



(11) **EP 4 227 048 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.08.2023 Patentblatt 2023/33

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B26F 3/12^(2006.01) B26D 3/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23154543.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B26F 3/12; B26D 3/006

(22) Anmeldetag: **01.02.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Automixx GmbH**
29664 Walsrode (DE)

(72) Erfinder: **Prochownik, Thomas**
29664 Walsrode (DE)

(74) Vertreter: **Weidner Stern Jeschke**
Arnstädter Straße 50
99096 Erfurt (DE)

(30) Priorität: **02.02.2022 DE 102022102490**

(54) **HEISSDRAHT-SCHNEIDVORRICHTUNG SOWIE VERWENDUNG EINER HEISSDRAHT-SCHNEIDVORRICHTUNG ZUM SCHNEIDEN VON SCHAUMSTOFF**

(57) Die Erfindung betrifft eine Heißdraht-Schneidvorrichtung zum thermischen Schneiden eines Werkstücks aus einem Schaumstoff, insbesondere aus einem XPS und/oder aus einem Polystyrolschaum, mit einem elektrisch aufheizbaren Schneiddraht (131), und einer Werkstückaufnahme (105, 305) zum Aufnehmen des Werkstücks. Mittels einer geführten Bewegung des elektrisch aufgeheizten Schneiddrahtes gegenüber der Werkstückaufnahme mittels eines lokalen Aufschmelzens des Werkstücks ist ein Konturschnitt im Werkstück durchführbar. Die erste Schneiddrahtaufnahme und die zweite Schneiddrahtaufnahme sind an einem jeweiligen ersten Schwenkarm (119) aufgenommen und dem jeweiligen ersten Schwenkarm ist ein jeweiliger zweiter

Schwenkarm (117) zugeordnet. Der ersten Schneiddrahtaufnahme und/oder der zweiten Schneiddrahtaufnahme ist eine Projektionseinrichtung zum Projizieren einer gewünschten Schneidrichtung (181) auf das Werkstück zugeordnet. Die Projektionseinrichtung weist einen Laser-Pointer, eine Linienprojektion, eine Formprojektion und/oder eine Schablonenprojektion auf, wobei ein Lichtpunkt, eine Lichtlinie, eine Lichtform und/oder eine Schablonenbeleuchtung auf das Werkstück projizierbar ist. Die Verwendung einer mechanischen Schablone ist auch vorgesehen. Des Weiteren betrifft die Erfindung die Verwendung der Heißdraht-Schneidvorrichtung.

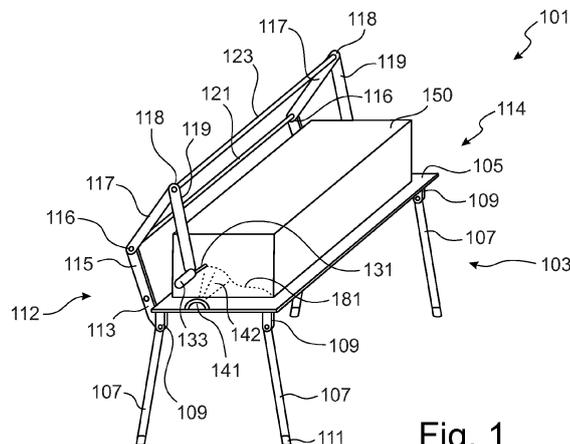


Fig. 1

EP 4 227 048 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heißdraht-Schneidvorrichtung zum thermischen Schneiden eines Werkstücks aus einem Schaumstoff, insbesondere aus einem XPS, einem Kunststoff- Hartschaum und/oder aus einem Polystyrol-Schaum, mit einem in einer ersten Schneiddrahtaufnahme und einer zweiten Schneiddrahtaufnahme entlang einer Schneiddrahtausrichtung gespannten elektrisch aufheizbaren Schneiddraht und einer Werkstückaufnahme zum Aufnehmen des Werkstücks, wobei mittels einer geführten Bewegung des elektrisch aufgeheizten Schneiddrahtes gegenüber der Werkstückaufnahme mittels eines lokalen Aufschmelzens des Werkstücks ein Konturschnitt im Werkstück durchführbar ist, die erste Schneiddrahtaufnahme und die zweite Schneiddrahtaufnahme an einem jeweiligen ersten Schwenkarm aufgenommen sind und dem jeweiligen ersten Schwenkarm ein jeweiliger zweiter Schwenkarm zugeordnet ist, der jeweilige erste Schwenkarm mit dem jeweiligen zweiten Schwenkarm mittels eines jeweiligen eines ersten Schwenkgelenks mit einer jeweiligen im Wesentlichen parallel zur Schneiddrahtausrichtung angeordneten ersten Schwenkachse und der jeweilige zweite Schwenkarm mit der Werkzeugaufnahme mittels eines jeweiligen zweiten Schwenkgelenkes mit einer jeweiligen im Wesentlich parallel zur Schneiddrahtausrichtung angeordneten zweiten Schwenkachse derart verbunden ist, dass mittels eines Schwenkens des jeweiligen ersten Schwenkarms und/oder des jeweiligen zweiten Schwenkarms um die jeweilige Schwenkachse ein Führen des Schneiddrahtes in einer im Wesentlichen orthogonal zur Schneiddrahtausrichtung angeordneten Schneidrichtung ermöglicht ist.. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Verwendung einer solchen Heißdraht-Schneidvorrichtung zum Schneiden von Schaumstoff.

[0002] Bekannte Heißdraht-Schneidvorrichtungen, welche beispielsweise zum thermischen Schneiden von extrudiertem Polystyrol (XPS) oder Polystyrol-Schaum verwendet werden, sind beispielsweise mit einer aufwändigen CNC-Steuerung ausgestattet, nur stationär verwendbar oder kompliziert im Aufbau.

[0003] Ebenso sind Heißdraht-Schneidvorrichtungen bekannt, welche von einer Person getragen werden können, deren Gebrauch sich allerdings auf das Schneiden von beispielsweise Styropor mit einem senkrechten, geraden Schnitt beschränken und welche nur schwierig zu transportieren sind.

[0004] Die DE 20305495 U1 offenbart eine Schneideinrichtung für Kunststoffplatten, welche Schwenkarne sowie eine Kopplung zwischen zwei Schwenkarmanordnungen aufweist. Mittels Führungen erfolgt ein Führen der jeweiligen Schwenkarmanordnung für Konturen-schnitte.

[0005] Die DE 10 2009 052 652 A1 beschreibt eine mobile Schneideinrichtung. Schwenkarne sowie ein Bügel dienen zum Führen eines Schneiddrahtes.

[0006] Die DE 29800994 U1 betrifft eine Schneidvor-

richtung für thermisch-trennbares Material. Ein Heizdraht kann dabei entlang von Schablonen geführt werden, um das Material zu trennen.

[0007] Die DE 20 2007 005 800 U1 offenbart eine Heißdraht-Schneidvorrichtung. Ein Heizdraht kann dabei in Linearführung geführt werden.

[0008] Die DE 20 2011 100 625 U1 betrifft ein transportables Schneidgerät. Ein Schneiddraht wird in Schablonen geführt. Der zu schneidende Werkstoff wird dabei auf einer Grundplatte angeordnet. Ebenso sind Form-schablonen für geführte Schnitte offenbart.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, den Stand der Technik zu verbessern.

