



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.01.2002 Patentblatt 2002/02

(51) Int Cl.7: **B26F 1/44**

(21) Anmeldenummer: **01108679.0**

(22) Anmeldetag: **06.04.2001**

(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

(71) Anmelder: **REHAU AG + Co**
95111 Rehau (DE)

(72) Erfinder: **Schlosser, Reiner**
95111 Rehau (DE)

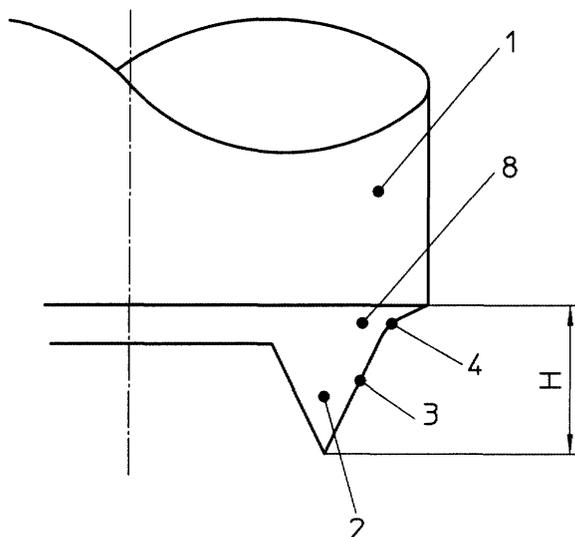
(30) Priorität: **04.07.2000 DE 10032458**

(54) **Stanzwerkzeug zur Herstellung von Durchbrüchen in Werkstücken aus thermoplastischem Material**

(57) Die Erfindung betrifft ein Stanzwerkzeug zur Herstellung von Durchbrüchen in Werkstücken aus thermoplastischem Material mit einem eine stirnseitig umlaufende Schneide aufweisenden, in einem Arbeitshub mit einer Schneidplatte in Eingriff bringbaren und dabei das zwischen seiner Schneide und der Schneidplatte

angeordnete Werkstück unter Erzeugung eines Wanddurchbruches in Schneidrichtung durchdringenden örtlich beheizbaren Stempels, wobei der Stempel (1) des Stanzwerkzeuges als einteiliger, beheizbarer Schneidstempel mit einer stirnseitig umlaufenden Schneide (2) mit einer V-förmigen Schneidengeometrie ausgebildet ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Stanzwerkzeug zur Herstellung von Durchbrüchen in Werkstücken aus thermoplastischem Material mit einem eine stirnseitig umlaufende Schneide aufweisenden, in einem Arbeitshub mit einer Schneidplatte in Eingriff bringbaren und dabei das zwischen seiner Schneide und der Schneidplatte angeordnete Werkstück unter Erzeugung eines Durchbruchs in Schneidrichtung durchdringenden örtlich beheizbaren Stanzstempels.

[0002] In Formteile aus thermoplastischem Kunststoff müssen oft Öffnungen eingebracht werden. Beim Ausstanzen der Öffnungen wird die entstehende Grat- oder Rissbildung als nachteilig empfunden. Bei einer anschließenden Lackierung kommt es an den scharfen Kanten zu Lackansammlungen und infolgedessen zu einem Abplatzen des Lacks. Dieses kann ein Ausmaß annehmen, dass das ästhetische Erscheinungsbild darunter leidet. Eine Nachbearbeitung der Schnittkanten würde in der Serienproduktion einen zusätzlichen Arbeitsaufwand erfordern.

[0003] Aus der DE 197 30 859 A 1 ist ein Schneidwerkzeug und ein Verfahren zum Lochen von Werkstücken aus thermoplastischem Kunststoff, insbesondere von flächigen Kraftfahrzeug-Anbauteilen bekannt. Ein Lochstempel ist in einem Säulengestell mit einer Schneidplatte in einem Arbeitshub in Eingriff bringbar, wobei ein Wanddurchbruch in einem Werkstück erzeugt wird.

