



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.10.2017 Patentblatt 2017/43

(51) Int Cl.:
B23Q 11/00 (2006.01) **B21D 24/16 (2006.01)**
B08B 15/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17000578.9**

(22) Anmeldetag: **06.04.2017**

(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:
MA MD

- **Conter, Emmanuel**
DE - 85051 Ingolstadt (DE)
- **Schneid, Jörg**
DE - 85051 Ingolstadt (DE)
- **Dreier, Rafael**
DE - 85092 Kösching (DE)
- **Sanhieter, Stefan**
DE - 86571 Langenmosen (DE)
- **Disch, Christian**
DE - 85053 Ingolstadt (DE)
- **Schaller, Ludwig**
DE - 85051 Ingolstadt (DE)

(30) Priorität: **23.04.2016 DE 102016004961**

(71) Anmelder: **AUDI AG**
85045 Ingolstadt (DE)

(74) Vertreter: **Eickmeyer, Dietmar**
Audi AG
Patentabteilung
85045 Ingolstadt (DE)

(72) Erfinder:
• **Canti, Robert**
DE - 80939 München (DE)
• **Vette, Wilfried**
DE - 85049 Ingolstadt (DE)

(54) **FORMGEBUNGSWERKZEUG ZUR UMFORMUNG VON METALL- ODER NICHTMETALLWERKSTOFFEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Formgebungswerkzeug (1) zur Umformung von Metall- oder Nichtmetallwerkstoffen mit wenigstens einem Grundkörper (2), an welchem wenigstens ein Werkzeugeinsatz (3) mit einer Eingriffskontur (3.1) angeordnet ist, einer im Bereich der Eingriffskontur (3.1) zur Absaugung von Flitter (F) angeordnete und eine Düsenöffnung (4.1) aufweisende Absaugdüse (4), die mit einer den Coanda-Effekt nutzenden Unterdruckpumpe (10) verbunden ist. Bei einem alternativen Formgebungswerkzeugs ist zum Absaugen von Flitter (F) ein Absaugkanal (8) mit einer im Bereich einer Eingriffskontur (3.1) vorgesehenen Absaugöffnung (8.1) und eine Abführöffnung (8.2) in einen Werkzeugeinsatz (3) integriert.

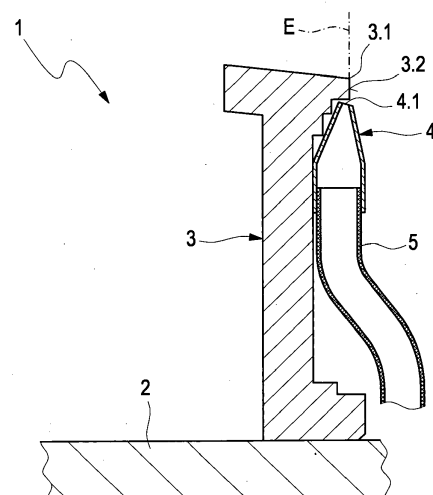


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Formgebungswerkzeug zur Umformung von Metall- oder Nichtmetallwerkstoffen mit wenigstens einem Grundkörper, an welchem wenigstens ein Werkzeugeinsatz mit einer Eingriffskontur angeordnet ist.

[0002] Mit Formgebungswerkzeugen zur Umformung von Metall- oder Nichtmetallwerkstoffen werden Schneid-, Präge-, Umform-, Abkant- oder Nachformprozesse durchgeführt. Diese Formgebungswerkzeuge werden zur Herstellung von kleinen, insbesondere jedoch großen Blechbauteilen eines Fahrzeugs eingesetzt. Dabei werden in der Regel dünnwandige Ausgangsmaterialien, wie Stahlblech- oder Aluminiumblechbahnen verwendet, wobei für jedes einzelne Karosserieteile spezielle Formgebungswerkzeuge erforderlich sind.

[0003] Die Formgebungswerkzeuge umfassen Werkzeugsätze mit einer Eingriffskontur zur Realisierung der Schneid-, Präge-, Abkant- oder Nachformprozesse und werden als separate Bauteile hergestellt und mit einem Grundkörper, der ein Werkzeugunterteil, ein Werkzeugoberteil oder auch ein Schieber sein kann, verbunden.

[0004] Beim Umformen oder Zerteilen von Blechen, insbesondere beim Trennen von Blechen aus Aluminiumlegierungen entsteht sogenannter Flitter. Damit werden allgemein Werkstoffpartikel bezeichnet, die sich beim Vorgang des Umformens und der Materialtrennung aus der Schnittfläche oder Oberfläche des Blechs ablösen können. Flitter kann dabei in kleinen Partikeln als Staub, aber auch insbesondere beim Zerteilen mit größerer Partikelgröße zum Beispiel in Form von Spänen entstehen.

[0005] Eine solche Flitterentstehung ist während des Produktionsprozesses ungünstig, da Flitter nach einer Aufwirbelung auf Bauteiloberflächen und/oder Werkzeugen gelangen und dann zu optisch sichtbaren, unzulässigen Spanabdrücken am Bauteil führen kann. Dadurch ergibt sich insbesondere bei Aluminium-Karosserieaußenhautteilen (im Vergleich zu Stahlausenhautteilen) ein erhöhter kostenintensiver Ausschuss. Zudem führt Flitter zu einem erhöhten Reinigungsaufwand bei der Produktion und Werkzeugwartung und damit zu ungünstigen längeren und häufigeren Werkzeugstillständen.