[0010] Gelöst wird die Aufgabe durch eine Heißdraht-Schneidvorrichtung, insbesondere aus einem XPS, einem Kunststoff- Hartschaum und/oder aus einem Polystyrol-Schaum, mit einem in einer ersten Schneiddrahtaufnahme und einer zweiten Schneiddrahtaufnahme entlang einer Schneiddrahtausrichtung gespannten elektrisch aufheizbaren Schneiddraht und einer Werkstückaufnahme zum Aufnehmen des Werkstücks, wobei mittels einer geführten Bewegung des elektrisch aufgeheizten Schneiddrahtes gegenüber der Werkstückaufnahme mittels eines lokalen Aufschmelzens des Werkstücks ein Konturschnitt im Werkstück durchführbar ist, die erste Schneiddrahtaufnahme und die zweite Schneiddrahtaufnahme an einem jeweiligen ersten Schwenkarm aufgenommen sind und dem jeweiligen ersten Schwenkarm ein jeweiliger zweiter Schwenkarm zugeordnet ist, der jeweilige erste Schwenkarm mit dem jeweiligen zweiten Schwenkarm mittels eines jeweiligen eines ersten Schwenkgelenks mit einer jeweiligen im Wesentlichen parallel zur Schneiddrahtausrichtung angeordneten ersten Schwenkachse und der jeweilige zweite Schwenkarm mit der Werkzeugaufnahme mittels eines jeweiligen zweiten Schwenkgelenkes mit einer jeweiligen im Wesentlich parallel zur Schneiddrahtausrichtung angeordneten zweiten Schwenkachse derart verbunden ist, dass mittels eines Schwenkens des jeweiligen ersten Schwenkarms und/oder des jeweiligen zweiten Schwenkarms um die jeweilige Schwenkachse ein Führen des Schneiddrahtes in einer im Wesentlichen orthogonal zur Schneiddrahtausrichtung angeordneten Schneidrichtung ermöglicht ist, wobei der ersten Schneiddrahtaufnahme, dem Schneiddraht und/oder der zweiten Schneiddrahtaufnahme eine Projektionseinrichtung zum Projizieren einer gewünschten Schneidrichtung auf das Werksstück zugeordnet ist.

[0011] Durch die Anordnung der ersten Schneiddrahtaufnahme und der zweiten Schneiddrahtaufnahme an einem jeweiligen ersten Schwenkarm und einem daran gekoppelten zweiten Schwenkarm kann mittels eines Schwenkens des jeweiligen ersten Schwenkarms und/oder des jeweiligen zweiten Schwenkarms um die jeweilige Schwenkachse ein Führen des Schneiddrahtes in einer im Wesentlichen orthogonal zur Schneiddrahtausrichtung angeordneten Schneidrichtung ermöglicht werden. Damit ist eine definierte und

dennoch leicht veränderbare Führung für den Schneiddraht geschaffen, welche eine Bearbeitung beispielsweise eines auf der Werkstückaufnahme aufgenommenen Stückes Schaumstoff oder auch Kunststoff-Hartschaums einfach ermöglicht.

[0012] Mittels der Projektionseinrichtung ist dabei ein Projizieren einer gewünschten Schneidrichtung und damit beispielsweise ein Freihand-Führen des Schneiddrahtes entlang der gewünschten Schneidrichtung anhand der Projektion ermöglicht, sodass die erfindungsgemäße Heißdraht-Schneidvorrichtung insbesondere auch ohne Schablonen anwendbar ist. Durch den Wegfall von Schablonen kann damit eine besonders kompakte Heißdraht-Schneidvorrichtung bereitgestellt werden. Eine solche Projektionseinrichtung kann dabei auch am Handgriff angebracht sein und das Überstützen des manuellen Führens im Sinne eines Schnittanzeigers ermöglichen, um den Schneiddraht möglichst exakt entlang einer beispielsweise manuell markierten Linie auf dem Schaumstoff führen zu können. Damit können insbesondere Freiformen besonders einfach gestaltet werden.

[0013] Folgende Begriffe seien in diesem Zusammenhang erläutert:

Eine "Heißdraht-Schneidvorrichtung" ist dabei derart ausgeführt, dass ein beispielsweise mittels elektrischen Stroms aufgeheizter Schneiddraht durch einen thermisch aufschmelzbaren Schaumstoff oder Kunststoff-Hartschaum bewegt wird und dadurch ein sogenannter Konturschnitt im Werkstück durchführbar ist.

[0014] Ein "thermisches Schneiden" eines Werkstücks beschreibt dabei insbesondere das Hindurchführen eines erhitzten "Schneiddrahtes", also beispielsweise eines metallischen Drahtes, welcher mittels elektrischer Spannung aufgeheizt wird, sodass der erhitzte Schneiddraht das Werkstück lokal im Bereich des Schneiddrahtes aufschmilzt und damit ein "schneiden", also ein Trennen von Werkstoffen voneinander ermöglicht.

[0015] Ein "Werkstück" ist dabei insbesondere aus einem Schaumstoff, beispielsweise einem extrudierten Polystyrol (XPS) oder einem vergleichbaren Schaum gebildet, wobei den verwendeten Werkstoffen gemein ist, dass diese thermoplastische Eigenschaften aufweisen und/oder aufschmelzbar sind, sodass ein Schneiden mittels eines erhitzten Schneiddrahtes ermöglicht ist. Allgemein und Umgangssprachlich sind entsprechende Heißdraht-Schneidvorrichtungen auch als "heißer Draht" bekannt. Eine jeweilige "Schneiddrahtaufnahme" dient dabei dem mechanischen Aufnehmen des Schneiddrahtes, welcher damit zwischen den Schneiddrahtaufnahmen entlang einer "Schneiddrahtausrichtung", also einer Längsausrichtung des Schneiddrahtes, gespannt ist.

[0016] Eine "Werkstückaufnahme", welche beispielsweise als Tisch, Formaufnahme oder mechanische Unterstützung für ein Werkstück ausgebildet ist, dient dabei dem "Aufnehmen" des Werkstücks, also einem Positionieren und/oder Fixieren des Werkstücks in der Werk-

stückaufnahme derart, dass die Position des Werkstücks in der Werkstückaufnahme bekannt und insbesondere unveränderbar ist. Beispielsweise kann eine solche Werkstückaufnahme dabei auch Klemmvorrichtungen, mechanische Anschläge oder Niederhalter aufweisen, sodass das Werkstück insbesondere während der Verarbeitung unverrückbar auf der Werkstückaufnahme aufgenommen ist.

[0017] Eine "geführte Bewegung" des elektrisch aufgeheizten Schneiddrahtes bezeichnet dabei eine insbesondere relativ gegenüber der Werkstückaufnahme geführte Bewegung, welche beispielsweise durch einen Bediener oder auch teilautomatisch entlang einer gewünschten Schneidkontur erfolgt, sodass insbesondere eine definierte Position des Schneiddrahtes gegenüber der Werkstückaufnahme und damit gegenüber dem Werkstück jederzeit sichergestellt ist.

[0018] Das "lokale Aufschmelzen" des Werkstücks erfolgt dabei wie oben beschrieben, mittels der Wärme des Schneiddrahtes, sodass im Ergebnis ein "Konturschnitt", also ein Trennen entlang eines entsprechend mehrdimensionalen, konturgeführten Schnittes im Werkstück, durchführbar ist.

[0019] Ein "Schwenkarm" bezeichnet dabei einen biegesteifen Arm oder ein biegesteifes mechanisches Element, welcher insbesondere um einen Drehpunkt, nämlich ein jeweiliges "Schwenkgelenk" insbesondere in einer definierten Schwenkebene, beweglich angeordnet ist. Die Anordnung aus mehreren gekoppelten Schwenkarmen ermöglicht dabei das Führen des Schneiddrahtes gegenüber dem Werkstück innerhalb der gewünschten Konturen. Dabei ist das jeweilige Schwenkgelenk mit einer jeweiligen "Schwenkachse", also einer Bewegungsachse und/oder Drehachse ausgestattet. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass das "Führen" eines Schneiddrahtes den konkreten Vorgang des beispielsweise manuellen Bewegens des Schneiddrahtes entlang des Konturschnittes bezeichnet, also insbesondere ein definiertes Bewegen des Schneiddrahtes beschreibt.

