(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 046 799 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.08.2022 Patentblatt 2022/34

(21) Anmeldenummer: **22155341.5**

(22) Anmeldetag: **07.02.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41F 13/58 *(2006.01)* ***B65H 45/06*** *(2006.01)*
B65H 45/22 *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41F 13/58; B65H 45/06; B65H 45/221

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **17.02.2021 DE 102021103766**

(71) Anmelder: **manroland Goss web systems GmbH**
86153 Augsburg (DE)

(72) Erfinder: **Hansen, Björn**
82140 Olching (DE)

(54) **TRICHTERNASE UND FALZTRICHTER**

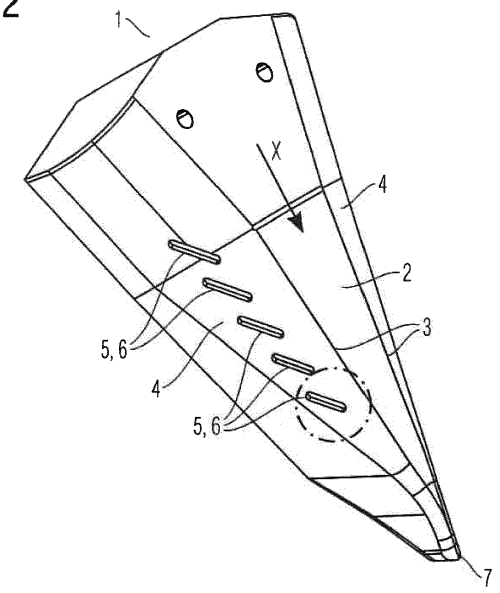
(57) Die Erfindung betrifft eine Trichternase 1 für einen Falztrichter 10 zum Falzen eines in Transportrichtung X laufenden bahn- oder bogenförmigen Substrates, umfassend eine Deckfläche 2 mit zwei in Transportrichtung X spitz zulaufenden Deckflächenkanten 3, über die das Substrat im Bereich eines auszubildenden Falzes transportiert wird, sowie angrenzend an eine jede der Deckflächenkanten 3 jeweils eine gekrümmte Schenkelfläche 4, wobei aus jeder Schenkelfläche 4 mindestens ein Blasluftkanal 5 zum Ausströmen von unter Druck zugeführter Blasluft austritt, wobei der Blasluftkanal 5 auf der jeweiligen Schenkelfläche 4 eine Austrittsfläche 6 aufweist.

Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung einen Falztrichter 10 mit einer erfindungsgemäßen Trichternase 1 sowie ein Verfahren zum Herstellen einer erfindungsgemäßen Trichternase 1.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lösung zu schaffen, mit welcher Blasluft in ausreichendem Maße und zuverlässig in den Bereich der Schenkelflächen 4 zugeführt werden kann, ohne hierbei die Kontur der Schenkelflächen 4 wesentlich zu beeinträchtigen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass mindestens eine Austrittsfläche 6 eine erste Erstreckung a und eine zweite Erstreckung b aufweist, wobei die erste Erstreckung a größer als die zweite Erstreckung b ist.

Fig. 2



EP 4 046 799 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Trichternase für einen Falztrichter zum Falzen eines in Transportrichtung X laufenden bahn- oder bogenförmigen Substrates, umfassend eine Deckfläche mit zwei in Transportrichtung X spitz zulaufenden Deckflächenkanten, über die das Substrat im Bereich eines auszubildenden Falzes transportiert wird, sowie angrenzend an eine jede der Deckflächenkanten jeweils eine gekrümmte Schenkelfläche, wobei aus jeder Schenkelfläche mindestens ein Blasluftkanal zum Ausströmen von unter Druck zugeführter Blasluft austritt, wobei der Blasluftkanal auf der jeweiligen Schenkelfläche eine Austrittsfläche aufweist.

[0002] Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung einen Falztrichter mit einer erfindungsgemäßen Trichternase sowie ein Verfahren zum Herstellen einer erfindungsgemäßen Trichternase.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind Falztrichter bekannt, wie diese beispielsweise an Rollendruckmaschinen zur Herstellung von Zeitungen oder von Akzidenzen verwendet werden. Des Weiteren werden Falztrichter auch an Nachverarbeitungsanlagen außerhalb von Druckmaschinen verwendet, bei welchen ein bedrucktes oder unbedrucktes Substrat mit einem Falz in Transportrichtung versehen werden.

[0004] Ein derartiger Falztrichter weist üblicherweise in vereinfachter Betrachtungsweise die Form eines Dreiecks auf, umfasst in der Regel ein Trichterblech, an welches seitlich die abgerundeten Trichterschenkel angrenzen. Ein Falztrichter ist üblicherweise im stumpfen Winkel zur Richtung des einlaufenden Substrates ausgerichtet, so dass zum Transport des zu falzenden Substrates dieses durch den Falztrichter abgelenkt wird.

[0005] Die Flächen zu beiden Seiten des zukünftigen Längsfalzes werden über die Trichterschenkel geführt, so dass an der Trichterspitze ein Falz in Transportrichtung ausgebildet wird, weshalb dieser auch Längsfalz genannt wird.

[0006] Da diese Trichterspitze einen präzisen Längsfalz ausführen soll, sind an diese entsprechend hohe Anforderungen gestellt, um bei unterschiedlichen Materialien einen sauberen Längsfalz ausbilden zu können, zumal die Trichterspitze aufgrund des in diesem Bereich unvermeidbaren Kontaktes mit dem zu falzenden Substrat eine hohe Verschleißbeständigkeit aufweisen muss.

[0007] Aus diesem Grund kommen bei aus dem Stand der Technik bekannten Falztrichtern als Trichterspitzen sogenannte Trichternasen zum Einsatz, welche als separates Bauteil gefertigt werden und an den Falztrichter reversibel montiert werden. So ist es möglich, durch Austausch der Trichternase die Geometrie der Trichterspitze an unterschiedliche zu falzende Materialien anpassen zu können, des Weiteren kann bei Verschleiß der Trichterspitze nur die Trichternase getauscht werden, ohne den gesamten Falztrichter austauschen zu müssen.