[0004] Um im selben Arbeitsgang eine glatte, abrissfreie Schnittkante herzustellen, weist der Lochstempel eine entgegen der Schneid- bzw. Arbeitshubrichtung in Abstand von seiner Schneide angeordnete und über diese quer zur Schneidrichtung hinausragende Warmformfläche auf, die mittels einer Heizvorrichtung erwärmbar und am Ende des Arbeitshubes gegen die ihr zugewandte Schnittkante des Wanddurchbruchs anpressbar ist.

[0005] Damit lässt sich die Schnittfläche des Wanddurchbruchs entsprechend der Ringkontur der Warmformfläche umformen und insbesondere die der Warmformfläche zugewandte Schnittkante abrunden, wobei bei dem so hergestellten Wanddurchbruch der optische Eindruck einer Urformgebung vermittelt wird. Schneid- und Warmformvorgang erfolgen in einem Hub.

[0006] Eine weitere Lösung zur Formgebung eines thermoplastischen Werkstückes mittels einer Stanzvorrichtung ist aus der DE 197 48 407 A 1 bekannt. Zur Vermeidung einer scharfen Stanzkante an einem thermoplastischen Werkstück weist eine Stanzvorrichtung am Fuße eines Stanzmessers ein Kehlenprofil auf mit einer derart angelegten Heizvorrichtung, dass ein vorgegebenes Stanzkantenprofil durch örtliches Warmpressen des Werkstückes entsteht. Die Außenfläche des zylindrisch ausgebildeten Stanzmessers läuft am Fuße desselben in einen hohlkehlenförmigen Bereich aus, dessen Form im Hinblick auf die gewünschte Quer-

schnittsform des Werkstückes an dieser Stelle gewählt ist.

[0007] Durch eine im Kehlenbereich angeordnete Heizvorrichtung wird das thermoplastische Material des Werkstückes örtlich, d. h. im Bereich der Kehle erhitzt, so dass eine zur Formgebung durch Warmpressen ausreichende Erweichung eintritt.

[0008] Die Nachteile der vorbeschriebenen Lösungen liegen zum einen darin, dass bei geraden zylindrischen Stanzstempeln mit anschließendem Kehlprofil zum örtlichen Warmpressen beim Ausstanzen seitliche Aufwölbungen durch Materialverdrängung eintreten können, und zum anderen aufgrund der unterschiedlichen thermischen Ausdehnungen von unbeheizter Schneidplatte und beheiztem Stanzstempel ein relativ großer Schneidspalt gewählt werden muss, um ein Klemmen oder ein Zerstören der Schneidkante zu verhindern. Aufgrund des relativ großen Schneidspaltes kann eine gleichmäßige saubere Stanzung nicht gewährleistet werden.

[0009] Ausgehend von dem Vorgenannten liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Stanzwerkzeug bereitzustellen, dessen Stempel sowohl für den Aufsatz- als auch für den Durchgangsschnitt geeignet ist, wobei bei geringem Fertigungsaufwand ein glatter, gratfreier Übergang zwischen Schnittfläche und angrenzender Oberfläche erreicht wird.

[0010] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Stempel des Stanzwerkzeuges als einteiliger, beheizbarer Schneidstempel mit einer stirnseitig umlaufenden Schneide mit einer V-förmigen Schneidengeometrie ausgebildet ist.

[0011] Der Winkel der stirnseitig umlaufenden, V-förmig ausgebildeten Schneide umfasst einen Bereich von 5° - 20° .

[0012] Die Höhe h der V-förmigen Schneide beim Aufsatzschnitt ist entsprechend der Stärke des auszustanzenden Materials ausgebildet.

[0013] Die Außenkontur der V-förmigen Schneide weist einen radienförmigen Übergang auf. Der Radius des Übergangs zwischen der Außenkontur der V-förmigen Schneide und dem Schaftdurchmesser des Stempels ist vorzugsweise kleiner als die Wandstärke des auszustanzenden Materials ausgebildet.

