

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 34/2022 (51) Int. Cl.: **B05B 1/00** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 21.04.2022 **B05B 15/528** (2018.01)
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.06.2025 **B07C 5/342** (2006.01)
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2025 **B07C 5/36** (2006.01)

(30) Priorität:
21.04.2021 AU 2021102101 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2017005772 A1
US 3199797 A
US 3214102 A
US 3351292 A

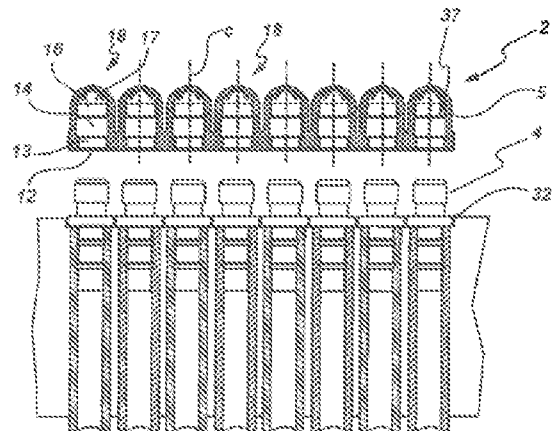
(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Tomra Sorting GmbH
56218 Mühlheim-Kärlich (DE)

(72) Erfinder:
Fleischer Uwe
25379 Herzhorn (DE)

(74) Vertreter:
Häupl & Ellmeyer KG Patentanwaltskanzlei
1070 Wien (AT)

(54) **Sortieranordnung**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sortieranordnung (1), umfassend eine Ausstoßvorrichtung und einen Düsenstreifen (2) zum Ausstoßen eines unter Druck stehenden gasförmigen Mediums in Richtung eines Objektstroms, um die Objekte zu sortieren und in Richtung von zumindest zwei verschiedenen vorbestimmten Zielpositionen zu lenken. Die Ausstoßvorrichtung weist eine Vielzahl von Auslässen (4) auf, die einen Basisabschnitt (27) und eine Ausbuchtung (28) aufweisen. Der Düsenstreifen ist an der Ausstoßvorrichtung eingepasst und weist eine Vielzahl von Düsen (5) mit zumindest einer flexiblen Lasche (20), einen inneren Kanal (37) auf, wobei der Umfang eines ersten Basisabschnitts (13) des Kanals in Ruhe im Wesentlichen kleiner oder gleich des Außenumfangs des Basisabschnitts (27) des Auslasses ist ($N_{bp1} \leq 1,01 \cdot O_{bp}$), um eine Schnappverbindung bereitzustellen, wenn die Düse an dem Auslass eingepasst ist.



Beschreibung

SORTIERANORDNUNG

FACHGEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Das vorliegende erfinderische Konzept betrifft eine Sortieranordnung.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Eine Sortieranordnung kann z. B. im Bergbau, im Recycling oder in der Verschrottungsindustrie eingesetzt werden, um Objekte wie z. B. Kunststoffe, Metalle, Steine, Edelsteine und Diamanten aus einem Materialstrom zu sortieren. Eine solche Sortieranordnung kann auch als Sortiermaschine bezeichnet werden. Eine Sortieranordnung kann auch in der Lebensmittelindustrie zum Sortieren verschiedener Arten von Lebensmitteln wie z. B. Kartoffeln oder frischem Gemüse verwendet werden. Die Sortieranordnung umfasst üblicherweise eine Ausstoßvorrichtung mit Auslässen, durch die ein gasförmiges Medium auf die zu sortierenden Objekte ausgestoßen wird, sowie eine Art Aufnahmemittel zur Aufnahme der sortierten Objekte.

[0003] Um festzustellen, welches der Objekte aus dem Materialstrom aussortiert werden soll, arbeiten die Sortieranordnungen üblicherweise mit Sendeeinheiten und Empfangseinheiten, wie z. B. optischen oder induktiven Sendeeinheiten und Empfangseinheiten. Wie beispielsweise in AT 395.545 B beschrieben, bestehen die Sendeeinheiten aus Lichtquellen, wie Diodenlichtquellen, die Lichtstrahlen aussenden, die in der Empfangseinheit über ein Linsensystem auf eine Fotозelle gebündelt werden. Die Sendeeinheit und die Empfangseinheit sind typischerweise mit einer zentralen Recheneinheit verbunden, die die eingehenden Daten verarbeitet und anhand der von den Empfangseinheiten empfangenen und von den Sendeeinheiten ausgesandten Lichtstrahlen die Position, Größe und Art der einzelnen Objekte im Materialstrom bestimmt.