[0008] Derartige Trichternasen weisen im Wesentlichen eine vergleichbare Geometrie wie die Falztrichter auf, das heißt, sie umfassen eine im Wesentlichen dreieckige Deckfläche mit zwei in Transportrichtung X des zu falzenden Substrates spitz zulaufenden Deckflächenkanten, über die das Substrat im Bereich eines auszubildenden Falzes transportiert wird, sowie angrenzend an eine jede der Deckflächenkanten jeweils eine gekrümmte Schenkelfläche. Lediglich für die Ausführung der Spitze gibt es zumeist in Abhängigkeit des zu falzenden Substrats unterschiedliche konstruktive Ausgestaltungen, die aber für die vorliegende Erfindung nicht von Bedeutung sind.

[0009] Zur Vermeidung von Reibung und somit auch von Verschleiß weisen die gekrümmten Schenkelflächen eine sehr glatte Oberfläche, teilweise eine spezielle reibmindernde Beschichtung sowie Auslässe zum Austritt von Blasluft auf, welche ein Luftpolster zwischen dem zu falzenden Substrat und der Trichternase bildet.

[0010] Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Trichterspitzen oder Trichternasen sind unterschiedliche Ausgestaltungen bekannt.

[0011] So lehrt die DE 44 35 528 A1 die Deckfläche als getrennt montiertes Blech auszuführen, so dass noch im Bereich der Deckfläche Luft aus einem Spalt zwischen der als Blechteil ausgeführten Deckfläche und den Schenkelflächen austritt.

[0012] Die EP 0 945 385 A2 lehrt, die Blasluft über lange Schlitze im Bereich der Deckfläche parallel zu den Deckflächenkanten zuzuführen.

[0013] Derartige Ausführungen haben jedoch den Nachteil, dass aufgrund der Umlenkung des Substrates an den Trichterschenkeln und Schenkelflächen die Blasluft nicht in ausreichendem Maße im Bereich der Trichterschenkel und Schenkelflächen zwischen die Trichterschenkel oder Schenkelflächen und das Substrat gelangen kann, was zu Problemen mit Ablegen bei bedruckten zu falzenden Substraten und/oder zu einem höheren Verschleiß eben dieser Flächen und/oder zu Bahnspannungsproblemen führt.

[0014] Die DE 100 31 814 A1 lehrt, im Bereich der Trichterschenkel Bohrungen anzubringen, aus denen die Blasluft austreten kann. Bohrungen mit zu kleinem Durchmesser setzen sich jedoch nach relativ kurzer Zeit mit noch nicht vollständig ausgehärteter Druckfarbe, Beschichtungen des zu falzenden Substrates wie beispielsweise Silikon oder mit Papierstaub zu und können in diesem Fall nicht mehr ausreichend Blasluft zuführen.

[0015] Bohrungen mit einem größeren Durchmesser, das heißt mit einem Durchmesser im Bereich weniger bis mehrerer Millimeter sind hierfür zwar weniger anfällig, können aber die Blasluft nur punktuell einblasen, da zwischen den Bohrungen ein relativ großer Abstand herrschen muss, um die gekrümmte Kontur der Schenkelflächen aufrecht erhalten zu können.

[0016] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Lösung zu schaffen, mit welcher Blasluft in ausreichendem Maße und zuverlässig in den Bereich der Schenkelflächen zugeführt werden kann, ohne hierbei

die Kontur der Schenkelflächen wesentlich zu beeinträchtigen.

[0017] Diese Aufgabe wird durch eine Trichternase gemäß Anspruch 1 oder einem Falztrichter nach Anspruch 14 gelöst. Nicht ausschließlich, aber vorteilhaft ist dies mit einem Verfahren gemäß Anspruch 15 zu realisieren.

[0018] Die erfindungsgemäße Trichternase ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Austrittsfläche eine erste Erstreckung a und eine zweite Erstreckung b aufweist, wobei die erste Erstreckung a größer als die zweite Erstreckung b ist. Dies bedeutet in vereinfachter Form ausgedrückt, dass die Austrittsfläche mindestens eines Blasluftkanals unmittelbar auf einer Schenkelfläche angeordnet ist und beispielsweise die Form eines Schlitzes aufweist.

[0019] Durch diese Geometrie ist es möglich, die Kontur der Schenkelfläche insbesondere in Transportrichtung des zu falzenden Substrates nur minimal zu beeinträchtigen, weshalb die Austrittsflächen auch in relativ geringem Abstand zueinander auf einer Schenkelfläche angeordnet werden können. Somit ist eine Zufuhr hoher Blasluftmengen möglich, was auch in Verbindung mit nur geringen Distanzen bis zur benachbarten Austrittsfläche zu einer geringen Reibung zwischen dem zu falzenden Substrat und der Trichternase führt, woraus eine hohe Produktgüte des zu falzenden Substrates sowie ein geringer Verschleiß resultiert.

[0020] Derartige Geometrien waren und sind mit konventionellen Fertigungsmethoden, wenn überhaupt nur sehr aufwändig herzustellen, weshalb zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Trichternase ein additives Fertigungsverfahren, auch als 3D-Druckverfahren bekannt, gemäß Anspruch 15 zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Trichternase bevorzugt ist.