[0020] In diesem Zusammenhang bezeichnet ein "im Wesentlichen orthogonal zur Schneiddrahtausrichtung" das Führen des Schneiddrahtes innerhalb der durch die Anordnung der Schwenkarme gegebenen Freiheitsgrade, sodass beispielsweise auch ein Verschränken der jeweiligen ersten Schwenkarme und jeweiligen zweiten Schwenkarme gegeneinander zu einem schrägen Führen des Schneiddrahtes gegenüber einer beispielsweise neutralen Schneiddrahtausrichtung ermöglicht ist, sodass "im Wesentlichen" hierbei beispielsweise Abweichungen von bis zu +30 Grad bis -30 Grad umfassen. Die Winkelangaben beziehen sich hierbei auf einen Vollwinkel von 360 Grad.

[0021] Eine "Projektionseinrichtung" ist in diesem Zusammenhang eine Einrichtung, welche beispielsweise ein Aussenden von Licht derart ermöglicht, dass eine "gewünschte Schneidrichtung", also beispielsweise eine Vorgabekontur, für den Bediener auf dem Werkstück

sichtbar ist. Das "Projizieren" bezeichnet dabei das konkrete Aussenden von Licht mit Erzeugen einer gewünschten Schneidrichtung auf dem Werkstück. Die gewünschte Schneidrichtung ist hierbei begrifflich gleichbedeutend mit einer Schneidposition, einer gewünschten Schneidposition, einem Lichtsignal oder einer konkreten Projektion und soll hier verdeutlichen, dass damit eine Vorgabekontur für den Bediener projiziert wird.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform ist mittels der Projektionseinrichtung gewünschte Schneidrichtung auf eine der jeweiligen Schneiddrahtaufnahme zugewandten Werkstückseite und/auf die jeweiligen Schneiddrahtaufnahme projizierbar. Denn damit erfolgt direkt im Bereich des Eintretens des Schneiddrahtes in das Werkstück auf der jeweiligen Seite ein Projizieren der gewünschten Schneidrichtung, sodass der Bediener der gewünschten Schneidrichtung in Form der Projektion direkt folgen kann.

[0023] Eine "der jeweiligen Schneiddrahtaufnahme zugewandte Werkstückseite" ist dabei jeweils dabei eine der beiden Werkstückseiten, welche der Schneiddrahtaufnahme zugewandt und damit auch einem jeweiligen Ende des Schneiddrahtes zugewandt ist. Hierbei ist die "Werkstückseite" gleichbedeutend mit einer entsprechenden Werkstückkontur und muss nicht geometrisch bekannt oder definiert sein.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Projektionseinrichtung einen Laser-Pointer, eine Linienprojektion, eine Formprojektion und/oder eine Schablonenprojektion auf, wobei ein Lichtpunkt, eine Lichtlinie, eine Lichtform und/oder eine Schablonenbeleuchtung auf das Werkstück projizierbar ist.

[0025] Ein "Laser-Pointer" ist dabei eine Einrichtung zum Aussenden eines "Lichtpunktes", also einer räumlich begrenzten Lichterscheinung auf dem Werkstück, sodass das beispielsweise ein Anfangspunkt, ein Endpunkt oder ein punktueller Verlauf der gewünschten Schneidrichtung oder der gewünschten Schneidkontur anzeigbar ist.

[0026] Eine "Linienprojektion", welche eine "Lichtlinie", also eine räumlich ausgedehnte Lichterscheinung, projiziert, dient dabei beispielsweise dem Anzeigen eines Verlaufes der gewünschten Kontur, sodass ein Bediener vorausschauend Schritte planen und Bewegungen durchführen kann.

[0027] Eine "Formprojektion" projiziert dabei beispielsweise "Lichtformen", also komplexe Gebilde aus Lichtpunkten und Lichtlinien.

[0028] Eine "Schablonenprojektion" ist dabei beispielsweise mittels einer durchleuchteten Schablone erzeugt, sodass eine "Schablonenbeleuchtung", also eine inverse Beleuchtung zur Wirkung eines Schattens mit gleichsam beleuchteter Schattenfläche erzeugbar ist.

[0029] Um eine konkrete geometrische Zuordnung der Projektionseinrichtung zum Werkstück sicherstellen zu können, ist die Projektionseinrichtung insbesondere mechanisch fixiert in der Werkstückaufnahme oder der Werkstückaufnahme aufgenommen, wobei ein Aufneh-

men der Projektionseinrichtung insbesondere derart erfolgt, dass das Projizieren der gewünschten Schneidrichtung im Wesentlichen entlang der Schneiddrahtausrichtung erfolgt.

[0030] "Mechanisch fixiert" bezeichnet dabei insbesondere ein mechanisch, beispielsweise formschlüssig und/oder kraftschlüssiges Anbringen der Projektionseinrichtung an der Werkstückaufnahme derart, dass ein relatives Bewegen durch übliche Bedienkräfte ausgeschlossen ist. Dabei kann die Produktionseinrichtung sowohl an der Werkstückaufnahme, also beispielsweise mittels einer Klammer oder auch in der Werkstückaufnahme, also beispielsweise eingelassen in einen zum Aufnehmen des Werkstücks dienenden Tisches.

[0031] Ein Projizieren der Schneidrichtung "im Wesentlichen entlang der Schneiddrahtausrichtung" erfolgt dabei mit entsprechend technisch möglichen Abweichungen, beispielsweise bis zu 45 Grad schräg, sodass beispielsweise ein Beleuchten einer senkrecht auf einem zur Werkstückaufnahme dienenden Tisches stehende Werkstückflanke aus dem Tisch heraus in einem Winkel von bis zu 45 Grad beleuchtet wird, sodass der Bediener die entsprechende Lichtkontur auf dem Werkstück wahrnehmen kann. Damit ist die erfindungsgemäße Heißdrahtschneidvorrichtung besonders kompakt ausführbar.

[0032] Dabei ermöglicht es die Ausführung mit einem ersten Schwenkarm und einem zweiten Schwenkarm, welche beispielsweise jeweils beidseitig der Werkstückaufnahme und damit beidseitig des Werkstücks angeordnet sind und einen Schwenkrahmen bilden, beliebige prismatische, kegelige oder analog dazu geformte Formen als Konturschnitt am Werkstück auszuführen.

[0033] Mittels einer Schablone oder mehrerer Schablonen, welche beispielsweise einseitig oder auch beidseitig des Werkstücks angeordnet sind, kann eine entsprechende Führungskontur geschaffen werden, mit welcher ein Führen der ersten Schneiddrahtaufnahme und/oder der zweiten Schneiddrahtaufnahme entlang der jeweiligen Schablone ermöglicht ist. Damit können exakte Konturschnitte entlang der Schablone geschaffen werden. Alternativ dazu oder auch an entsprechenden Abschnitten des Konturschnittes ergänzend verwendet, können Linearführungen oder eine Linearführung für eine entsprechende Achse angewendet werden, um beispielsweise besonders gerade Schnitte ausführen zu können. Dazu ist oder sind der Werkstückaufnahme eine im Wesentlichen parallel zur Schneidrichtung ausgerichtete Schablone oder mehrere im Wesentlichen parallele zur Schneidrichtung ausgerichtete Schablonen mit einer jeweiligen Führungskontur zugeordnet, wobei die jeweilige Schneiddrahtaufnahme mit der jeweiligen Schablone an der Führungskontur kontaktierend in Eingriff bringbar ist, sodass bei mit der Schablone kontaktierend in Eingriff befindlichen jeweiligen Schneiddrahtaufnahme ein Führen der ersten Schneiddrahtaufnahme und/oder der zweiten Schneiddrahtaufnahme entlang der jeweiligen Schablone ermöglicht ist.