[0006] In der DE 103 57 923 A1 ist ein Umformwerkzeug als Zerteilwerkzeug beschrieben, bei dem Flitter durch werkzeugintegrierte Kanäle abgesaugt wird. Bei diesem bekannten Zerteilwerkzeug werden ein Stempel und ein Niederhalter gegenüber einer Matrize bewegt, wobei ein Werkstück zwischen den Niederhalter und der Matrize geklemmt und anschließend zerteilt wird. Um den bei der Zerteilung entstehenden Flitter zu entfernen, sind in der Matrize als auch in dem Stempel unter dem Niederhalter Absaugöffnungen vorgesehen, die mit Absaugkanälen in der Matrize, in dem Stempel und dem Niederhalter verbunden sind. Diese Absaugkanäle sind außenseitig mit einer gemeinsamen Abföhrleitung ver-

bunden. Ein Vakuum im Bereich der Absaugöffnungen wird mittels einer Vakuumpumpe bereitgestellt, die in der Abföhrleitung installiert ist. Als Nachteil kann bei dieser Absaugvorrichtung für Flitter angesehen werden, dass eine Abdichtung des gesamten Werkzeugs erforderlich ist, um die nötige Saugleistung im Bereich der Schneidkanten des Werkzeugs zu erreichen.

[0007] Aus der DE 10 2009 051 461 B4 ist eine Vorrichtung zum Beschneiden von Formteilen mittels einer Tiefziehpresse für Karosserieteile bekannt, die mit einem Schneidmesser mit einer als Venturidüse ausgebildeten Absaugeinrichtung zum Absaugen von beim Beschneiden entstehenden Werkstoffpartikeln ausgerüstet ist. Diese Venturidüse umfasst einen benachbart zur Schneidkante mündenden Absaugkanal, einen mit Druckluft beaufschlagbaren Zuföhrkanal und einen Abföhrkanal für Werkstoffpartikel. Nachteilig ist jedoch, dass aufgrund des begrenzten Bauraums in einem Werkzeugsatz eine Venturidüse sich nicht immer integrieren lässt.

[0008] Schließlich beschreibt die EP 0 958 092 B1 eine Fräseinrichtung zum Befräsen des Schweißbereichs von schweißverbundenen Blechteilen, die eine Unterdruckpumpe zum Absaugen von während des Befräsens erzeugten Spänen aufweist. Hierzu werden Unterdruckpumpen vorgeschlagen, die zur Erzeugung eines Unterdrucks den Coanda-Effekt oder den Bernoulli-Effekt verwenden.

[0009] Der Aufbau und die Funktionsweise einer den Coanda-Effekt nutzenden Unterdruckpumpe werden anhand der Figur 1 erläutert. Bei einer solchen Unterdruckpumpe 10 wird mittels eines über einen Strömungskanal 11 eines rohrförmigen Pumpenkörpers 10.1 geföhrten Luftstroms ein Unterdruck erzeugt. In Strömungsrichtung R beginnt dieser Strömungskanal 11 mit einer Eintrittsöffnung 12 mit einer Eintrittsquerschnittsfläche, die sich in axialer Richtung des Pumpenkörpers 10.1 konisch bis zu einer Querschnittsverengung 13 mit einer minimalen Durchtrittsfläche verjüngt. Unmittelbar vor dieser engsten Stelle des Strömungskanals 11 befindet sich ein ringförmiger Spalt 14, der aus einer unter Überdruck stehenden Ringkammer 15 mit Druckluft 16 gespeist wird. Die aus der Ringkammer 15 durch den ringförmigen Spalt 14 in den Strömungskanal 11 eintretende und durch den Coanda-Effekt an der sich erweiternden Wandung des Strömungskanals 11 entlang strömenden Luft verursacht im Strömungskanal 11 einen Luftstrom, der die in axialer Richtung vor dem Spalt 14 liegende Luft L1 ansaugt und mitreißt. Der Austrittsluftstrom L2 kann allein durch Veränderung des ringförmigen Spaltes 14 und dem Druck der Druckluft 16 reguliert werden. Insbesondere ist es mit einer solchen Unterdruckpumpe 10 möglich, ein großes Saugvermögen bei kleinem Luftverbrauch zu realisieren.

[0010] Es ist Aufgabe der Erfindung ein verbessertes Formgebungswerkzeug zur Umformung von Metall- oder Nichtmetallwerkstoffen anzugeben, mit welchem in konstruktiv einfacher Weise die bei der Umformung der Me-

tall- oder Nichtmetallwerkstoffen entstehenden Partikel, insbesondere Flitter abgesaugt werden können.

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Formgebungswerkzeug zur Umformung von Metall- oder Nichtmetallwerkstoffen mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8.

[0012] Erfindungsgemäß wird nach der erstgenannten Lösung ein Formgebungswerkzeug zur Umformung von Metall- und Nichtmetallwerkstoffen geschaffen, mit

- wenigstens einem Grundkörper, an welchem wenigstens ein Werkzeugeinsatz mit einer Eingriffskontur angeordnet ist, und
- einer im Bereich der Eingriffskontur zur Absaugung von Flitter angeordnete und eine Düsenöffnung aufweisende Absaugdüse, die mit einer den Coanda-Effekt nutzenden Unterdruckpumpe verbunden ist.