[0021] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist die erste Erstreckung a senkrecht zur benachbarten Deckflächenkante angeordnet. Dies ermöglicht eine hohe Zufuhr an Blasluft über einen Querschnitt der Schenkelfläche gesehen.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung schließt die erste Erstreckung a einen Winkel von 15° bis 75°, insbesondere von 30° bis 60° zur benachbarten Deckflächenkante ein. Durch diesen Winkelversatz ist aufgrund der nur punktuellen Beeinträchtigung eines Querschnittes der Schenkelfläche senkrecht zur Transportrichtung ein störungsfreies Gleiten des Substrates möglich, was insbesondere beim Falzen bogenförmiger Substrate von Vorteil ist.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung liegt die Abmessung der zweiten Erstreckung b in einem Bereich von 0,5 bis 5 Millimeter, insbesondere in einem Bereich von 0,8 bis 1,5 Millimeter. Eine Austrittsfläche mit dieser kleinsten Abmessung neigt zum einen weniger zum Zusetzen mit Druckfarbe und/oder Papierstaub, kann im Bedarfsfalle dennoch leicht gereinigt werden und ermöglicht ferner die Zufuhr einer hohen Menge an Blasluft, ohne jedoch die für die Führung des Substrates erforderliche Geometrie einer Schenkelfläche zu beeinträchtigen.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung liegt das Verhältnis der ersten Erstreckung a zur zweiten Erstreckung b in einem Bereich von 1,5 bis 15, insbesondere in einem Bereich von 2 bis 10. Derartige Austrittsflächen haben eine im Wesentlichen Schlitz-förmige, elliptische oder S-förmige Gestalt und ermöglichen somit einen Austritt hoher Mengen an Blasluft, und dies nicht nur punktuell, sondern über weite Bereiche der hinsichtlich Reibung hoch beanspruchten Schenkelfläche. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

[0025] Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 ein aus dem Stand der Technik bekannter Falztrichter mit Trichternase
- Fig. 2 eine bespielhafte Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Trichternase in dreidimensionaler Ansicht
- Fig. 3 eine Detailansicht einer auf der Schenkelfläche befindlichen beispielhaften Austrittsfläche
- Fig. 4 eine Detailansicht einer auf der Schenkelfläche befindlichen beispielhaften Ausgestaltung einer Austrittsfläche
- Fig. 5 eine Detailansicht einer auf der Schenkelfläche befindlichen beispielhaften Ausgestaltung einer Austrittsfläche
- Fig. 6 eine Detailansicht einer auf der Schenkelfläche befindlichen beispielhaften Ausgestaltung einer Austrittsfläche mit Steg
- Fig. 7 ein Querschnitt durch einen beispielhaft ausgestalteten Blasluftkanal
- Fig. 8 ein Querschnitt durch einen beispielhaft ausgestalteten Blasluftkanal

[0026] Fig. 1 zeigt einen Falztrichter 10, wie dieser aus dem Stand der Technik bekannt ist. Ein derartiger Falztrichter 10 umfasst ein Trichterblech 11, welche auch als Trichterplatte bezeichnet wird. Dieses Trichterblech 11 weist im Wesentlichen die Form eines Dreiecks, insbesondere eines gleichschenkligen Dreiecks auf, insbesondere dann, wenn das Trichterblech 11 auch die spitz zulaufende Trichterspitze 7 bildet. An den beiden Schenkeln des dreieckigen Trichterbleches 11 sind die sogenannten Trichterschenkel 12 angebracht, welche eine gekrümmte, insbesondere eine Zylindermantel-förmige oder Kegelmantel-förmige Krümmung aufweisen.

[0027] Diese Trichterschenkel 12 können in Form eines gebogenen Bleches ausgeführt sein, im einfachsten Fall sind diese die entsprechend gebogenen Randbereiche des Trichterbleches 11. Häufig werden jedoch die Trichterschenkel 12 auch aus Rundmaterial wie Rohre oder kegelförmig bearbeitete Rohre ausgeführt, an welche das Trichterblech 11 befestigt ist.

[0028] Ein derartiger Falztrichter 10 dient zum Falzen

eines in Transportrichtung X über den Falztrichter 10 laufenden Substrats, welches grundsätzlich sowohl bogenförmig als auch insbesondere bahnförmig ist. Das in Transportrichtung X über den Falztrichter 10 geführte nicht dargestellte Substrat umschließt die Trichterschenkel 12, so dass durch die Trichterspitze 7 ein Falz in Transportrichtung X ausgebildet wird.

[0029] Da an die Trichterspitze 7 hohe Anforderungen hinsichtlich der Geometrie gestellt sind, und da die Trichterspitze 7 einem relativ starken Verschleiß ausgesetzt wird, umfassen Falztrichter 10 häufig eine Trichternase 1, welche als separates Bauteil gefertigt werden und an den Falztrichter 10 mittels einer lösbaren und somit reversiblen Verbindung befestigt sind.

[0030] Dies ermöglicht die Ausführung der Trichternase 1 aus einem anderen Werkstoff als das Trichterblech 11, die Ausführung einer an das Substrat angepassten Geometrie der Trichterspitze 7 sowie einen Austausch nur der Trichterspitze 7 im Falle übermäßigen Verschleißes.

[0031] Fig. 2 zeigt eine derartige Trichternase 1 in dreidimensionaler Darstellung. Die in Fig. 2 gezeigte Geometrie der Trichternase 1 ist rein beispielhaft, da insbesondere die Trichterspitze 7 abhängig vom Substrat ausgestaltet ist.

[0032] Die Trichternase 1 umfasst eine Deckfläche 2 mit zwei in Transportrichtung X spitz zulaufenden Deckflächenkanten 3, über die das Substrat im Bereich eines auszubildenden Falzes transportiert wird, sowie angrenzend an eine jede der Deckflächenkanten 3 jeweils eine gekrümmte Schenkelfläche 4, wobei aus jeder Schenkelfläche 4 mindestens ein Blasluftkanal 5 zum Ausströmen von unter Druck zugeführter Blasluft austritt, wobei der Blasluftkanal 5 auf der jeweiligen Schenkelfläche 4 eine Austrittsfläche 6 aufweist. Erfindungsgemäß weist mindestens eine Austrittsfläche 6 eine erste Erstreckung a und eine zweite Erstreckung b auf, wobei die erste Erstreckung a größer als die zweite Erstreckung b ist.