[0034] Eine "Schablone" ist hierbei insbesondere eine mechanische Vorlage-Form, welche beispielsweise aus einem flächigen Werkstoff wie Sperrholz, Pappe oder Metall gefertigt ist und ein Abschreiten der "Führungskontur" in der Schablone, also einer gewünschten analogen Kontur zum Konturschnitt, ermöglicht. Dazu wird die jeweilige Schneidartaufnahme mit der jeweiligen Schablone an der Führungskontur "kontaktierend in Eingriff" gebracht, also entlang der Führungskontur kontaktierend geführt.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist oder sind der Werkstückaufnahme eine im Wesentlichen parallel zur Schneidrichtung ausgerichtete Linearführung oder mehrere im Wesentlichen parallel zur Schneidrichtung ausgerichtete Linearführungen zugeordnet, wobei die jeweilige Linearführung oder die jeweiligen Linearführungen mit der jeweiligen Schneidrahtaufnahme in Eingriff bringbar ist oder sind, sodass bei mit der Linearführung oder bei mit den Linearführungen in Eingriff befindlicher jeweiliger Schneidrahtaufnahme ein Führen der ersten Schneidrahtaufnahme und/oder der zweiten Schneidrahtaufnahme entlang einer linearen Achse der Linearführung ermöglicht ist.

[0036] Damit können beispielsweise geometrisch vordefinierte Formen wie gradlinige Schnitte besonders zuverlässig durchgeführt werden.

[0037] Eine "Linearführung" bezeichnet in diesem Zusammenhang eine mechanische, insbesondere formschlüssige Führung, welche ein lineares, gradliniges Führen der jeweiligen Schneidrahtaufnahme erfolgt. Beispielsweise ist eine solche Linearführung eine u-förmige oder c-förmige Schiene, die ein jeweilig korrespondierender Bestandteil der jeweiligen Schneidrahtaufnahme eingreifen kann. Um hier die Vorteile der Projektionseinrichtung, von Schablonen und/oder einer Linearführung oder mehreren Linearführungen kombinieren zu können, projiziert die Projektionseinrichtung einen ersten Teilabschnitt der gewünschten Schneidrichtung auf das Werkstück, sodass ein zweiter Teilabschnitt der gewünschten Schneidrichtung mittels des Führens der jeweiligen Schneidrahtaufnahme entlang der Führungskontur einer Schablone und/oder ein dritter Teilabschnitt der gewünschten Schneidrichtung entlang der jeweiligen Linearachse der jeweiligen Linearführung erfolgt, sodass ein kombiniertes Führen des Schneidrahtes mittels einer Freihandführung anhand der projizierten gewünschten Schneidrichtung, einer Schablone und/oder einer Linearführung ermöglicht ist.

[0038] Damit kann beispielsweise ein für eine Anlagefläche an einem anderen Bauteil gedachter Schnitt mittels einer Linearführung und/oder mittels einer Schablone besonders präzise und formanalog durchgeführt werden, während kompliziertere Formen oder wechselnde Formen mittels der Projektionseinrichtung so projiziert werden, dass ein freihändiges Führen anhand der Projektion ermöglicht ist.

[0039] Werden die jeweiligen Schwenkarme mittels einer jeweiligen Kopplungseinrichtung mechanisch mit-

einander gekoppelt, so dass beispielsweise ein geschlossener Schwenkrahmen gebildet ist, so ist beispielsweise ein paralleles Führen des Schneidrahtes für exakt prismatische Werkstückformen möglich. Dazu sind die jeweiligen ersten Schwenkarme und/oder die jeweiligen zweiten Schwenkarme mittels einer Kopplungseinrichtung mechanisch miteinander gekoppelt, sodass mittels eines miteinander mechanisch gekoppelten Schwenkens der ersten Schwenkarme und/oder mittels eines mechanischen gekoppelten Schwenkens der zweiten Schwenkarme um die jeweilige Schwenkachse ein Führen des Schneidrahtes in einer im Wesentlichen orthogonal zur Schneidrahtausrichtung angeordneten Schneidrichtung ermöglicht ist.

[0040] Insbesondere ist damit eine weiterhin kompakte Heißdraht-Schneidvorrichtung bereitstellbar, da beispielsweise mittels einer entsprechend steifen Kopplung der jeweiligen Schwenkarme miteinander ein Abweichen der ersten Schneidrahtaufnahme von einer Parallelität im Bezug zur zweiten Schneidrahtaufnahme bestmöglich vermieden werden kann.

[0041] Gemäß einer Ausführungsform sind die ersten Schwenkarme oder die zweiten Schwenkarme mittels einer Synchroneinrichtung synchron miteinander gekoppelt, sodass mittels eines , sodass mittels eines miteinander synchron gekoppelten Schwenkens der ersten Schwenkarme und/oder mittels eines miteinander synchron gekoppelten Schwenkens der zweiten Schwenkarme um die jeweilige Schwenkachse ein paralleles Führen des Schneidrahtes in einer im Wesentlichen orthogonal zur Schneidrahtausrichtung angeordneten Schneidrichtung ermöglicht ist. Damit kann beispielsweise vollständig auf eine zweite Projektionseinrichtung gegenüber einer ersten Projektionseinrichtung zum Sicherstellen einer Parallelität verzichtet werden.

[0042] Eine "Synchroneinrichtung" ist dabei eine mechanische Kopplung, beispielsweise durch eine besonders steif ausgeführte Kupplungseinrichtung und/oder eine Seilführung, eine Getriebeanordnung oder eine gleichwirkende Einrichtung, sodass die jeweiligen Schwenkarme "synchron" zueinander, also geometrisch parallel zueinander geführt, beweglich sind.

[0043] Das wirksame Gewicht des Schwenkrahmens am Schneiddraht kann dabei durch einen Hebelmechanismus und das entsprechende Gegengewicht auf bis zu null reduziert werden. Gemäß einer Ausführungsform kann dabei dem jeweiligen Schwenkarm oder den jeweiligen Schwenkarmen eine Ausgleicheinrichtung mechanisch zugeordnet sein, wobei mittels eines Federelementes oder mittels mehrerer Federelemente der Ausgleicheinrichtung ein Ausgleich der Gewichtskraft des jeweiligen Schwenkarms, der jeweiligen Schneidrahtaufnahme und/oder des Schneidrahtes erfolgt, wobei die Ausgleicheinrichtung insbesondere einen federbelasteten Balancer, eine Gasdruckfeder oder mehrere Gasdruckfedern und/oder eine Schenkelfeder oder mehrere Schenkelfedern aufweist, sodass mittels des Ausgleichs der Gewichtskraft ein im Wesentlichen kräftefrei-

es Bewegen des Schneidrahtes ermöglicht ist.

[0044] Alternativ kann auch eine weiche Kopplung mittels der Kopplungseinrichtung erfolgen, sodass beispielsweise nur eine bestimmte Abweichung von einer Parallelität zugelassen wird.

[0045] Gemäß einer Ausführungsform ist einer Schneiddrahtaufnahme oder der jeweiligen Schneiddrahtaufnahme ein Handgriff zum manuellen Führen des Schneidrahtes zugeordnet.