[0014] Durch die Ausbildung des Schneidstempels ist es in Verbindung mit einer Wärmebeaufschlagung im Bereich des radienförmigen Übergangs möglich, in einem Arbeitsgang einen Durchbruch im Werkstück herzustellen und eine Glättung der Stanzfläche durchzuführen.

[0015] Anhand von Ausführungsbeispielen soll die Erfindung näher erläutert werden.

[0016] Es zeigen:

- 55 Figur 1 - Prinzipdarstellung des Schneidstempels
- Figur 2 - Darstellung eines Aufsatzschnittes
- Figur 3 - Darstellung eines Durchgangsschnittes

[0017] Das Stanzwerkzeug besteht im wesentlichen aus einem Säulengestell, einem Niederhalter (7) für das Werkstück (6), einer Schneidplatte (5) und einem Schneidstempel (1) mit einer Heizeinrichtung (8).

[0018] Die Figur 1 zeigt eine Prinzipdarstellung des erfindungsgemäßen Schneidstempels (1). Dieser weist stirnseitig eine V-förmige Schneide (2) auf. Die Außenkontur (3) der V-förmigen Schneide (2) geht in einen radienförmigen Bereich (4) über. Der Radius des radienförmigen Bereichs (4) liegt vorzugsweise im Bereich kleiner der Wandstärke des Werkstückes (6). Im radienförmigen Bereich ist die Heizeinrichtung (8) angeordnet. Je nach Material des Werkstückes (6) wird der radienförmige Bereich auf 60°C bis 130°C aufgeheizt. Die Höhe (H) der V-förmigen Schneide (2) liegt beim Aufsatzschnitt vorzugsweise im Bereich der Wandstärke des Werkstückes (6).

[0019] In der Figur 2 ist prinzipiell der Vorgang beim Aufsatzschnitt dargestellt.

Nach dem Auflegen des Werkstückes (6) auf die Schneidplatte (5) erfolgt die Fixierung durch den Niederhalter (7). Zum Ausstanzen wird der Schneidstempel (1) in einen Axialhub in Richtung Schneidplatte (5) bewegt. Je Schneidvorgang ist der Axialhub in einen Arbeitshub und einen Rückhub unterteilt. Das beim Arbeitshub ausgestanzte Teil des Werkstückes (6) wird durch einen im Schneidstempel (1) angeordneten Auswerfer während des Rückhubes ausgeworfen. Beim Arbeitshub erfolgt in einem Arbeitsgang das Ausstanzen des Durchbruches sowie Anformung des Radius/Glättung an der Sichtseite des Werkstückes (6) durch den radienförmigen Bereich (4) des Stanzstempels (1). Aufgrund der Beheizung des radienförmigen Bereichs (4) mittels der Heizeinrichtung (8) erfolgt unter Kontaktwärmung eine Plastifizierung der Schnittkante des Werkstückes (6), die dann entsprechend der Kontur des radienförmigen Bereichs (4) geglättet wird.

[0020] In der Figur 3 ist prinzipiell der Vorgang bei Durchführung eines Durchgangsschnittes dargestellt. Die Schneidplatte (5) weist dazu einen von der Werkstückauflagefläche nach unten sich erweiternden kegelförmigen Durchbruch (9) auf. Nach dem Auflegen des Werkstückes (6) und Fixieren durch den Niederhalter (7) wird der Schneidstempel (1) durch einen Axialhub in Richtung Schneidplatte (5) bewegt. Mit dem Aufsetzen des Schneidstempels (1) auf die Werkstückoberfläche und dem weiteren Verfahren kommt in einem ersten Schritt zum Fließen des Werkstoffes über die Kante des Durchbruches (9) in der Schneidplatte (5). Die Oberfläche wird hier bereits radienförmig nach innen gezogen.

[0021] Am Ende des Hubes erfolgt das Abscheren des auszustanzenden Teils durch das Zusammenwirken der Schnittkante (10) der Schneidplatte (5) und der äußeren Kontur der V-förmigen Schneide (2). Die Ausstanzung wird über dem Durchbruch (9) ausgeworfen. Durch den beheizten radienförmigen Bereich (4) kommt es während der unteren Totpunktaufgabe des Schneidstempels (1) zu einer Glättung im Bereich der

Ausstanzung.