[0033] Bei der in Fig. 2 dargestellten beispielhaften Ausgestaltung der Trichternase 1 sind auf der gekrümmten Schenkelfläche 4 fünf Blasluftkanäle 5 mit einer Austrittsfläche 6 dargestellt, wobei diese Anzahl lediglich beispielhaft ist. Die Anzahl der Blasluftkanäle 5 zum Ausströmen von Blasluft kann beliebig gewählt werden und hängt insbesondere von dem zur Deckflächenkante 3 eingeschlossenem Winkel α und dem Längenverhältnis, das heißt dem Verhältnis der ersten Erstreckung a zur zweiten Erstreckung b ab.

[0034] Wenngleich in Fig. 2 nur die in Transportrichtung X gesehen auf der rechten Seite angeordnete Schenkelfläche 4 dargestellt ist, so wird hier der Vollständigkeit halber erwähnt, dass die in Transportrichtung X gesehen auf der linken Seite angeordnete Schenkelfläche 4 auch mindestens einen Blasluftkanal 5 mit sich auf der Schenkelfläche 4 abbildender Austrittsfläche 6 aufweist.

[0035] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Trichternase 1 symmetrisch zu einer durch die Trichterspitze 7 verlaufende, senkrecht zur Deckfläche 2 angeordneten, nicht dargestellten Ebene.

[0036] Die Blasluftkanäle 5 weisen somit aufgrund des Verhältnisses der ersten Erstreckung a zur zweiten Erstreckung b im Wesentlichen die Form eines Schlitzes auf.

[0037] Die Figuren 3, 4 und 5 zeigen unterschiedliche Ausgestaltungen der durch die Blasluftkanäle 5 auf den Schenkelflächen 4 resultierenden Austrittsflächen 6 des Ausschnittes Y der Fig. 2 in vergrößertem Maßstab.

[0038] Fig. 3 zeigt eine beispielhaft als Abwicklung der Schenkelfläche 4 ausgestaltete rechteckige Austrittsfläche 6 des Blasluftkanals 5 auf der Schenkelfläche 4, welche eine erste Erstreckung a und eine zweite Erstreckung b aufweist. Die erste Erstreckung a ist hierbei größer als die zweite Erstreckung b, so dass der Blasluftkanal 5 mindestens im Bereich der Schenkelfläche 4 die Form eines Schlitzes aufweist. Die Ecken der Austrittsfläche 6 können abgerundet oder scharfkantig ausgeführt sein.

[0039] Die Kanten mit der ersten Erstreckung a und die Kanten der zweiten Erstreckung b sind in dem gezeigten Beispiel jeweils parallel, abhängig vom Krümmungsradius der Schenkelfläche 4 können hierbei auch Abweichungen davon auftreten, so dass die Öffnungsfläche eine Parallelogramm-artige Form haben kann. Die Kante der ersten Erstreckung a schließt hierbei zur Deckflächenkante 3 einen Winkel α ein.

[0040] Fig. 4 zeigt eine beispielhaft ausgestaltete Austrittsfläche 6 des Blasluftkanals 5 auf der Schenkelfläche 4 in elliptischer Form, welche eine erste maximale Erstreckung a und eine zweite maximale Erstreckung b aufweist. Die erste Erstreckung a ist hierbei größer als die zweite Erstreckung b, so dass der Blasluftkanal 5 mindestens im Bereich der Schenkelfläche 4 die Form eines Schlitzes mit elliptischem Querschnitt aufweist. Die erste Erstreckung a schließt hierbei zur Deckflächenkante 3 einen Winkel α ein.

[0041] Fig. 5 zeigt eine beispielhaft ausgestaltete S-förmige Austrittsfläche 6 des Blasluftkanals 5 auf der Schenkelfläche 4, welche eine erste Erstreckung a und eine zweite Erstreckung b aufweist. Die erste Erstreckung a ist hierbei größer als die zweite Erstreckung b, so dass der Blasluftkanal 5 mindestens im Bereich der Schenkelfläche 4 die Form eines S-förmig gebogenen Schlitzes aufweist. Die Ecken der Austrittsfläche 6 können abgerundet oder scharfkantig ausgeführt sein. Die Kante der ersten Erstreckung a schließt hierbei zur Deckflächenkante 3 einen Winkel α ein.

[0042] Die in den Figuren 3 bis 5 gezeigten Ausgestaltungen zeigen nur eine kleine beispielhafte Auswahl an durch die Erfindung abgedeckte Ausgestaltung des Blasluftkanals 5 im Bereich der Schenkelfläche 4, wenngleich allen diesen Ausgestaltungen die nachfolgenden Merkmale gemein sind, weshalb diese zusammengefasst für die Figuren 3 bis 5 beschrieben werden.

[0043] Wenngleich nicht in den Figuren 3 bis 5 zeichnerisch dargestellt, so kann der Winkel zwischen einer

Kante der ersten Erstreckung a und somit die erste Erstreckung a senkrecht zur benachbarten Deckflächenkante 3 angeordnet sein. In diesem zeichnerisch nicht dargestellten Fall beträgt der Winkel α 90°.

[0044] Des Weiteren kann der Winkel α zwischen einer Kante der ersten Erstreckung a und somit der Winkel α zwischen der ersten Erstreckung a senkrecht und der benachbarten Deckflächenkante 3 Null betragen, so dass in diesem zeichnerisch nicht dargestellten Fall eine Kante der ersten Erstreckung a und/oder die erste Erstreckung a parallel zur benachbarten Deckflächenkante 3 sein.

[0045] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung schließt die erste Erstreckung a einen Winkel α in einem Bereich von 15° bis 75°, insbesondere in einem Bereich von 30° bis 60° zur benachbarten Deckflächenkante 3 ein. Hierbei kann der Winkel α entweder in einer durch die Austrittsfläche 6 aufgespannten Ebene oder auf der Abwicklung der gekrümmten Schenkelfläche 4 definiert sein, da die Unterschiede in der Praxis nur äußerst geringfügig sind.

[0046] Die in den Figuren 3 bis 5 dargestellten Blasluftkanäle 5 mit sich auf den Schenkelflächen 4 ergebenden Austrittsflächen 6 weisen eine Breite und somit eine zweite Erstreckung b auf, die in einem Bereich von 0,5 Millimeter bis 5 Millimeter liegt. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung liegt die zweite Erstreckung b in einem Bereich von 0,8 Millimeter bis 1,5 Millimeter.