[0046] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist dem Schneiddraht eine Regelungseinrichtung zugeordnet, wobei mittels der Regelungseinrichtung ein Steuern und/oder Regeln einer Temperatur des Schneidrahtes mittels eines Regels eines dem Schneiddraht zugeführten elektrischen Stroms einstellbar ist, wobei das Einstellen der Temperatur an der Regelungseinrichtung insbesondere manuell von einem Bediener mittels eines manuellen Vorgabewertes und/oder mittels eines durch eine Kennzeichnung am Werkstück vorgegebenen automatischen Vorgabewertes, ermöglicht ist.

[0047] Einer "manueller Vorgabewert" ist dabei beispielsweise von einem Bediener an einem Potenziometer oder Schalter einstellbar, wobei hier beispielsweise eine Menge von manuellen Vorgabewerten vorgegeben sein kann, um beispielsweise übliche Werkstoffe mit den jeweiligen Temperaturen des Schneidrahtes bearbeiten zu können. Ebenso kann eine Kennzeichnung am Werkstück, beispielsweise ein Barcode, ein QR-Code oder gleichwertige Kennzeichnungen vorgesehen sein, wobei eines mittels eines Scannens der entsprechenden Kennzeichnung mittels einer der Regelungseinrichtung zugeordneten Scanvorrichtung ein automatisiertes oder teilautomatisiertes Auslesen eines dazugehörigen automatischen Vorgabewertes erfolgt, sodass die Temperatur des Schneidrahtes für den entsprechenden Werkstoff entsprechend eingestellt wird, insbesondere auf eine Temperatur zwischen 0° Celsius und 800° Celsius, sodass mit einer an den jeweiligen Werkstoff angepassten Temperatur Emissionen durch das Aufschmelzen des Werkstoffes mittels des Schneidrahtes bestmöglich vermieden werden.

[0048] Wird die Heißdraht-Schneidvorrichtung, insbesondere die Werkstückaufnahme, auf einem Tisch angeordnet, wobei der Tisch insbesondere faltbare Tischbeine aufweist, so kann die Heißdraht-Schneidvorrichtung besonders kompakt verstaut werden. Insbesondere weist die Werkstückaufnahme dabei eine jeweilige Schwenkarmaufnahme auf oder der Werkstückaufnahme ist eine jeweilige Schwenkarmaufnahme zugeordnet, sodass der Schwenkarm oder die Schwenkarme in die jeweilige Schwenkarmaufnahme in eine Ruheposition abgelegt werden kann oder können.

[0049] In einem weiteren Aspekt wird die Aufgabe gelöst durch die Verwendung einer Heißdraht-Schneidvorrichtung gemäß einer der vorigen Ausführungsformen zum Schneiden von Schaumstoff, insbesondere zum Schneiden von Kunststoff-Hartschaum, XPS und/oder Polystyrol-Schaum, insbesondere expandiertem Poly-

styrol (EPS).

[0050] Eine erfindungsgemäße Heißdraht-Schneidvorrichtung kann damit zum Schneiden von beispielsweise Zierleisten oder Zierprofilen aus extrudiertem Polystyrol (XPS) und/oder Polystyrol-Schaum, welcher auch als "Styropor" bekannt ist, genutzt werden.

[0051] Im Weiteren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

10 Figur 1 eine schematische Darstellung einer Schneidvorrichtung in einer isometrischen Ansicht, sowie

15 Figur 2 eine schematische Darstellung einer Schablone für die Schneidvorrichtung der Figur 1 in einer isometrischen Ansicht.

[0052] Eine Schneidvorrichtung 101 weist einen Tisch 103 auf. Der Tisch 103 weist eine Tischplatte 105 sowie an Gelenken 109 angebrachte, faltbare Tischbeine 107 auf. Bodenseits weisen die Tischbeine 107 jeweils einen Fuß 111 aus Gummi auf.

20 **[0053]** An einer Hinterkante 112 ist an einer Aufnahme 113 ein Haltearm 115 angebracht, und zwar jeweils aus Sicht eines an einer Vorderkante 114 stehenden Bedieners (nicht dargestellt) linksseits sowie rechtsseits eines auf der Tischplatte 105 aufgenommenen Styropor-Werkstücks 150.

25 **[0054]** Ebenso linksseits wie auch rechtsseits des Werkstücks 150 sind an einem Gelenk 116 am Haltearm 115 ein erster Schwenkarm 117 sowie an einem weiteren am Schwenkarm 117 angebrachten Gelenk 118 ein Schwenkarm 119 nacheinander folgend schwenkbar gekoppelt angebracht. Am freien Ende des Schwenkarms 119 ist in einer in einem jeweiligen Griff 133 integrierten Klemmaufnahme ein Schneiddraht 131 aufgenommen, der damit zwischen dem linksseitigen und rechtsseitigen Schwenkwerk aus den jeweiligen Schwenkarmen gespannt ist. Der Schneiddraht 131 kann mit elektrischem Strom beheizt werden, die entsprechende Anordnung ist jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Die Anordnung (nicht dargestellt) weist weiterhin eine Regelungseinrichtung auf, mittels derer ein Stromfluss zum Schneiddraht 131 einstellbar ist. Somit kann manuell oder beispielsweise mittels eines am Werkstück 150 angebrachten Barcodes mittels eines Scanners eine Temperatureinstellung gewählt werden. Zum Reinigen des Schneidrahtes 131 kann dieser außer Eingriff an einem Werkstück, beispielsweise mittels eines Drückens eines Schaltknopfes, maximal aufgeheizt werden und verbleibende Verschmutzungen damit verdunstet oder verbrannt werden.

30 **[0055]** Im Endbereich der jeweiligen Schwenkarme 119 ist zum manuellen Führen des Schneidrahtes 131 der jeweilige Griff 133 angebracht, sodass der Bediener (nicht dargestellt) jeweils linksseits und rechtsseits des Werkstücks 150 den Schneiddraht 131 mittels des jeweiligen Griffs 133 führen kann.

[0056] Zwischen den jeweiligen Gelenken 116 und analog dazu zwischen den jeweiligen Gelenken 118 ist eine Welle 121 sowie analog dazu eine Welle 123 angeordnet. Mittels der Torsionssteifigkeit der jeweiligen Welle kann damit festgelegt werden, inwieweit eine Synchronität der beiden Schwenkarmordnungen in der Bewegung erzeugt ist oder ob beispielsweise eine gewisse Freiheit der Asynchronität der Bewegung der jeweiligen Klemmaufnahme für den Schneiddraht 131 beidseits des Werkstücks 150 gegeben ist. Die Schwenkarme können mittels eines mechanischen Balancers oder einer Schenkelfeder in den Gelenken in einem mechanischen Schwebezustand gehalten werden (Balancer nicht dargestellt). Zudem halten die Wellen 121 und 123 die jeweiligen Schwenkarme in einem definierten Abstand und unterstützen damit auch, den Schneiddraht 131 auf Spannung zu halten.

[0057] An der Tischplatte 105 ist weiterhin ein Projektor 141 angeordnet, welche mittels einer Projektion 142 eine Schneidkontur 181 auf das Werkstück 150 projiziert. Die Projektion ist im erläuterten Beispiel als Lichtlinienkontur ausgeführt. Der Bediener kann damit den Schneiddraht 131 entlang der projizierten Schneidkontur 181 führen und damit ein entsprechendes Formteil des Werkstücks 150 mittels des Schneiddrahtes 131 abtrennen.

