entsteht, verringert sich der Schneidwiderstand des Schneidmessers 16 in der Schneidunterlage 14. Dies hätte eine automatische Reduzierung des Stromes des Elektromotors 20 zur Folge, da der Schneidwiderstand geringer wird. Um jedoch auch hier den Strom des Elektromotors 20 konstant zu halten, wird das Schneidmesser 16 automatisch tiefer in die Schneidunterlage 14 eingefahren. Dadurch wird auch in dieser Situation vom Schneidmesser 16 die Schnittiefe 42 konstant gehalten. Dieses Verfahren ist besonders vorteilhaft, um sich ändernde Messer-Abmessungen (z.B. entstanden durch Verschleiß oder Nachschleifen) zu kompensieren. Dies ist, neben anderen Möglichkeiten, eine sogenannte Konstantstromregelung, bei welcher der Strom des Elektromotors 20 auf einen Sollwert geregelt wird.

[0025] Fig. 5 zeigt die Schneidvorrichtung der Fig. 1 und 2, es wurde lediglich das in Fig. 2 gezeigte, von einem Elektromotor 20 antreibbare Rotationsmesser durch ein von einem nicht gezeigten Elektromotor vertikal auf und ab bewegbares Stoßmesser 16-2 ersetzt. Die Referenz-Führungsebene 50 bzw. 50-2 bezieht sich auch hier auf die Schnittiefe 42 bis zur Schnittiefengrenze 18, auf welche das Stoßmesser 16-2 in die Schneidunterlage 14 eindringt und welche in Fig. 5 gezeigt ist.

[0026] Fig. 6 zeigt das Stoßmesser 16-2 nach dem Rückhub aus der Schneidunterlage 14 heraus in seiner oberen Endstellung.

Patentansprüche

1. Schneidverfahren zum Schneiden von Material (12), welches biegsam und schlaff ist und auf einer Schneidunterlage (14) ausgebreitet ist, in welche ein Schneidwerkzeug (16;16-2) beim automatischen Schneiden des Materials (12) bis auf eine vorbestimmte Schnittiefe (42) eindringen kann, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** das Schneidwerkzeug (16;16-2), welches beim Schneiden des Materials (12) über die Schneidunterlage (14) hinwegbewegt wird, bezüglich seiner Höhe Höhenwerten der Oberfläche (24) der Schneidunterlage (14) automatisch nachgeführt wird, die in einem Speichermedium (25) gespeichert sind.
2. Schneidverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Höhenwerte aus einem Speichermedium (25) ausgelesen werden, in welchem die Höhenwerte von einer Vielzahl von Stellen der Oberfläche (24) der Schneidunterlage (14) gespeichert sind und davon abhängig sind, welchen Höhenabstand diese Stellen von einer Referenz-Führungsebene (50;50-2) des Schneidwerkzeuges (16;16-2) haben, die sich mit Höhenabstand über die Oberfläche (24) der Schneidunterlage (14) erstreckt und parallel zu welcher ein das Schneidwerkzeug (16;16-2) tragender Werkzeugträger über die Schneidunterlage (14) hinwegbewegbar ist.
3. Schneidverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** das Schneidwerkzeug (16;16-2) zur Ausführung seiner Schneidbewegung von einem Elektromotor (20) angetrieben wird und **daß** in Abhängigkeit von seinem Schneidwiderstand in der Schneidunterlage (14) eine Höhenkorrektureinstellung des Schneidwerkzeuges (16;16-2) relativ zu der von dem gespeicherten Höhenwert abhängigen Höheneinstellung automatisch vorgenommen wird, wenn die Schneidunterlage (14) von den gespeicherten Höhenwerten abweichende Höhenwerte hat und dadurch beim Versuch des Eindringens des Schneidwerkzeuges (16;16-2) in die Schneidunterlage (14) ein von einem Sollwert abweichender Schneidwiderstand entsteht.
4. Schneidverfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** als Schneidwerkzeug (16;16-2) ein von dem Elektromotor (20) dreh-angetriebenes Rotationsmesser verwendet wird.
5. Schneidverfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet,**

daß der Strom des Elektromotors (20) durch eine Konstantstromregelung geregelt wird, durch welche von einem Sollwert abweichenden Änderungen des Stromes, die durch Änderungen des Schneidwiderstandes bedingt sind, automatisch durch eine

6. Schneidverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Höhenwerte durch Abfahren der Oberfläche (24) der Schneidunterlage (14) mit einem Sensor (60), der anstelle des Schneidwerkzeuges (16; 16-2) verwendet wird, erzeugt und in dem Speichermedium (25) durch Einlesen oder Einscannen automatisch in Adressen gespeichert werden, die den vom Sensor (60) erfaßten Oberflächenstellen der Schneidunterlage (14) zugeordnet sind.