[0013] Bei einem solchen erfindungsgemäßen Formgebungswerkzeug ist für die Absaugung von Flitter nur ein konstruktiv geringer Aufwand erforderlich, da die realisierte Absaugeinrichtung lediglich aus einer im Bereich der Eingriffskontur angeordneten Absaugdüse und einer den Coanda-Effekt nutzenden Unterdruckpumpe aufgebaut ist, wobei diese Baugruppen über Rohrleitungen oder Schläuche miteinander verbunden sind.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn weiterbildungsgemäß das Formgebungswerkzeugs einen mit der Unterdruckpumpe verbundenen Auffangbehälter zur Aufnahme des abgesaugten Flitters aufweist. Damit wird verhindert, dass der Flitter aus den mit der Unterdruckpumpe verbundenen Rohrleitungen oder den Schläuchen unkontrolliert ausgeblasen wird. Ansonsten könnte der Flitter auch über ein offenes Ende der/des mit der Unterdruckpumpe verbundenen Rohrleitung oder Schlauchs in einen Abfallschacht geleitet werden. Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach der erstgenannten Lösung ist zum Scherschneiden der Werkzeugeinsatz als Schneidmesser mit einer Schneidkante als Eingriffskontur ausgebildet, wobei die Absaugdüse eine spaltförmige Düsenöffnung mit einem rechteckigen, ovalen oder elliptischen Öffnungsquerschnitts aufweist und sich im Bereich der Schneidkante erstreckt.

[0015] Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn weiterbildungsgemäß die Absaugdüse bezüglich einer Schneidfläche des Schneidmessers gegenüberliegend zur Schneidkante derart an dem Schneidmesser angeordnet ist, dass die Düsenöffnung in Normalenrichtung einer Aktivfläche der Eingriffskontur, d.h. einer Schneidfläche der Schneidkante gegenüber der Ebene dieser Aktivfläche bzw. Schneidfläche einen Überstand aufweist. Damit kann der Flitter in Schneidrichtung unmittelbar in die Düsenöffnung abgesaugt werden, bevor er sich in dem Formgebungswerkzeug verbreiten kann.

[0016] Alternativ ist weiterbildungsgemäß die Absaugdüse an dem Schneidmesser derart angeordnet, dass die Düsenöffnung gegenüber einer Ebene einer Aktivflä-

che der Eingriffskontur, d.h. einer Schneidfläche der Schneidkante in Bezug auf den Werkzeugeinsatz bzw. dem Schneidmesser nach innen versetzt ist. Damit wird das von dem Werkstück abgetrennte Teil durch die Absaugdüse beim Herabfallen nicht behindert.

[0017] Erfindungsgemäß wird nach der zweitgenannten Lösung ein Formgebungswerkzeug zur Umformung von Metall- oder Nichtmetallwerkstoffen geschaffen, mit

- wenigstens einem Grundkörper, an welchem wenigstens ein Werkzeugeinsatz mit einer Eingriffskontur angeordnet ist,
- einem in dem Werkzeugeinsatz verlaufenden Absaugkanal, welcher eine im Bereich der Eingriffskontur angeordnete Absaugöffnung zum Absaugen von Flitter mit einer Abführöffnung verbindet, und
- einer den Coanda-Effekt nutzenden Unterdruckpumpe, die mit der Abführöffnung verbunden ist.

Bei dieser erfindungsgemäßen zweitgenannten Lösung ist die Absaugdüse der Absaugeinrichtung für Flitter in den Werkzeugeinsatz und den Grundkörper als Absaugkanal realisiert, dessen Absaugöffnung im Bereich der Eingriffskontur angeordnet ist und dessen Abführöffnung, die über eine Rohrleitung oder einen Schlauch mit der Unterdruckpumpe verbunden ist, im Bereich des Grundkörpers ist. Auch bei diesem erfindungsgemäßen Formgebungswerkzeug wird bei der Unterdruckpumpe der Coanda-Effekt genutzt.

[0018] Besonders vorteilhaft ist es, wenn bei dieser zweitgenannten Lösung weiterbildungsgemäß das Formgebungswerkzeugs mit einem mit der Unterdruckpumpe verbundenen Auffangbehälter zur Aufnahme des abgesaugten Flitters ausgebildet ist. Damit wird verhindert, dass der Flitter aus den mit der Unterdruckpumpe verbundenen Rohrleitungen oder den Schläuchen unkontrolliert ausgeblasen wird. Ansonsten könnte der Flitter auch über ein offenes Ende der/des mit der Unterdruckpumpe verbundenen Rohrleitung oder Schlauchs in einen Abfallschacht geleitet werden.

[0019] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach der zweitgenannten Lösung ist zum Scherschneiden der Werkzeugeinsatz als Schneidmesser mit einer Schneidkante als Eingriffskontur ausgebildet.

[0020] Bei einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der Erfindung nach der zweitgenannten Lösung ist zum Prägen, Abkanten oder zum Einstellen der Werkzeugeinsatz als Formbacke mit wenigstens einer Formungsfläche als Eingriffskontur ausgebildet.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren ausführlich beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer den Coanda-Effekt nutzenden Unterdruckpumpe,

Figur 2 eine schematische Schnittdarstellung eines Werkzeugeinsatzes mit einer Eingriffskontur

- und einer Absaugdüse zum Absaugen von Flitter als erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel,
- Figur 3 eine schematische Schnittdarstellung eines Werkzeugeinsatzes mit einer Eingriffskontur und einer Absaugdüse zum Absaugen von Flitter als weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel,
- Figur 4 eine Prinzipdarstellung einer Absaugeinrichtung eines Formgebungswerkzeugs gemäß der Erfindung,
- Figur 5 eine perspektivische Teildarstellung eines Werkzeugeinsatzes mit einer Eingriffskontur und einer in dem Werkzeugeinsatz integrierten Absaugöffnung zum Absaugen von Flitter als weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel, und
- Figur 6 eine perspektivische Darstellung eines mit der Absaugöffnung verbundenen Absaugkanals des Werkzeugeinsatzes nach Figur 5.