[0058] In einer Alternativen kann am Tisch 103, der Tischplatte 105, am Handgriff 133 oder auch im Bereich des Schwenkarmes 119 oder auch der Welle 123 ein Laser-Projektor angeordnet sein. Damit kann jeweils ein Laser-Punkt auf das Werkstück 150 projiziert werden, der die Lage des Schneiddrahtes in Form eines Schnittanzeigers auf das Werkstück 150 projiziert. In Kombination mit dem Projektor 131 und der projizierten Schneidkontur 181 kann der Bediener damit sehr exakt schneiden. Hierzu sind beispielsweise die Projektion 142 und der erwähnte Laser-Punkt in unterschiedlichen Farben ausgeführt sein, um eine Unterscheidung zu ermöglichen.

[0059] Alternativ oder ergänzend kann eine Schablone 201 mit einer geraden Grundfläche 202 auf die Tischplatte 105 linksseits und/oder rechtsseits des Werkstückes 150 aus Perspektive des Bedieners angeordnet werden. Die Schablone 201 weist weiterhin eine Kontur 203 auf, welche beispielsweise der gewünschten Schneidkontur 181 entspricht. Durch ein Auflegen eines Teils des Griffes 133 auf einer oder beiden Seiten des Werkstückes 150 kann damit der Schneiddraht 131 entlang der Kontur 203 sicher geführt werden, sodass beispielsweise gleichmäßige Wiederholungsschnitte an unterschiedlichen Werkstücken auf der Tischplatte 105 durchgeführt werden können. Die Schablone 201 kann alternativ auch eine gerade Kante oder einen geraden Teilbereich aufweisen oder durch einen Stab ersetzt werden, sodass exakt gerade Schnitte durchgeführt werden können.

[0060] Eine Schneidvorrichtung 301 mit einer Tischplatte 305 ist analog zur vorgeschriebenen Schneidvor-

richtung 101 mit faltbaren Tischbeinen 307 ausgestattet, welche Gelenken 309 angebracht sind. Innerhalb der Tischplatte 305 ist mechanische Aufnahme 304 direkt neben einem auf dem Tisch 305 aufgenommenen Werkstück 350 angeordnet, sodass Schablonen analog zur Schablone 201 fixiert positionierbar sind. Weiterhin ist in der Tischplatte 305 ein Projektor 341 eingelassen, welcher eine Projektion 342 analog zur Projektion 142 auf das Werkstück 350 projiziert, sodass eine Schneidkontur 381 auf dem Werkstück 350 sichtbar ist und mittels eines Schneiddrahtes (Schneiddrahtanordnung hier nicht dargestellt) entlang der projizierten Schneidkontur 381 geführt werden kann. Insbesondere ist hier an der Schneidvorrichtung 301 in Kombination aus in die Aufnahme 304 eingesetzten Schablonen und der projizierten Schneidkontur 381 möglich, sodass beispielsweise eine geradlinige Kontur einer Schablone und eine entsprechend kompliziertere Form anhand der projizierten Schneidkontur 381 geschnitten werden kann.

Bezugszeichenliste

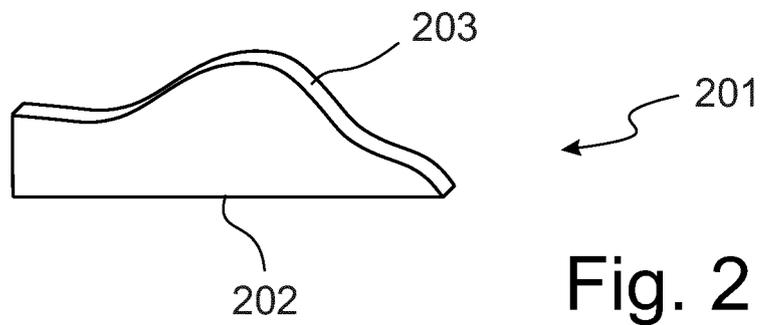
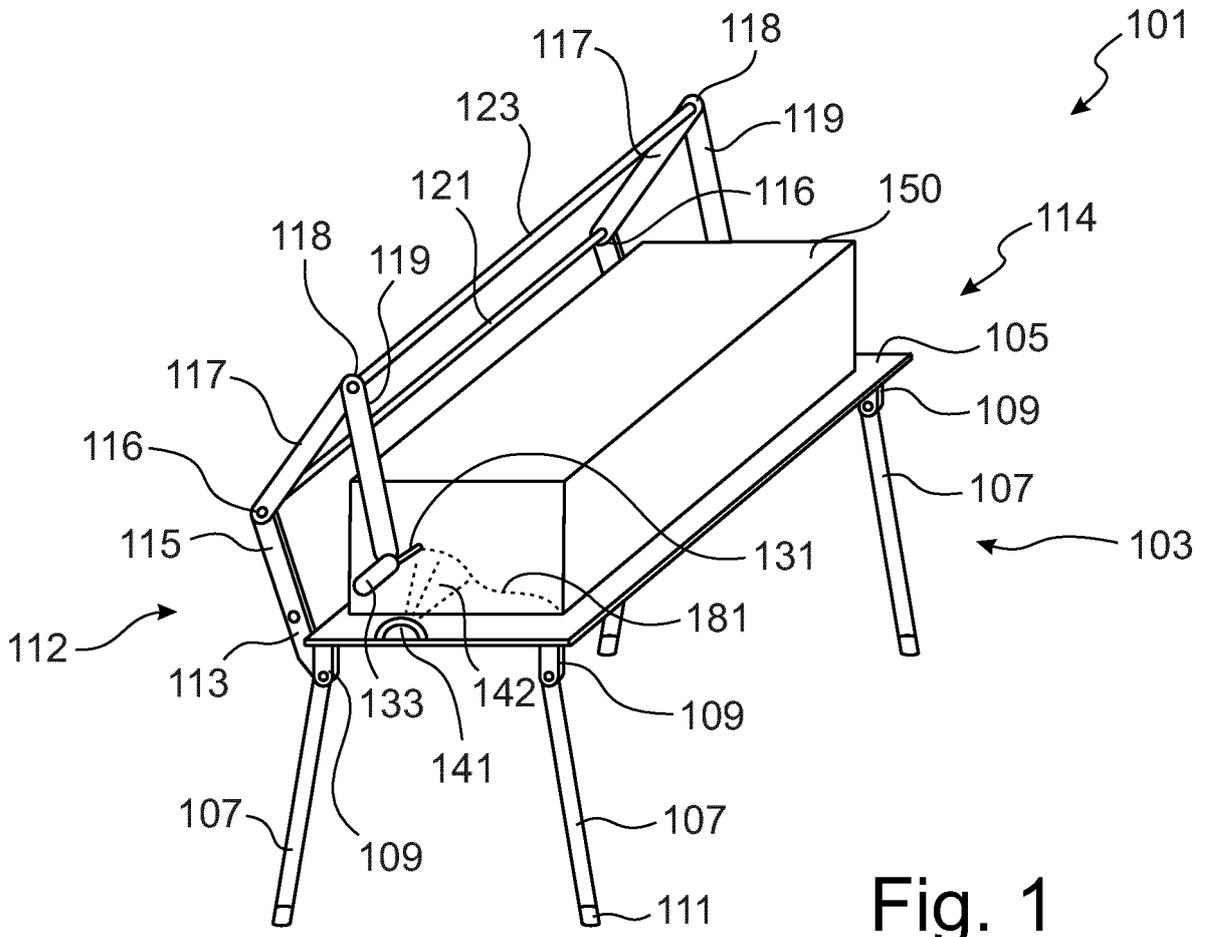
[0061]