7. Schneidverfahren nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Abfahren der Oberfläche (24) der Schneidunterlage (14) durch eine Steuereinrichtung (62) durchgeführt wird, welche den Sensor (60) entlang von Schnittlinien (64) führt, die in einem gespeicherten Schnittmuster-Schneidprogramm enthalten sind.

8. Schneidverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Schneidwerkzeug (16;16-2) durch ein Koordinatensteuersystem über die Oberfläche (24) der Schneidunterlage (14) bewegt wird, wobei jeder Koordinatenposition des Schneidwerkzeuges (16; 16-2) auf der Oberfläche (24) ein Höhenwert in dem Speichermedium (25) zugeordnet ist.

9. Schneidvorrichtung zum Schneiden von Material (12), welches biegsam und schlaff ist und auf einer Schneidunterlage (14) ausgebreitet ist, in welche ein Schneidwerkzeug (16;16-2) beim automatischen Schneiden des Materials (12) bis auf eine vorbestimmte Schnitttiefe (42) eindringen kann,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Höhensteuereinrichtung (22) vorgesehen ist, durch welche das Schneidwerkzeug (16;16-2), wenn es beim Schneiden (12) des Materials über die Schneidunterlage (14) hinwegbewegt wird, bezüglich seiner Höhe Höhenwerten der Oberfläche (24) der Schneidunterlage (14) automatisch nachgeführt wird, die in einem Speichermedium (25) gespeichert sind.

10. Schneidvorrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß in dem Speichermedium (25) die Höhenwerte von einer Vielzahl von Stellen der Oberfläche (24) der Schneidunterlage (14) gespeichert sind und davon abhängig sind, welchen Höhenabstand diese Stellen von einer Referenz-Führungsebene (50; 50-2) des Schneidwerkzeuges (16;16-2) haben, die sich mit Höhenabstand über die Oberfläche (24) der Schneidunterlage (14) erstreckt und parallel zu welcher ein das Schneidwerkzeug (16;16-2) tragender Werkzeugträger über die Schneidunterlage hinwegbewegbar ist.

11. Schneidvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Schneidwerkzeug (16;16-2) zur Ausführung seiner Schneidbewegung von einem Elektromotor (20) antreibbar ist und daß die Höhensteuereinrichtung (22) derart ausgebildet ist, daß in Abhängigkeit vom Schneidwiderstand des Schneidwerkzeuges (16;16-2) in der Schneidunterlage (14) eine Höhenkorrektureinstellung des Schneidwerkzeuges (16;16-2) relativ zu der von dem gespeicherten Höhenwert abhängigen Höhenstellung automatisch vorgenommen wird, wenn die Schneidunterlage (14) von den gespeicherten Höhenwerten abweichende Höhenwerte hat und dadurch beim Versuch des Eindringens des Schneidwerkzeuges (16;16-2) in die Schneidunterlage (14) ein von einem Sollwert abweichender Schneidwiderstand entsteht.

12. Schneidvorrichtung nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Schneidwerkzeug (16;16-2) ein von dem Elektromotor (20) dreh-angetriebenes Rotationsmesser ist.

13. Schneidvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Höhensteuereinrichtung (22) zur Konstantstromregelung des Stromes des Elektromotors (20) ausgebildet ist, durch welche von einem Sollwert abweichenden Änderungen des Stromes, die durch Änderungen des Schneidwiderstandes bedingt sind, automatisch durch eine entsprechende Höhenkorrektureinstellung des Schneidwerkzeuges (16;16-2) entgegengewirkt wird.

14. Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Höhensteuereinrichtung (22) derart ausgebildet ist, daß durch sie die Höhenwerte durch Abfahren der Oberfläche (24) der Schneidunterlage (14) mit einem Sensor (60), der anstelle des Schneidwerkzeuges (16;16-2) verwendbar ist, erzeugbar und in dem Speichermedium (25) durch Einlesen oder Einscannen automatisch in Adressen

speicherbar sind, die den vom Sensor (60) erfaßten Oberflächenstellen der Schneidunterlage (14) zugeordnet sind.