[0047] Bei geraden oder S-förmigen Schlitzen ist die zweite Erstreckung b im Wesentlichen über die Länge und somit über die erste Erstreckung a im Wesentlichen gleich, bei Austrittsflächen 6 mit im Wesentlichen elliptischem Querschnitt, wie beispielsweise in Fig. 4 dargestellt, wird hierfür die größte zweite Erstreckung b, welche im Wesentlichen lotrecht zur ersten Erstreckung a steht, herangezogen. Wenngleich nicht zeichnerisch dargestellt, so sind auch Mischformen mit geschwungener elliptischer Austrittsfläche 6 möglich, in derartigen Fällen wird sowohl für die erste Erstreckung a als auch für die zweite Erstreckung der größte jeweilige Wert herangezogen.

[0048] Grundsätzlich kann bei Trichternasen 1 mit sehr großen Abmessungen auch ein größerer Wert für die zweite Erstreckung verwendet werden, allerdings darf dieser keinen Wert annehmen oder übersteigen, durch welchen die Form der gekrümmten Schenkelfläche 4 unzulässig stark beeinträchtigt im Sinne von deformiert wird.

[0049] Die durch einen Austrittskanal 5 an der Schenkelfläche 4 abgebildete Austrittsfläche 6 weist eine Länge auf, welche durch das Verhältnis der ersten Erstreckung a zur zweiten Erstreckung definiert ist und in einem Bereich von 1,5 bis 15, insbesondere in einem Bereich von 2 bis 10 liegt.

[0050] Um jedoch die Kontur der gekrümmten Schenkelfläche 4 insbesondere bei kleinen Krümmungsradien nicht über eine zu große Erstreckung zu unterbrechen, weist in einer Ausgestaltung der Erfindung die Austrittsfläche 6 über die erste Erstreckung a mindestens einen Steg 8 auf. Dieser Steg 8 ragt in die Blasluftöffnung 5 hinein und schließt auf der Außenseite mit der Schenkelfläche 4 ab. Bevorzugt kommen diese Stege 8 bei einem Verhältnis der ersten Erstreckung a zur zweiten Erstreckung b von größer gleich 4 zum Einsatz. Eine mit einem Steg 8 versehene Austrittsfläche 6 ist beispielhaft in Fig. 6 dargestellt. Die Breite des Steges 8 liegt vorzugsweise in einem Bereich von 1 bis 3 Millimeter.

[0051] Wie aus Fig. 2 ersichtlich, können auf einer Schenkelfläche 4 eine Mehrzahl von Blasluftkanälen 5 und somit von Austrittsflächen 6 angeordnet sein. Im Falle des Vorhandenseins einer Mehrzahl von Austrittsflächen 6 auf einer Schenkelfläche 4 weisen die Austrittsflächen 6 zueinander einen Abstand von 3 bis 30 Millimeter auf, wobei dieser Abstand auch vergrößert werden kann. Hierzu sei jedoch angemerkt, dass ein geringerer Abstand der Austrittsflächen 6 von Vorteil ist, da damit ein gleichmäßigeres Luftpolster zwischen dem Substrat und der Schenkelfläche 4 sowie zwischen dem Substrat und der Deckfläche 2 erzielt werden kann.

[0052] Wenngleich in Fig. 2 nur die Ausführung dargestellt ist, bei welcher eine Mehrzahl von Austrittsflächen 6 in Erstreckung der Deckflächenkante 3 angeordnet und zueinander beabstandet sind, so können die Austrittsflächen 6 sowohl in Erstreckung der Deckflächenkante 3 als auch im Wesentlichen senkrecht und/oder in Richtung der ersten Erstreckung a und/oder der in Richtung der zweiten Erstreckung b entsprechend zueinander beabstandet angeordnet sein.

[0053] Zu den Austrittsflächen 6 sei angemerkt, dass diese grundsätzlich jede runde oder polygone Form wie beispielsweise Dreiecke, Fünfecke oder dergleichen annehmen können. Besonders bevorzugt ist jedoch die Ausgestaltung, bei der die erste Erstreckung a größer als die zweite Erstreckung b ist.

[0054] Auch wenn in Fig. 2 nur eine beispielhafte Ausgestaltung dargestellt ist, bei welcher die auf einer Schenkelfläche 4 angeordneten Austrittsflächen 6 dieselbe Form, Größe und denselben Abstand zueinander aufweisen, so können auf einer Schenkelfläche 4 auch eine Mehrzahl von Austrittsflächen 6 angeordnet sein, die sich hinsichtlich mindestens einer Erstreckung a oder b und/oder hinsichtlich der Form der Austrittsfläche 6 voneinander unterscheiden und/oder hinsichtlich des Abstandes zur Deckflächenkante 3 und/oder zueinander unterschiedliche Abstände aufweisen.

[0055] Fig. 7 zeigt eine schematische Darstellung der Ansicht des Schnittes A - A aus Fig. 3. Diese Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus einem Schnitt durch die Trichternase 1 im Bereich eines Blasluftkanals 5. Die Blasluft ist über einen in die Trichternase 1 integrierte Luftzuführbohrung 9 dem mindestens einen Blasluftkanal 5 einer Schenkelfläche 4 zuführbar und strömt über die Luftzuführbohrung 9 in den mindestens einen Blasluftkanal 5. Der Blasluftkanal 5 tritt an der Schenkelfläche 4 heraus und bildet dort die Austrittsfläche 6, durch welche die zugeführte Blasluft austreten kann, um ein Luftpolster

zwischen den Außenflächen der Trichternase 1 und dem nicht dargestellten Substrat zu bilden.

[0056] Der Blasluftkanal 5 weist im Inneren der Trichternase 1 und somit beabstandet von der Schenkelfläche 4 eine Querschnittsfläche bzw. einen Querschnitt auf, welcher größer als die Fläche der auf der Schenkelfläche 4 resultierenden Austrittsfläche 6 ist. Dies kann dadurch bewirkt werden, dass der Blasluftkanal 5 zumindest partiell eine im Wesentlichen konischen oder pyramidenförmige beziehungsweise Pyramidenstumpf-förmige Form aufweist, so dass sich der Querschnitt mit zunehmendem Abstand von der Schenkelfläche 4 vergrößert.