Die Höhe (H) der V-förmigen Schneide (2) ist beim Durchgangsschnitt größer als die Wandstärke des auszustanzenden Materials ausgebildet.

[0022] Durch die Ausbildung der stirnseitig am Schneidstempel (1) angeordneten V-förmigen Schneide kommt es beim Ausstanzen in einem ersten Schritt nach dem Aufsetzen des Schneidstempels auf die Werkstückoberfläche zu einem Vorgang ähnlich dem Tiefziehen. Das Material wird durch die V-förmige Schneide bereits in einem gewissen Maß nach innen gezogen, so dass ein scharfkantiger Übergang zur Ausstanzung bereits vermieden wird. Durch den beheizten radienförmigen Bereich (4) erfolgt keine eigentliche Umformung mehr, sondern nur noch eine Glättung der Oberfläche.

Bezugszeichenaufstellung

[0023]

- 1 - Stempel
- 2 - V-förmige Schneide
- 3 - Außenkontur
- 4 - Radienförmiger Bereich
- 5 - Schneidplatte
- 6 - Werkstück
- 7 - Niederhalter
- 8 - Heizeinrichtung
- 9 - Durchbruch
- 10 - Schnittkante
- 11 - Höhe

Patentansprüche

1. Stanzwerkzeug zur Herstellung von Durchbrüchen in Werkstücken aus thermoplastischem Material mit einem eine stirnseitig umlaufende Schneide aufweisenden, in einem Arbeitshub mit einer Schneidplatte in Eingriff bringbaren und dabei das zwischen seiner Schneide und der Schneidplatte angeordnete Werkstück unter Erzeugung eines Wanddurchbruchs in Schneidrichtung durchdringenden örtlich beheizbaren Stempels, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stempel (1) des Stanzwerkzeuges als einteiliger, beheizbarer Schneidstempel mit einer stirnseitig umlaufenden Schneide (2) mit einer V-förmigen Schneidengeometrie ausgebildet ist.
2. Stanzwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel der stirnseitig umlaufenden, V-förmig ausgebildeten Schneide (2) einen Bereich von 5°-20° umfasst.
3. Stanzwerkzeug nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe (H) der V-förmigen

gen Schneide (2) beim Aufsatzschnitt entsprechend der Stärke des auszustanzenden Materials ausgebildet ist.

4. Stanzw Werkzeug nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenkontur (3) der V-förmigen Schneide (2) einen radienförmigen Übergang (4) aufweist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 2

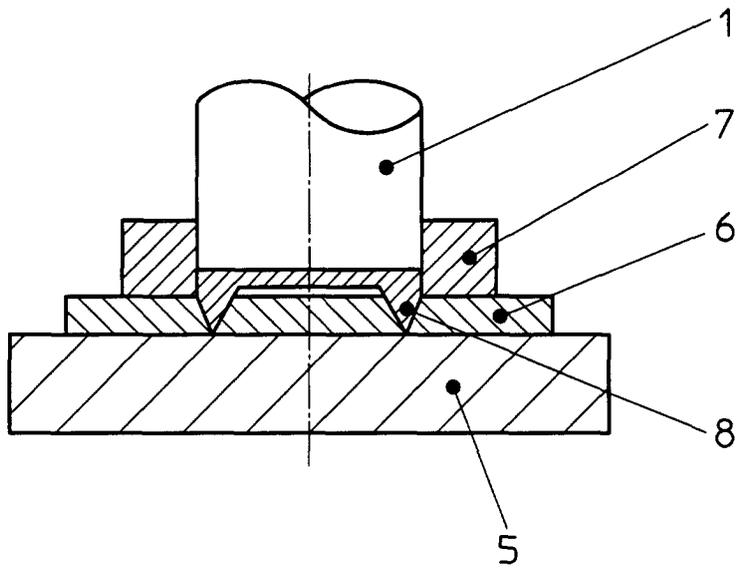


Fig. 3