[0022] Die in Figur 1 dargestellte den Coanda-Effekt verwendende Unterdruckpumpe wurde zur Erläuterung des Funktionsprinzips bereits in der Beschreibungseinleitung beschrieben. Daher wird nachfolgend gegebenenfalls lediglich hierauf referenziert.

[0023] Die Figuren 2 und 3 zeigen von einem Formgebungswerkzeugs 1 zum Scherschneiden ein Schneidmesser als Werkzeugeinsatz 3 mit einer Schneidkante als Eingriffskontur 3.1, wobei dieser Werkzeugeinsatz 3 auf einem schematisch angedeuteten Grundkörper 2 als Werkzeugunterteil des Formgebungswerkzeugs 1 angeordnet ist.

[0024] Um den beim Scherschneiden entstehenden Flitter abzusaugen und abzuführen ist gemäß den Figuren 2 und 3 im Bereich der Eingriffskontur 3.1 eine Absaugdüse 4 angeordnet. Diese Absaugdüse 4 weist eine spaltförmige Düsenöffnung 4.1 mit einem rechteckigen, ovalen oder elliptischen Öffnungsquerschnitt auf und erstreckt sich in Richtung der Eingriffskontur 3.1, also der Schneidkante, bspw. parallel zur Richtung der Eingriffskontur 3.1. Die als Spaltdüse ausgebildete Absaugdüse 4 ist in Richtung der Eingriffskontur 3.1, also in Richtung der Schneidkante konisch verbreiternd ausgebildet.

[0025] An dieser Absaugdüse 4 ist ein Schlauch 5 angeschlossen, der mit einer den Coanda-Effekt nutzenden Unterdruckpumpe 10 verbunden ist. Diese Komponenten, also die Absaugdüse 4, der Schlauch 5 sowie die Unterdruckpumpe 10 bilden einen Teil einer Absaugeinrichtung zum Absaugen von Flitter, wie nachfolgend anhand der Figur 4 erläutert wird.

[0026] Eine solche zum Absaugen von Flitter vorgesehene Absaugeinrichtung eines Formgebungswerkzeugs 1 mit einem Werkzeugeinsatz 3 gemäß den Figuren 2

und 3 umfasst gemäß Figur 4 als zentrale Einheit die den Coanda-Effekt verwendende Unterdruckpumpe 10 mit einem entsprechend von Figur 1 dargestellten prinzipiellen Aufbau. Diese Unterdruckpumpe 10 weist einen Druckluftanschluss 17 zur Zuführung von Druckluft 16 in die Ringkammer 15 auf. Diese Unterdruckpumpe 10 ist mit der im Bereich der Eingriffskontur 3.1 des Werkzeugeinsatzes 3 des Formgebungswerkzeugs angeordneten Absaugdüse 4 über den Schlauch 5 verbunden, so dass der im Bereich der Eingriffskontur 3.1 entstehende Flitter F abgesaugt wird. Die diesen Flitter F enthaltende Abluft wird über eine Rohrleitung oder einen Schlauch 6 in einen Auffangbehälter 7 geleitet, in welcher der Flitter F gesammelt wird.

[0027] Die Unterdruckpumpe 10 ist also zwischen dem Bereich der Schneidkante als Eingriffskontur 3.1 und dem Auffangbehälter 7 in das Formgebungswerkzeug 1 integriert, wobei durch die Position der Unterdruckpumpe 10 die Saugleistung, bspw. durch die Länge der verwendeten Schläuche 5 und 6 eingestellt werden kann.

[0028] Die Anordnung der an Absaugdüse 4 an dem als Schneidmesser ausgebildeten Werkzeugeinsatz 3 kann gemäß den Figuren 2 und 3 in unterschiedlicher Weise erfolgen.

[0029] Die Schneidkante als Eingriffskontur 3.1 geht in eine Aktivfläche 3.2 über, die die Schneidfläche der Schneidkante darstellt und in den Figuren 2 und 3 als Ebene E bezeichnet ist.

[0030] Gemäß Figur 2 ist die gegenüberliegend zur Eingriffskontur 3.1 im Bereich der Aktivfläche 3.2 angeordnete Absaugdüse 4 derart gegenüber der Ebene E in Richtung des Werkzeugeinsatzes 3 nach innen versetzt, dass die Ebene E die Düsenöffnung 4.1 nicht schneidet. Damit wird ein von einem Werkstück mittels der Schneidkante als Eingriffskontur 3.1 abgetrennte Teil durch die Absaugdüse 4 beim Herabfallen nicht behindert, da die Absaugdüse 4 an dieser Aktivfläche 3.2 nicht übersteht.

[0031] Im Gegensatz hierzu ist gemäß Figur 3 die Absaugdüse 4 an dem Werkzeugeinsatz 3 derart angeordnet, dass ein Überstand a erzeugt wird. Die Düsenöffnung 4.1 ist in Normalenrichtung der Aktivfläche 3.2 der Eingriffskontur 3.1 gegenüber der Ebene E in Bezug auf den Werkzeugeinsatz 3 nach außen versetzt. Damit kann der Flitter F in Schneidrichtung unmittelbar in die Düsenöffnung 4.1 abgesaugt werden, bevor er sich in dem Formgebungswerkzeug 1 verbreiten kann.

[0032] Die Figur 5 zeigt ein Schneidmesser als Werkzeugeinsatz 3 mit einer Schneidkante als Eingriffskontur 3.1. Dieser Werkzeugeinsatz 3 ist auf einem Grundkörper 2 eines Formgebungswerkzeugs 1 angeordnet, wobei der Grundkörper ein Werkzeugunterteil dieses Formgebungswerkzeugs 1 bildet.