[0057] Eine derartige Konfiguration ist dahingehend von Vorteil, da somit einerseits durch eine geringe zweite Erstreckung b die Schenkelfläche 4 nur geringfügig unterbrochen ist und durch den größeren Querschnitt des Blasluftkanals 5 im Inneren der Trichternase 1 die Strömungsgeschwindigkeiten verringert und vorzugsweise im Bereich einer laminaren Strömung gehalten werden können, um somit die Strömungsverluste zu minimieren.

[0058] Aufgrund der in Fig. 7 beispielhaft dargestellten symmetrischen Ausgestaltung des Blasluftkanals 5 ist dieser derart ausgestaltet, dass die aus der Austrittsfläche 6 austretende Blasluft im Wesentlichen senkrecht zur Schenkelfläche 4 austritt. Selbiges lässt sich beispielsweise auch durch die Ausgestaltung paralleler Wandungen des Blasluftkanals 5, welche im Wesentlichen senkrecht zur Schenkelfläche 4 stehen, erzielen.

[0059] Fig. 8 zeigt eine weitere beispielhafte Ausgestaltung eines Blasluftkanals 5 bei welcher die Wandungen in einem Winkel zur Schenkelfläche 4 austreten. Durch eine derartige Ausgestaltung kann erreicht werden, dass die Blasluft in einem spitzen Winkel zur Schenkelfläche 4 austritt.

[0060] Hierbei versteht sich es sich von selbst, dass die Wandungen mindestens eines Blasluftkanals 5 in räumlicher Anordnung und somit auch in der Orientierung so gestaltet werden können, dass sowohl der Austrittswinkel als auch die Austrittsrichtung entsprechend den geometrischen und strömungstechnischen Gegebenheiten so angepasst werden kann, dass die aus dem Blasluftkanal 5 austretende Blasluft beispielsweise in oder entgegen der Transportrichtung X oder in einem beliebigen Winkel dazu aus der Austrittsfläche 6 austritt.

[0061] Um eine hohe mechanische Festigkeit und eine hohe Verschleißfestigkeit zu erzielen, ist die Trichternase 1 beispielsweise aus einer Nickelbasislegierung, aus einem Werkzeugstahl oder aus einem martensitischem Stahl oder aus einem keramischen Werkstoff oder einer Aneinanderordnung verschiedener Werkstoffe hergestellt. Zusätzlich ist es möglich, die Trichternase 1 mit entsprechenden reibungsmindernden und/oder verschleißbeständigen Beschichtungen zu beschichten.

[0062] Aufgrund der komplexen Geometrie wird die Trichternase 1 vorzugsweise mittels einem additiven Fertigungsverfahren, welche aus als 3D-Druck bekannt sind, hergestellt, da sich mit diesem Herstellungsverfahren nahezu jede beliebige Geometrie herstellen lässt und eine hohe Vielfalt an unterschiedlichen Materialien bietet.

Bezugszeichenliste

[0063]

1	Trichternase
2	Deckfläche
3	Deckflächenkante
4	Schenkelfläche
5	Blasluftkanal
6	Austrittsfläche
7	Trichterspitze
8	Steg
9	Luftzuführbohrung
10	Falztrichter
11	Trichterblech
12	Trichterschenkel
a	erste Erstreckung
b	zweite Erstreckung
X	Transportrichtung
α	Winkel

Patentansprüche

1. Trichternase (1) für einen Falztrichter (10) zum Falzen eines in Transportrichtung X laufenden Substrates, umfassend eine Deckfläche (2) mit zwei in Transportrichtung X spitz zulaufenden Deckflächenkanten (3), über die das Substrat im Bereich eines auszubildenden Falzes transportiert wird, sowie angrenzend an eine jede der Deckflächenkanten (3) jeweils eine gekrümmte Schenkelfläche (4), wobei aus jeder Schenkelfläche (4) mindestens ein Blasluftkanal (5) zum Ausströmen von unter Druck zugeführter Blasluft austritt, wobei der Blasluftkanal (5) auf der jeweiligen Schenkelfläche (4) eine Austrittsfläche (6) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Austrittsfläche (6) eine erste Erstreckung a und eine zweite Erstreckung b aufweist, wobei die erste Erstreckung a größer als die zweite Erstreckung b ist.

2. Trichternase (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Erstreckung a senkrecht oder parallel zur benachbarten Deckflächenkante (3) angeordnet ist.

3. Trichternase (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Erstreckung a einen Winkel von 15° bis 75° zur benachbarten Deckflächenkante (3) einschließt.

4. Trichternase (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Erstreckung a in ei-

nem Winkel von 30 bis 60° zur benachbarten Deckflächenkante (3) einschließt.

5. Trichternase (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Erstreckung b in einem Bereich von 0,5 Millimeter bis 5 Millimeter liegt.

6. Trichternase (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Erstreckung a in einem Bereich von 0,8 Millimeter bis 1,5 Millimeter liegt.

7. Trichternase (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von erster Erstreckung a zur zweiten Erstreckung b in einem Bereich von 1,5 bis 15, insbesondere in einem Bereich von 2 bis 10 liegt.

8. Trichternase (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austrittsfläche (6) über die erste Erstreckung a mindestens einen Steg (8) aufweist.

9. Trichternase (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Falle des Vorhandenseins einer Mehrzahl von Austrittsflächen (6) auf einer Schenkelfläche (4) die Austrittsflächen (6) zueinander einen Abstand von 3 bis 30 Millimeter aufweisen.

10. Trichternase (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Blasluftkanal (5) im Inneren der Trichternase (1) und somit von der Schenkelfläche (4) beabstandet eine Querschnittsfläche aufweist, welche größer als die Fläche der auf der Schenkelfläche (4) resultierenden Austrittsfläche (6) ist.