25	101	Schneidvorrichtung
	103	Tisch
	105	Tischplatte
	107	Tischbein
	109	Gelenk
30	111	Fuß
	112	Hinterkante
	113	Aufnahme
	114	Bediener
	115	Haltearm
35	116	Gelenk
	117	Schwenkarm
	118	Gelenk
	119	Schwenkarm
	121	Welle
40	123	Welle
	131	Schneiddraht
	133	Griff
	141	Projektor
	142	Projektion
45	150	Werkstück
	181	Schneidkontur
	201	Schablone
	202	Grundfläche
	203	Kontur
50	301	Schneidvorrichtung
	304	Aufnahme
	305	Tischplatte
	309	Gelenk
	307	Tischbein
55	341	Projektor
	342	Projektion
	350	Werkstück
	381	Schneidkontur

Patentansprüche

1. Heißdraht-Schneidvorrichtung (101) zum thermischen Schneiden eines Werkstücks (150) aus einem Schaumstoff, insbesondere aus einem XPS, einem Kunststoff-Hartschaum und/oder aus einem Polystyrol-Schaum, mit einem zwischen einer ersten Schneiddrahtaufnahme (133) und einer zweiten Schneiddrahtaufnahme (133) entlang einer Schneiddrahtausrichtung gespannten, elektrisch aufheizbaren Schneiddraht (131), und einer Werkstückaufnahme (105, 305) zum Aufnehmen des Werkstücks (150), wobei mittels einer geführten Bewegung des elektrisch aufgeheizten Schneiddrahtes (131) gegenüber der Werkstückaufnahme (105, 305) mittels eines lokalen Aufschmelzens des Werkstücks (150) ein Konturschnitt (181) im Werkstück (150) durchführbar ist, die erste Schneiddrahtaufnahme (133) und die zweite Schneiddrahtaufnahme (133) an einem jeweiligen ersten Schwenkarm (119) aufgenommen sind und dem jeweiligen ersten Schwenkarm (119) ein jeweiliger zweiter Schwenkarm (117) zugeordnet ist, der jeweilige erste Schwenkarm (119) mit dem jeweiligen zweiten Schwenkarm (117) mittels eines jeweiligen ersten Schwenkgelenkes (118) mit einer jeweiligen im Wesentlichen parallel zur Schneiddrahtausrichtung angeordneten ersten Schwenkachse und der jeweilige zweite Schwenkarm (117) mit der Werkstückaufnahme (105, 305) mittels eines jeweiligen zweiten Schwenkgelenkes (116) mit einer jeweiligen im Wesentlichen parallel zur Schneiddrahtausrichtung angeordneten zweiten Schwenkachse derart verbunden ist, dass mittels eines Schwenkens des jeweiligen ersten Schwenkarms (119) und/oder des jeweiligen zweiten Schwenkarms (117) um die jeweilige Schwenkachse ein Führen des Schneiddrahtes (131) in einer im Wesentlichen orthogonal zur Schneiddrahtausrichtung angeordneten Schneidrichtung (181) ermöglicht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ersten Schneiddrahtaufnahme (133), dem Schneiddraht (131) und/oder der zweiten Schneiddrahtaufnahme (133) eine Projektionseinrichtung (141, 341) zum Projizieren einer gewünschten Schneidrichtung (181) auf das Werkstück zugeordnet ist.
2. Heißdraht-Schneidvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Projektionseinrichtung (141, 341) die gewünschte Schneidrichtung (181, 381) auf eine der jeweiligen Schneiddrahtaufnahme (133) zugewandten Werkstückseite und/oder auf die jeweilige Schneiddrahtaufnahme (133) projizierbar ist.
3. Heißdraht-Schneidvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Projektionseinrichtung (141, 341) einen Laser-Pointer, eine Linienprojektion, eine Formprojektion und/oder eine Schablonenprojektion aufweist, wobei ein Lichtpunkt, eine Lichtline, eine Lichtform und/oder eine Schablonenbeleuchtung auf das Werkstück projizierbar ist.
4. Heißdraht-Schneidvorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Projektionseinrichtung (141, 341) insbesondere mechanisch fixiert an der Werkstückaufnahme (105, 305) oder in der Werkstückaufnahme (105, 305) aufgenommen ist, wobei ein Aufnehmen der Projektionseinrichtung (141, 341) insbesondere derart erfolgt, dass das Projizieren der gewünschten Schneidrichtung (181, 381) im Wesentlichen entlang der Schneiddrahtausrichtung erfolgt.
5. Heißdraht-Schneidvorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkstückaufnahme (105, 305) eine im Wesentlichen parallel zur Schneidrichtung (181) ausgerichtete Schablone (201) oder mehrere im Wesentlichen parallel zur Schneidrichtung (181) ausgerichtete Schablonen mit einer jeweiligen Führungskontur (203) zugeordnet ist oder sind, wobei die jeweiligen Schneiddrahtaufnahme (133) mit der jeweiligen Schablone (201) an der Führungskontur (203) kontaktierend in Eingriff bringbar ist, sodass bei mit der Schablone (201) kontaktierend in Eingriff befindlicher jeweiliger Schneiddrahtaufnahme (133) ein Führen der ersten Schneiddrahtaufnahme (133) und/oder der zweiten Schneiddrahtaufnahme (133) entlang der jeweiligen Schablone (201) ermöglicht ist.
6. Heißdraht-Schneidvorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkstückaufnahme (105, 305) eine im Wesentlichen parallel zur Schneidrichtung (181) ausgerichtete Linearführung oder mehrere im Wesentlichen parallel zur Schneidrichtung ausgerichtete Linearführungen zugeordnet ist oder sind, wobei die jeweilige Linearführung oder die jeweiligen Linearführungen mit der jeweiligen Schneiddrahtaufnahme (133) in Eingriff bringbar ist oder sind, sodass bei mit der Linearführung oder bei mit den Linearführungen in Eingriff befindlicher jeweiliger Schneiddrahtaufnahme (133) ein Führen der ersten Schneiddrahtaufnahme (133) und/oder der zweiten Schneiddrahtaufnahme (133) entlang einer Linearachse der jeweiligen Linearführung ermöglicht ist.
7. Heißdraht-Schneidvorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Projektionseinrichtung (141, 341) einen ersten Teilabschnitt der gewünschten Schneidrichtung (181, 381) auf das Werkstück (150, 350) projiziert, sodass ein zweiter Teilabschnitt der ge-