[0033] Bei diesem Werkzeugeinsatz 3 wird der bei der Bearbeitung eines Werkstücks anfallende Flitter nicht von einer entsprechenden Figuren 2 und 3 extern angeordneten Absaugdüse abgesaugt, sondern über einen in dem Werkzeugeinsatz 3 verlaufenden Absaugkanal 8, der eine im Bereich der Eingriffskontur 3.1 angeordnete

Absaugöffnung 8.1 mit einer im unteren Bereich des Werkzeugeinsatzes 3 angeordnete Abführöffnung 8.2 verbindet.

[0034] In Figur 6 ist dieser Absaugkanal 8 mit der Absaugöffnung 8.1 und der Abführöffnung 8.2 als separates Element dargestellt. Hieraus ist erkennbar, dass der Absaugkanal 8 beginnend mit der Abführöffnung 8.2 zunächst einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, der anschließend in einen rechteckförmigen Querschnitt übergeht, der dann in dem schlitzförmigen Querschnitt der Absaugöffnung 8.1 endet. Es können auch mehrere Absaugöffnungen 8.1 in dem Werkzeugeinsatz 3.1 realisiert werden, indem bspw. von dem Abschnitt des Absaugkanals 8 mit kreisförmigen Querschnitt mehrere Abschnitte mit rechteckförmigen Querschnitten abzweigen, die jeweils in einer Absaugöffnung enden. Die einzelnen Querschnitte können dabei jede beliebige Geometrie aufweisen.

[0035] Die Absaugöffnung 8.1 ist gemäß den Figuren 5 und 6 als Spaltdüse mit einem schmalen Schlitz ausgeführt und erstreckt sich in Richtung der als Schneidkante ausgeführten Eingriffskontur 3.1, bspw. parallel zur Richtung der Eingriffskontur 3.1. Als Öffnungsquerschnitts können auch andere Geometrien, wie bspw. rechteckige, ovale oder elliptische Querschnitte verwendet werden.

[0036] An die Abführöffnung 8.2 des Absaugkanals 8 des Werkzeugeinsatzes 3 wird ein Anschlussstutzen angeflanscht, der über einen Schlauch 5 mit einer Unterdruckpumpe 10 verbunden ist. Somit stellt dieser Absaugkanal 8 eine Komponente der in Figur 4 dargestellten Absaugeinrichtung des Formgebungswerkzeugs 1 dar.

Bezugszeichen

[0037]

- | | | |
|------|---------------------------------|--|
| 1 | Formgebungswerkzeugs | |
| 2 | Grundkörper | |
| 3 | Werkzeugeinsatz | |
| 3.1 | Eingriffskontur | |
| 3.2 | Aktivfläche der Eingriffskontur | |
| 4 | Absaugdüse | |
| 4.1 | Düsenöffnung der Absaugdüse 4 | |
| 5 | Schlauch | |
| 6 | Schlauch | |
| 7 | Auffangbehälter | |
| 8 | Absaugkanal | |
| 8.1 | Absaugöffnung | |
| 8.2 | Abführöffnung | |
| 10 | Unterdruckpumpe | |
| 10.1 | Pumpenkörper | |
| 11 | Strömungskanal | |
| 12 | Eintrittsöffnung | |
| 13 | Querschnittsverengung | |
| 14 | ringförmiger Spalt | |

- | | |
|----|-------------------|
| 15 | Ringkammer |
| 16 | Druckluft |
| a | Überstand |
| 5 | E Ebene |
| F | Flitter |
| L1 | Luft |
| L2 | Ausgangsluftstrom |
| R | Strömungsrichtung |

Patentansprüche

- | | | |
|----|--|--|
| 1. | Formgebungswerkzeug (1) zur Umformung von Metall- oder Nichtmetallwerkstoffen mit | |
| | - wenigstens einem Grundkörper (2), an welchem wenigstens ein Werkzeugeinsatz (3) mit einer Eingriffskontur (3.1) angeordnet ist, und | |
| | - einer im Bereich der Eingriffskontur (3.1) zur Absaugung von Flitter (F) angeordnete und eine Düsenöffnung (4.1) aufweisende Absaugdüse (4), die mit einer den Coanda-Effekt nutzenden Unterdruckpumpe (10) verbunden ist. | |
| 2. | Formgebungswerkzeug (1) nach Anspruch 1 mit einem mit der Unterdruckpumpe (10) verbundenen Auffangbehälter (7) zur Aufnahme des abgesaugten Flitters (F). | |
| 3. | Formgebungswerkzeug (1) nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem | |
| | - zum Scherschneiden der Werkzeugeinsatz (3) ein Schneidmesser mit einer Schneidkante als Eingriffskontur (3.1) ist, und | |
| | - die Absaugdüse (4) eine spaltförmige Düsenöffnung (4.1) mit einem rechteckigen, ovalen oder elliptischen Öffnungsquerschnitts aufweist und sich im Bereich der Eingriffskontur (3.1) als Schneidkante erstreckt. | |
| 4. | Formgebungswerkzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Absaugdüse (4) derart an dem Werkzeugeinsatz (3) angeordnet ist, dass die Düsenöffnung (4.1) in Normalenrichtung einer Aktivfläche (3.2) der Eingriffskontur (3.1) gegenüber der Ebene (E) dieser Aktivfläche (3.2) einen Überstand aufweist. | |
| 5. | Formgebungswerkzeug (1) nach Ansprüche 1 bis 3 einem der, bei welchem die Absaugdüse (4) an dem Werkzeugeinsatz (3) derart angeordnet ist, dass die Düsenöffnung (4) gegenüber einer Ebene (E) einer Aktivfläche (3.2) der Eingriffskontur (3.1) in Bezug auf den Werkzeugeinsatz (3) nach innen versetzt ist. | |
| 6. | Formgebungswerkzeug (1) zur Umformung von Me- | |