11. Trichternase (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Blasluftkanal (5) derart ausgestaltet ist, dass die aus der Austrittsfläche (6) austretende Blasluft im Wesentlichen senkrecht oder in einem spitzen Winkel zur Schenkelfläche (4) austritt.

12. Trichternase (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Blasluftkanal (5) derart ausgestaltet ist, dass die aus der Austrittsfläche (6) austretende Blasluft in oder entgegen der Transportrichtung X austritt.

13. Trichternase (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trichternase (1) aus einer Nickelbasislegierung oder aus einem Werkzeugstahl oder aus einem martensitischen Stahl oder aus einem keramischen Werkstoff besteht.

14. Falztrichter (7) für eine Substrat-verarbeitende Maschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Falztrichter (10) eine Trichternase (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 umfasst.

15. Verfahren zur Herstellung einer Trichternase (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trichternase (1) mittels einem additiven Fertigungsverfahren hergestellt wird.

Fig. 1
Stand der Technik

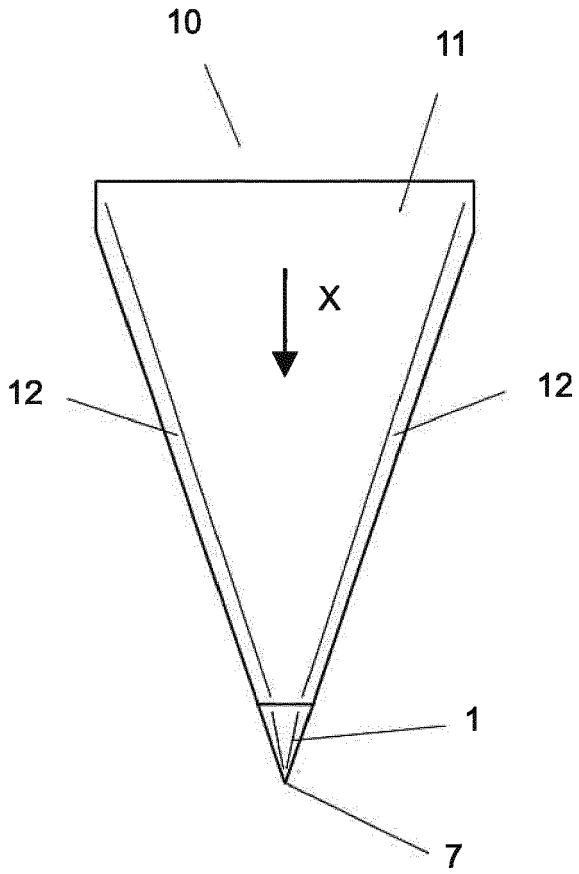


Fig. 2

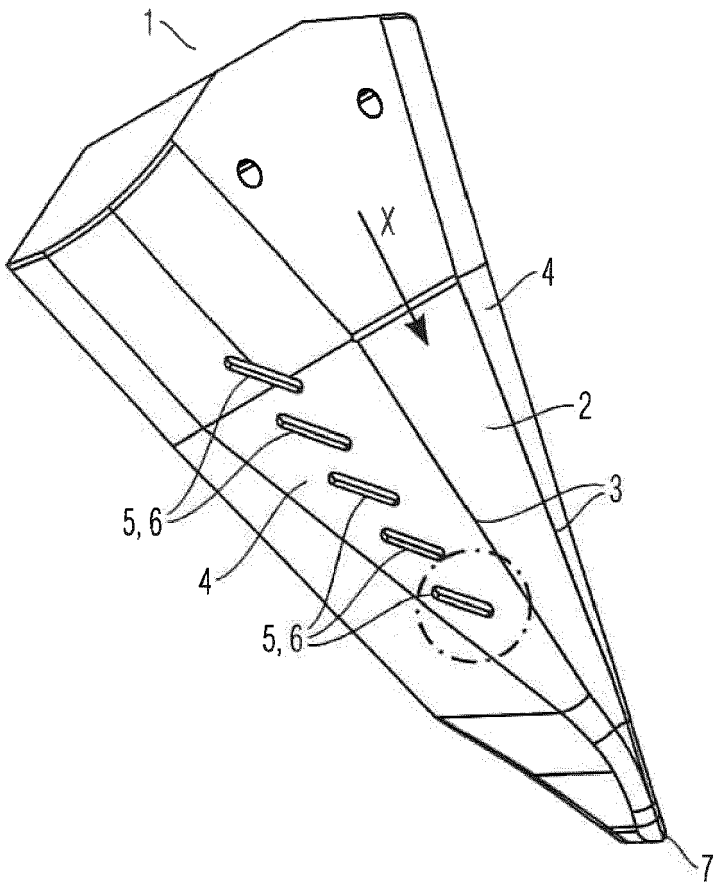


Fig. 3

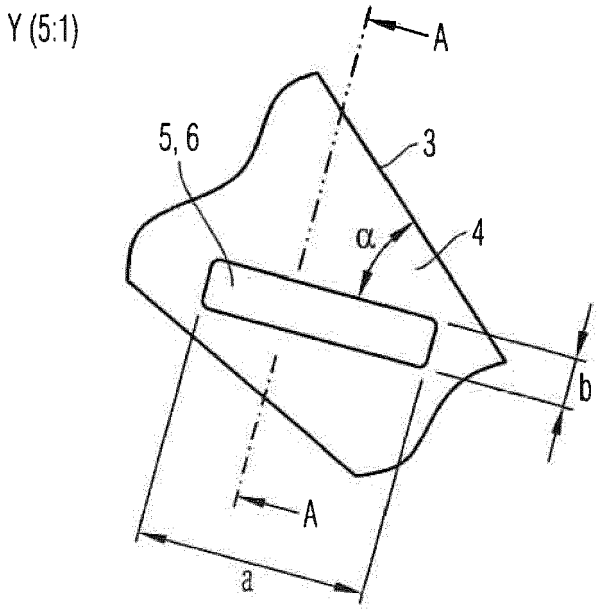


Fig. 4 Y (5:1)