- wünschten Schneidrichtung (181, 381) mittels des Führens der jeweiligen Schneiddrahtaufnahme (133) entlang der Führungskontur (203) einer Schablone (201) und/oder ein dritter Teilabschnitt der gewünschten Schneidrichtung entlang der jeweiligen Linearachse der jeweiligen Linearführung erfolgt, sodass ein kombiniertes Führen des Schneiddrahtes (131) mittels einer Freihandführung anhand der projizierten gewünschten Schneidrichtung (181, 381), einer Schablone (201) und/oder einer Linearführung ermöglicht ist.
8. Heißdraht-Schneidvorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweiligen ersten Schwenkarme (119) und/oder die jeweiligen zweiten Schwenkarme (117) mittels einer Koppelungseinrichtung (121, 123) mechanisch miteinander gekoppelt sind, sodass mittels eines miteinander mechanisch gekoppelten Schwenkens der ersten Schwenkarme (119) und/oder mittels eines miteinander mechanisch gekoppelten Schwenkens der zweiten Schwenkarme (117) um die jeweilige Schwenkachse ein Führen des Schneiddrahtes (131) in einer im Wesentlichen orthogonal zur Schneiddrahtausrichtung angeordneten Schneidrichtung (181) ermöglicht ist.
9. Heißdraht-Schneidvorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Schwenkarme (119) und/oder die zweiten Schwenkarme (117) mittels einer Synchroneinrichtung (121, 123) synchron miteinander gekoppelt sind, sodass mittels eines miteinander synchron gekoppelten Schwenkens der ersten Schwenkarme (119) und/oder mittels eines miteinander synchron gekoppelten Schwenkens der zweiten Schwenkarme (117) um die jeweilige Schwenkachse ein paralleles Führen des Schneiddrahtes (131) in einer im Wesentlichen orthogonal zur Schneiddrahtausrichtung angeordneten Schneidrichtung (181) ermöglicht ist.
10. Heißdraht-Schneidvorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem jeweiligen Schwenkarm (117, 119) oder den jeweiligen Schwenkarmen (117, 119) eine Ausgleichseinrichtung mechanisch zugeordnet ist, wobei mittels eines Federelementes oder mittels mehrerer Federelemente der Ausgleichseinrichtung ein Ausgleich der Gewichtskraft des jeweiligen Schwenkarms (117, 119), der jeweiligen Schneiddrahtaufnahme (133) und/oder des Schneiddrahtes (131) erfolgt, wobei die Ausgleichseinrichtung insbesondere einen federbelasteten Balancer, eine Gasdruckfeder oder mehrere Gasdruckfedern und/oder eine Schenkelfeder oder mehrere Schenkelfedern aufweist, sodass mittels des Ausgleichs der Gewichtskraft ein im Wesentlichen kräftefreies Bewegen des
- Schneiddrahtes (131) ermöglicht ist.
11. Heißdraht-Schneidvorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer Schneiddrahtaufnahme (133) oder der jeweiligen Schneiddrahtaufnahme (133) ein Handgriff (133) zum manuellen Führen des Schneiddrahtes (131) zugeordnet ist.
12. Heißdraht-Schneidvorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Schneiddraht (131) eine Regelungseinrichtung zugeordnet ist, wobei mittels der Regelungseinrichtung ein Steuern und/oder Regeln einer Temperatur des Schneiddrahtes (131) mittels eines Regels eines dem Schneiddraht (131) zugeführten elektrischen Stroms einstellbar ist, wobei das Einstellen der Temperatur an der Regelungseinrichtung insbesondere manuell von einem Bediener mittels eines manuellen Vorgabewertes und/oder mittels eines durch eine Kennzeichnung am Werkstück vorgegebenen automatischen Vorgabewertes, ermöglicht ist.
13. Heißdraht-Schneidvorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkstückaufnahme (105) auf einem Tisch (103) angeordnet ist, wobei der Tisch (103) insbesondere faltbare Tischbeine (107) aufweist.
14. Heißdraht-Schneidvorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkstückaufnahme (105) eine jeweilige Schwenkarmaufnahme zugeordnet ist, wobei ein Überführen der jeweiligen Schwenkarme (117, 119) in eine Ruheposition derart ermöglicht ist, dass der jeweilige erste Schwenkarm (119) und/oder der jeweilige zweite Schwenkarm (117) in der jeweiligen Schwenkarmaufnahme in der Ruheposition im Wesentlichen parallel zu einer Aufnahmeoberfläche der Werkstückaufnahme (105) und/oder im Wesentlichen parallel zu einer Tischoberfläche des Tisches (105) angeordnet ist.
15. Verwendung einer Heißdraht-Schneidvorrichtung (101) gemäß einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 9 zum Schneiden von Schaumstoff, insbesondere zum Schneiden von Kunststoff-Hartschaum, XPS und/oder Polystyrol-Schaum, insbesondere EPS.



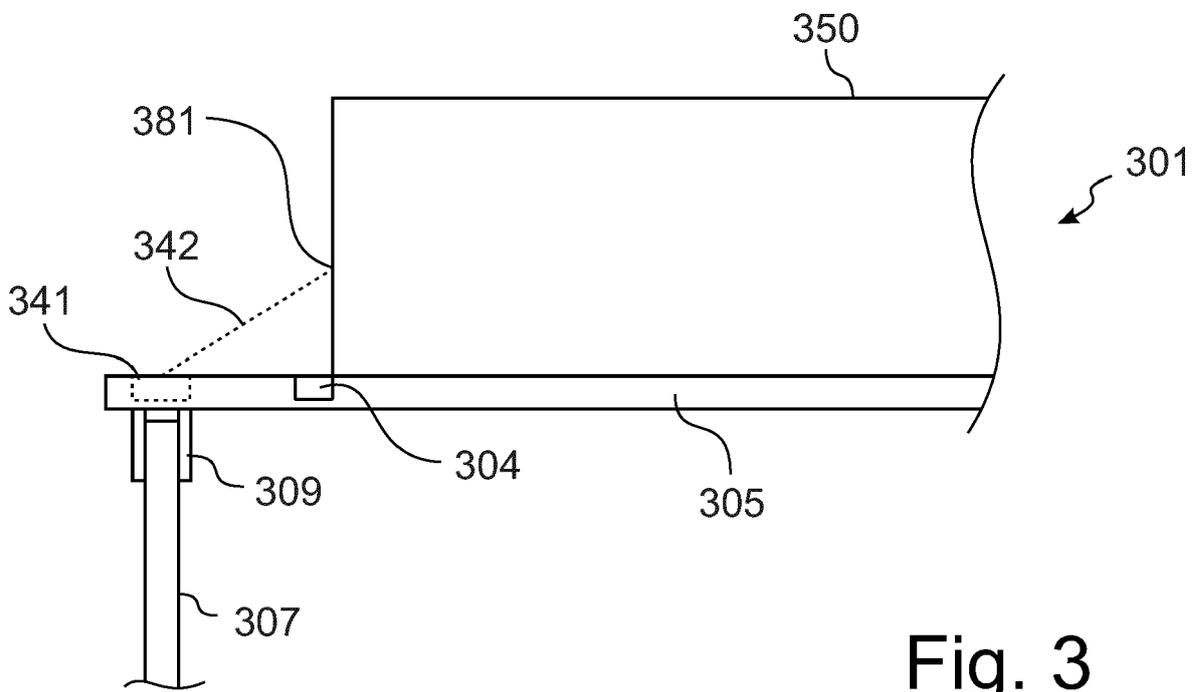


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 15 4543

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	DE 203 05 495 U1 (ASCHENBRENNER JOHANN [DE]) 31. Juli 2003 (2003-07-31) * das ganze Dokument * -----	1-15	INV. B26F3/12 B26D3/00
A, D	DE 298 00 994 U1 (ELGERT ARTUR [DE]) 12. März 1998 (1998-03-12) * Abbildungen * -----	1-15	
A, D	DE 10 2009 052652 A1 (MAI VERENA [DE]) 12. Mai 2011 (2011-05-12) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1	
A, D	DE 20 2007 005800 U1 (BRIX MARIO [DE]; ELGERT ARTUR [DE]) 23. August 2007 (2007-08-23) * Abbildungen * -----	1	
A, D	DE 20 2011 100625 U1 (MISCHKE HENRY [DE]) 18. Juli 2011 (2011-07-18) * Abbildungen * -----	1	
A	CN 210 819 943 U (MINGZHU FURNITURE CO LTD) 23. Juni 2020 (2020-06-23) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC) B26F B26D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlussdatum der Recherche 4. Juli 2023	Prüfer Canelas, Rui
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 15 4543

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-07-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 20305495 U1	31-07-2003	KEINE	

15	DE 29800994 U1	12-03-1998	KEINE	

	DE 102009052652 A1	12-05-2011	KEINE	

	DE 202007005800 U1	23-08-2007	KEINE	

20	DE 202011100625 U1	18-07-2011	KEINE	

	CN 210819943 U	23-06-2020	KEINE	

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 20305495 U1 [0004]
- DE 102009052652 A1 [0005]
- DE 29800994 U1 [0006]
- DE 202007005800 U1 [0007]
- DE 202011100625 U1 [0008]