tall- oder Nichtmetallwerkstoffen mit

- wenigstens einem Grundkörper (2), an welchem wenigstens ein Werkzeugeinsatz (3) mit einer Eingriffskontur (3.1) angeordnet ist, 5
 - einem in dem Werkzeugeinsatz (3) verlaufenden Absaugkanal (8), welcher eine im Bereich der Eingriffskontur (3.1) angeordnete Absaugöffnung (8.1) zum Absaugen von Flitter (F) mit einer Abführöffnung (8.2) verbindet, 10
 - einer den Coanda-Effekt nutzenden Unterdruckpumpe (10), die mit der Abführöffnung (8.2) verbunden ist.
7. Formgebungswerkzeug (1) nach Anspruch 6 mit einem mit der Unterdruckpumpe (10) verbundenen Auffangbehälter (7) zur Aufnahme des abgesaugten Flitters (F). 15
8. Formgebungswerkzeug (1) nach Anspruch 7, bei welchem zum Scherschneiden der Werkzeugeinsatz (3) ein Schneidmesser mit einer Schneidkante als Eingriffskontur (3.1) ist. 20
9. Formgebungswerkzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem zum Prägen, Abkanten oder zum Einstellen der Werkzeugeinsatz (3) eine Formbacke mit wenigstens einer Formungsfläche als Eingriffskontur (3.1) ist. 25