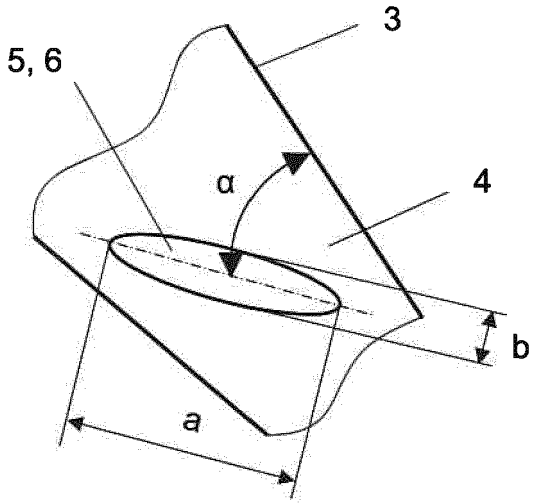


Fig. 5 Y (5:1)

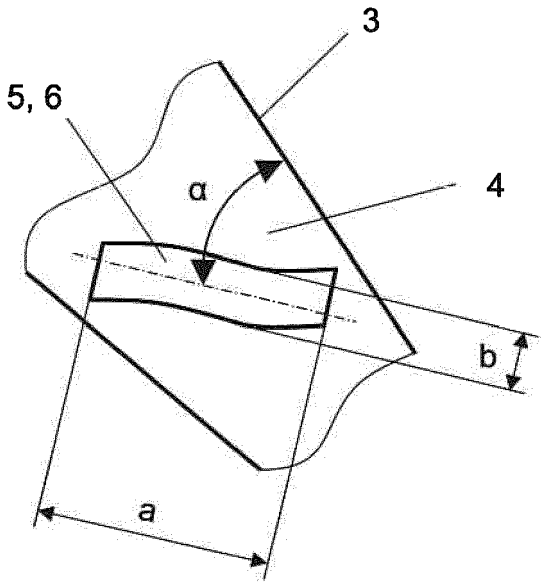


Fig. 6 Y (5:1)

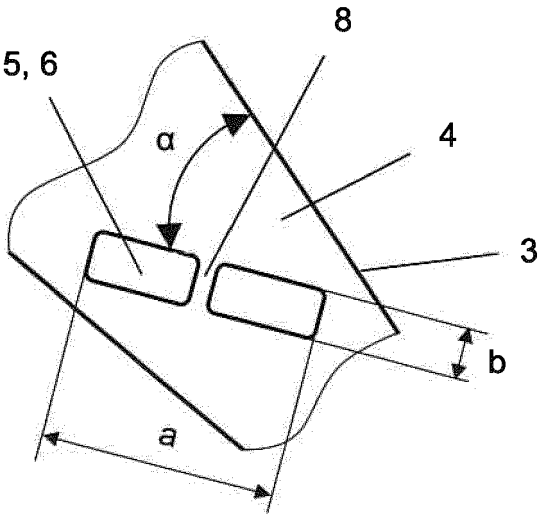


Fig. 7 A - A

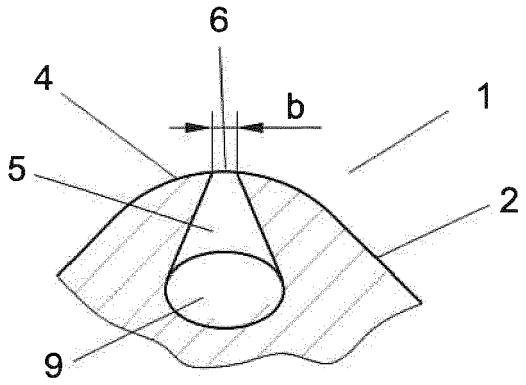
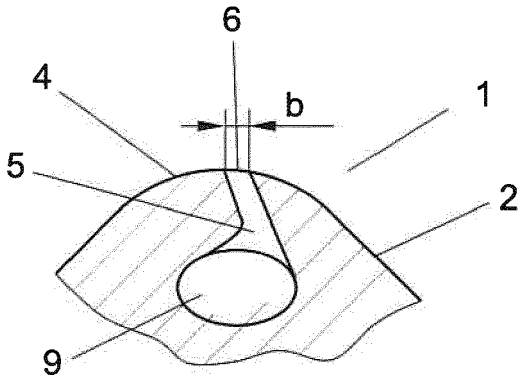


Fig. 8 A – A



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 22 15 5341

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 779 616 A (HINTERMEIER OTTO [DE] ET AL) 14. Juli 1998 (1998-07-14) * Spalte 2, Zeile 20 - Spalte 3, Zeile 60; Ansprüche 1-10; Abbildungen 1-3 *	1-15	INV. B41F13/58 B65H45/06 B65H45/22
X	US 4 321 051 A (HAJEK JOSEF ET AL) 23. März 1982 (1982-03-23) * das ganze Dokument *	1-15	
A	DE 11 42 878 B (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 31. Januar 1963 (1963-01-31) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41F B65H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	7. Juli 2022	Durucan, Emrullah

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 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 22 15 5341

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.

07-07-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5779616 A	14-07-1998	DE 4435528 A1	18-04-1996
		FR 2725400 A1	12-04-1996
		JP 2771135 B2	02-07-1998
		JP H08112890 A	07-05-1996
		US 5779616 A	14-07-1998
US 4321051 A	23-03-1982	DE 2921757 A1	04-12-1980
		EP 0019708 A1	10-12-1980
		JP H0117981 B2	03-04-1989
		JP S55161749 A	16-12-1980
		US 4321051 A	23-03-1982
DE 1142878 B	31-01-1963	CH 396951 A	15-08-1965
		DE 1142878 B	31-01-1963
		DK 104793 C	04-07-1966
		FR 1312814 A	21-12-1962
		GB 946816 A	15-01-1964

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 4435528 A1 **[0011]**
- EP 0945385 A2 **[0012]**
- DE 10031814 A1 **[0014]**