15. Schneidvorrichtung nach Anspruch 14, 5
dadurch gekennzeichnet,
daß zum Abfahren der Oberfläche (24) der Schneidunterlage (14) eine Steuereinrichtung (62) vorgesehen ist, welche den Sensor (60) entlang von Schnittlinien (64) führt, die in einem gespeicherten 10
Schnittmuster-Schneidprogramm enthalten sind.
16. Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, 15
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Koordinatensteuersystem vorgesehen ist, durch welches das Schneidwerkzeug (16;16-2) über die Oberfläche (24) der Schneidunterlage (14) bewegbar ist, und daß jeder Koordinatenposition des Schneidwerkzeuges (16;16-2) auf der Oberfläche (24) der Schneidunterlage (14) ein Höhenwert 20
in dem Speichermedium (25) zugeordnet ist.

25

30

35

40

45

50

55

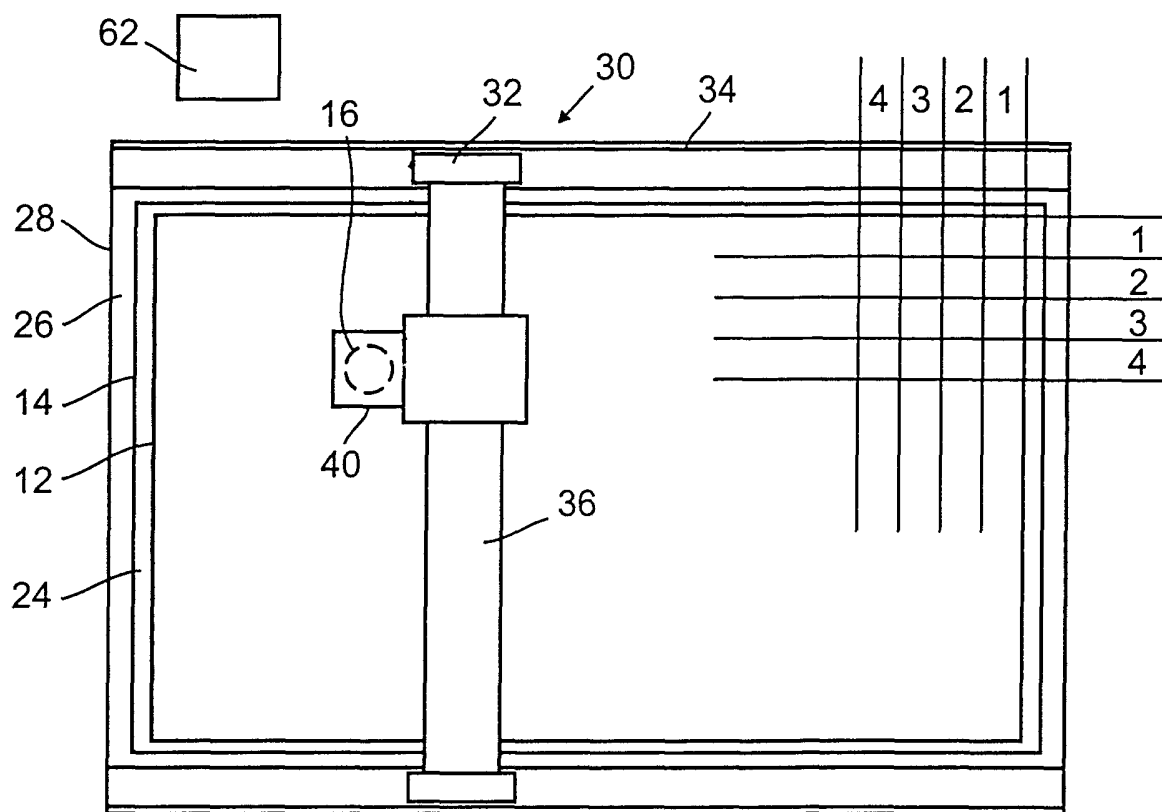


Fig. 1

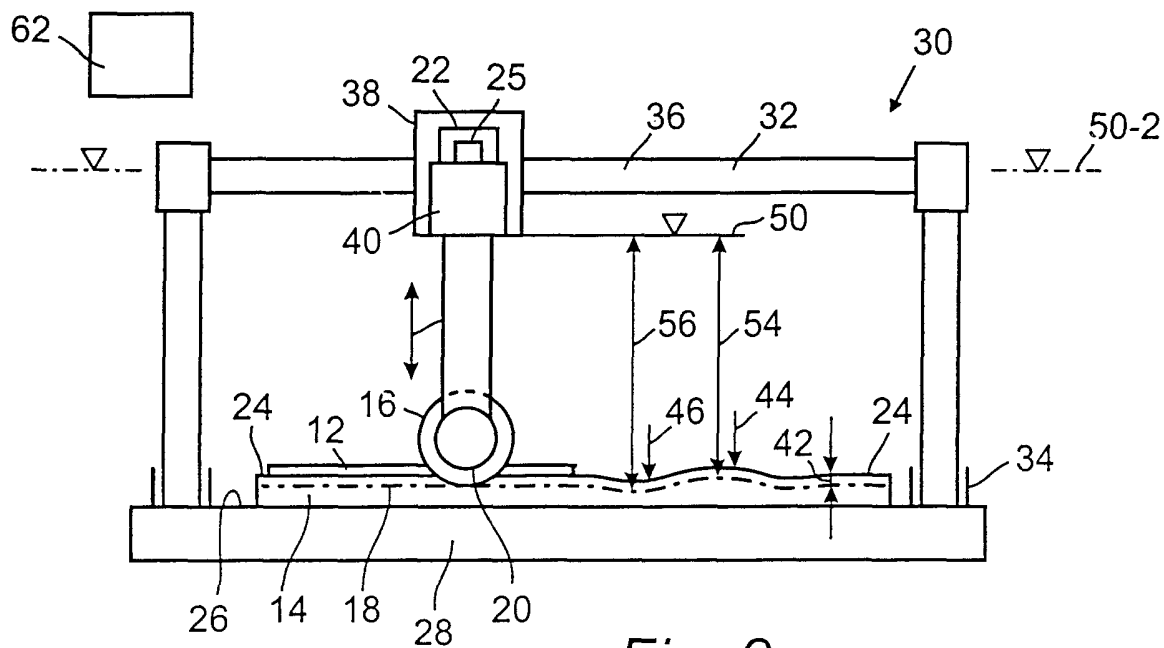


Fig. 2

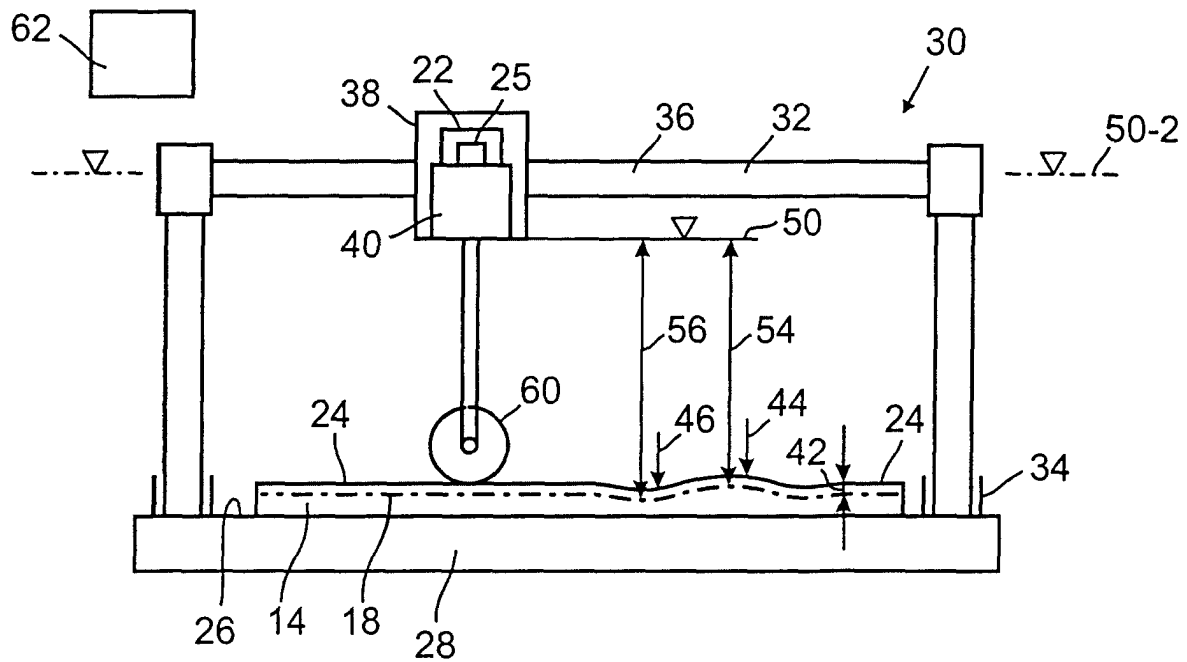


Fig. 3

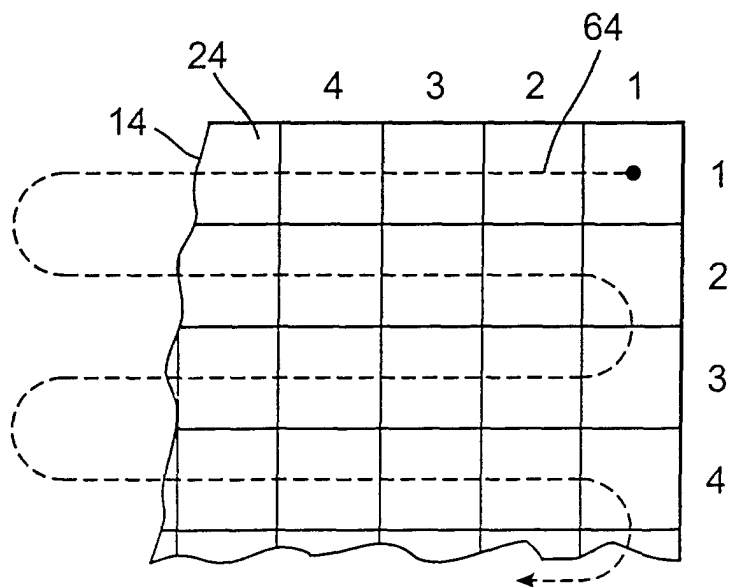


Fig. 4

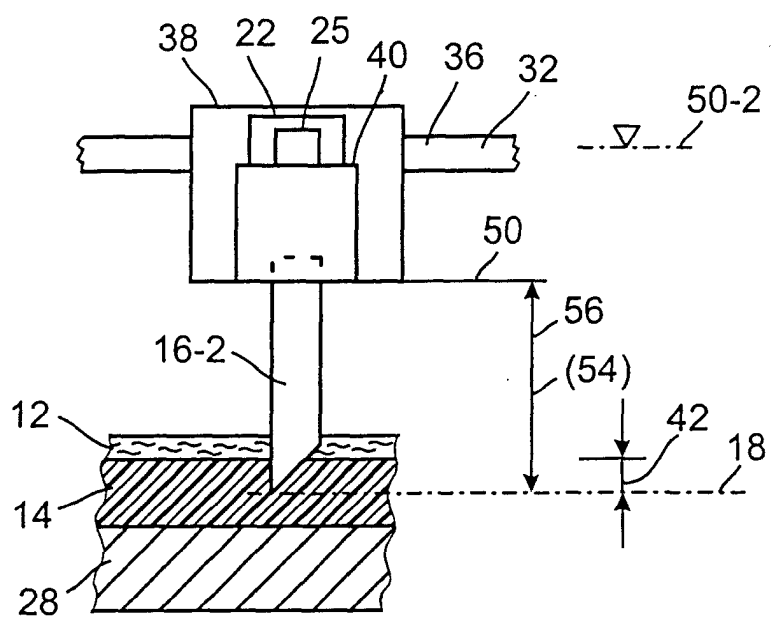


Fig. 5

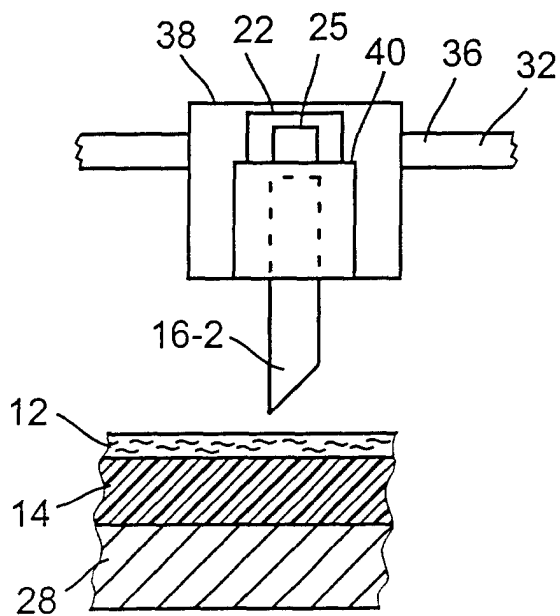


Fig. 6