30

35

40

45

50

55

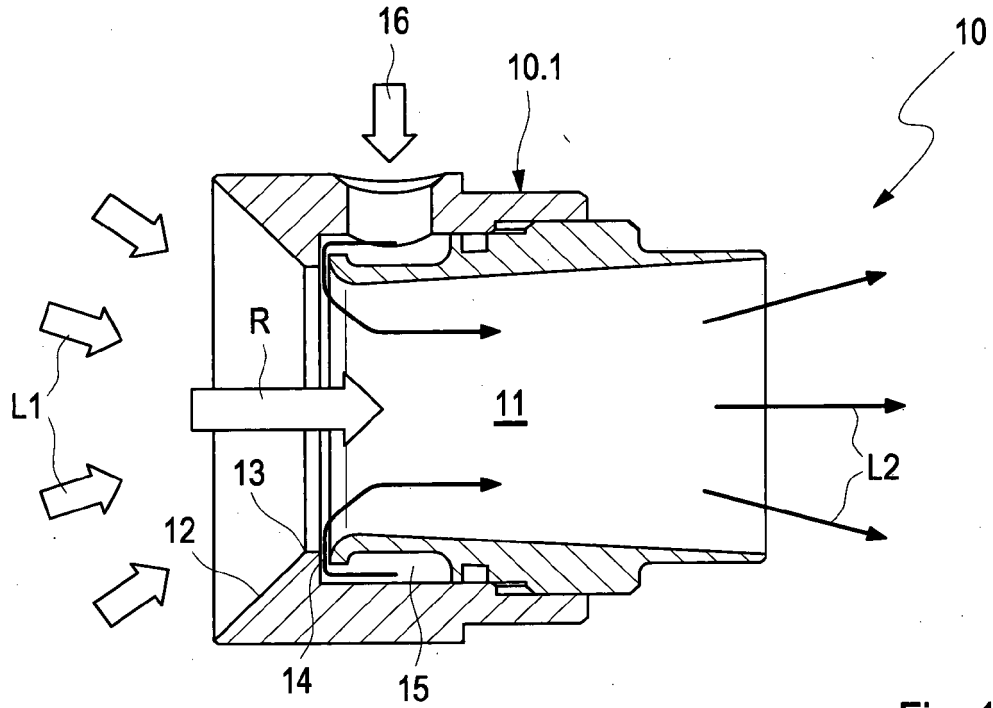


Fig. 1

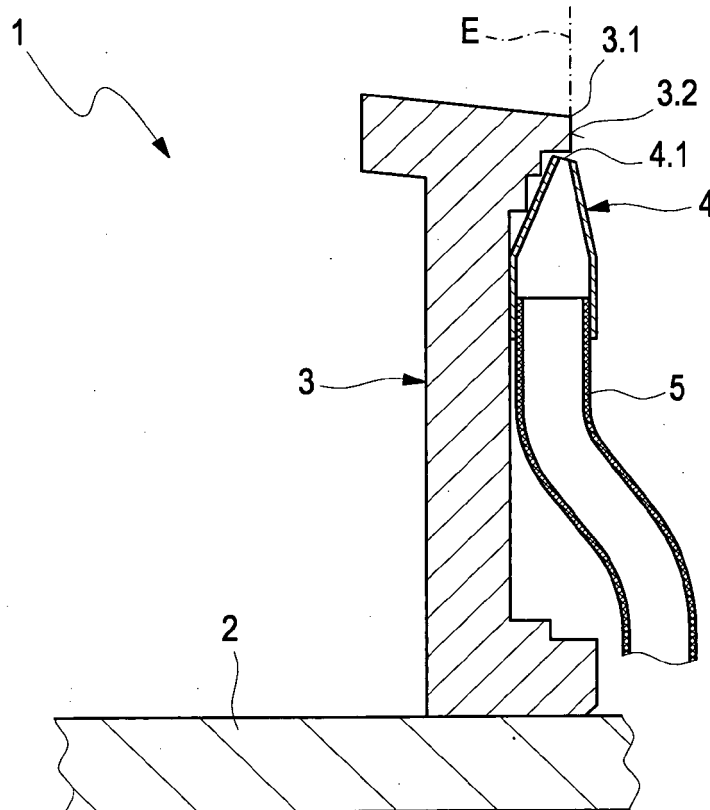


Fig. 2

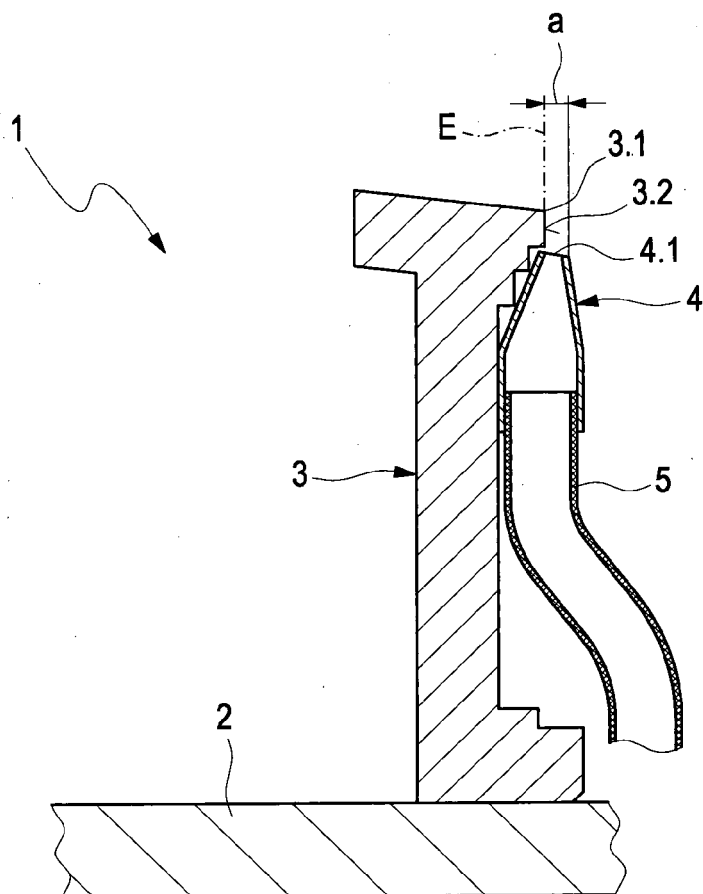


Fig. 3

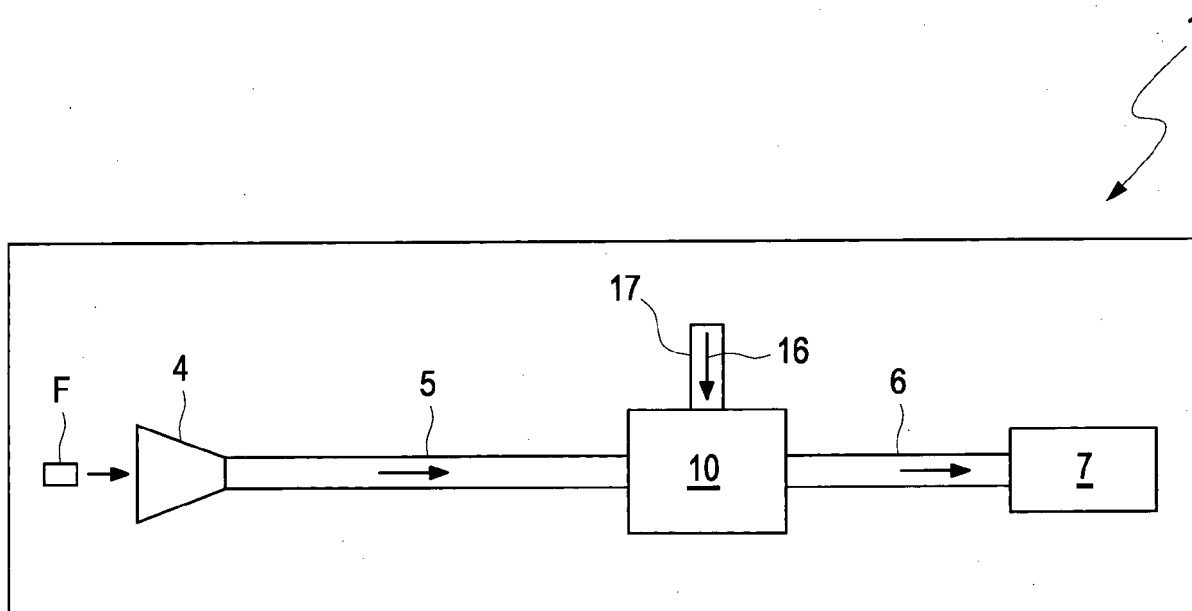


Fig. 4

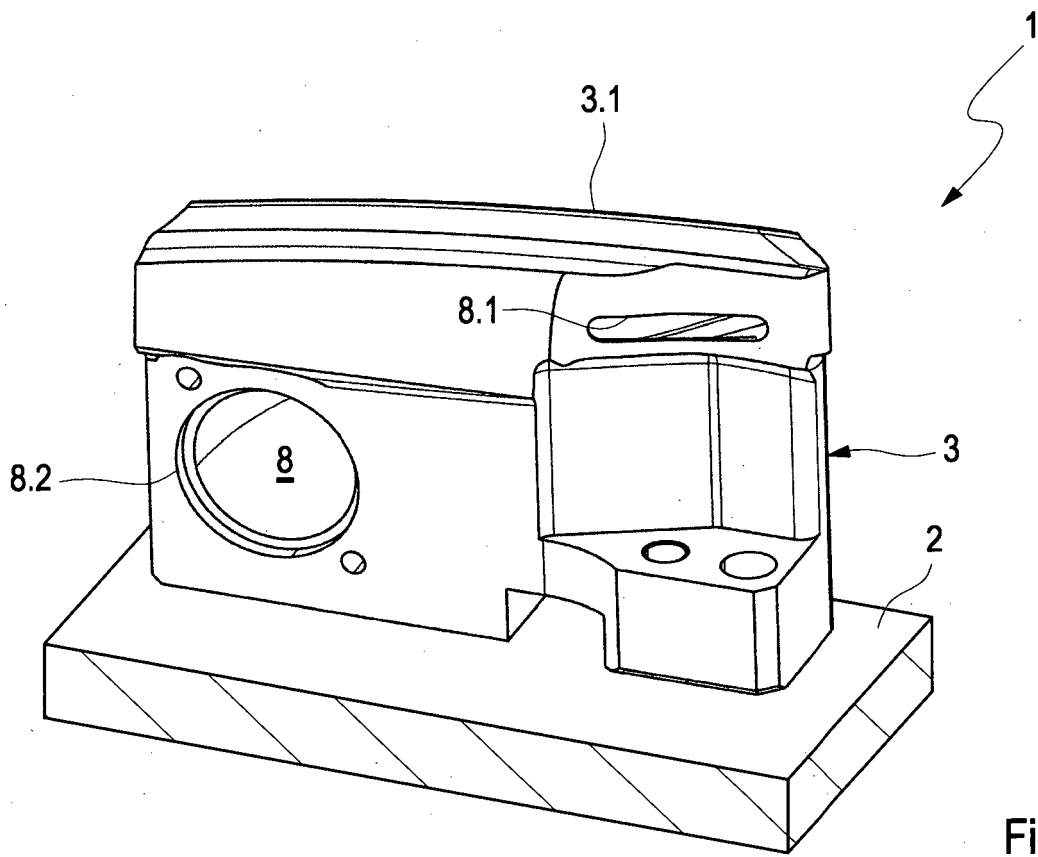


Fig. 5

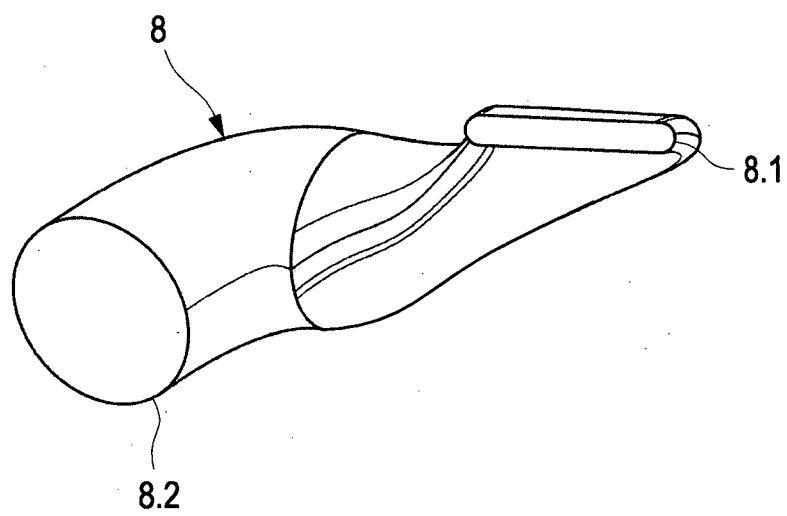


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 00 0578

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)
X	JP 2005 014034 A (AMADA CO LTD) 20. Januar 2005 (2005-01-20)	1,2,6,7	INV. B23Q11/00 B21D24/16 B08B15/04
Y	* Zusammenfassung; Ansprüche 1,4-6; Abbildungen 1-5 *	3-5,8,9	

X	DE 10 2014 200198 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 9. Juli 2015 (2015-07-09)	1,2,6,7	
Y	* Absatz [0005]; Ansprüche 1-2; Abbildungen 1-3 *	3-5,8,9	

Y	JP H07 256356 A (HONDA MOTOR CO LTD) 9. Oktober 1995 (1995-10-09)	3-5,8,9	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 3,5,6,11 *		

Y	JP H11 151537 A (HONDA MOTOR CO LTD) 8. Juni 1999 (1999-06-08)	3-5,8,9	

Y	DE 103 57 923 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 7. Juli 2005 (2005-07-07)	3-5,8,9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 *		B21D B08B B23Q B26D

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. September 2017	Prüfer Lasa Goñi, Andoni
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 : mündliche 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 17 00 0578

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.

08-09-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2005014034 A	20-01-2005	JP 4516726 B2 JP 2005014034 A	04-08-2010 20-01-2005
DE 102014200198 A1	09-07-2015	CN 106232249 A DE 102014200198 A1 EP 3092085 A1 WO 2015104183 A1	14-12-2016 09-07-2015 16-11-2016 16-07-2015
JP H07256356 A	09-10-1995	KEINE	
JP H11151537 A	08-06-1999	KEINE	
DE 10357923 A1	07-07-2005	KEINE	

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 10357923 A1 [0006]
- DE 102009051461 B4 [0007]
- EP 0958092 B1 [0008]