[0004] Anschließend erfolgt die Sortierung der einzelnen Objekte basierend auf der abgeschlossenen Identifizierung/Bestimmung der einzelnen Objekte im Materialstrom. Dieser Sortiervorgang erfolgt durch Ausstoßen eines gasförmigen Mediums gegen die einzelnen Objekte, basierend auf der Identifikation/Bestimmung der einzelnen Objekte durch die Recheneinheit. Die Sortieranordnung, umfassend die Auslässe und den dahin führenden Strömungskanal, kann durch Ventile, wie z. B. Solenoidventile, gesteuert werden, die von der Recheneinheit betrieben werden.

[0005] Eine Art einer Sortieranordnung, beispielsweise die in AT 395.545 B beschriebene Sortieranordnung, verwendet eine Düse, die so angeordnet ist, dass sie das gasförmige Medium in einer Richtung „von unten nach oben“ ausstößt, was bedeutet, dass die Düse so angeordnet ist, dass sie das gasförmige Medium in eine Richtung ausstößt, die eine der Schwerkraft entgegengesetzte Komponente aufweist. Der Materialstrom wird z. B. über ein Förderband zu den Düsen transportiert, wobei die Objekte im Materialstrom über die Kante des Förderbandes fallen können. Während des Absinkens der fallenden Objekte stößt eine Düse ein gasförmiges Medium in Richtung der zu sortierenden Objekte aus, wodurch die Fallbahn des Objekts verändert wird, z. B. indem das Objekt in einen Behälter oder auf ein separates Förderband bewegt wird.

[0006] Sortieranordnungen, die Düsen aufweisen, die „von unten nach oben“ angeordnet sind, haben mehrere Vorteile im Vergleich zu Düsen, die das gasförmige Medium in eine Richtung ausstoßen, deren Komponente mit der Schwerkraft zusammenfällt. So bietet die Anordnung „von unten nach oben“ im Allgemeinen eine höhere Sortiergenauigkeit und einen geringeren Verbrauch des gasförmigen Mediums. Die „von unten nach oben“ angeordneten Düsen haben jedoch den Nachteil, dass Staub und Teilchen leichter in die Düse transportiert werden können und dadurch eine Verstopfung der Düse und/oder die Beschädigung von Bauteilen, wie z. B. Ventilen, die in oder vor der Düse angeordnet sind, verursachen.

[0007] Bei Sortieranordnungen können die Düsen an den Auslässen der Sortieranordnung mittels einer separaten Klemmplatte fixiert sein, die von mehreren kleinen Schrauben fixiert wird. In einer rauen und staubigen Bergbauumgebung haben Schrauben den Nachteil, dass sie schmutz-

zig und verstopft werden und leicht verloren gehen, wenn sie z. B. bei Wartungsarbeiten entfernt werden. Außerdem benötigt die Klemmplatte einen gewissen Abstand zwischen den Düsen, um die erforderliche Festigkeit zu erreichen, sodass die Klemmplatte die Konfiguration der Düsenabstände und damit die Möglichkeit, kleine Körnungen effizient zu sortieren, begrenzt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Ein Ziel des vorliegenden erfinderischen Konzepts ist es, die oben genannten Probleme zu überwinden und eine Lösung bereitzustellen, die den Stand der Technik zumindest teilweise verbessert und/oder eine weniger komplexe Struktur im Vergleich zu den Lösungen des Standes der Technik bereitstellt. Dies und andere Ziele, die im Folgenden ersichtlich werden, werden durch einen Düsenstreifen zum Sortieren von Objekten gemäß den beigefügten Ansprüchen erreicht.

[0009] Das erfindungsgemäße Konzept zielt darauf ab, einen Düsenstreifen bereitzustellen, der mittels einer Schnappverbindung zwischen dem Düsenstreifen und den Auslässen an der Sortieranordnung befestigt ist, wodurch ein Austausch des Düsenstreifens z. B. bei Abnutzung, bei Wartungsarbeiten etc. erleichtert wird und eine Verringerung des Abstandes der Düsen und damit die Möglichkeit einer effizienten Sortierung kleiner Körnungen ermöglicht wird.

[0010] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Sortieranordnung bereitgestellt, die Folgendes umfasst:

- eine Ausstoßvorrichtung zum Ausstoßen eines unter Druck stehenden gasförmigen Mediums in Richtung eines Objektstroms, um die Objekte zu sortieren und in Richtung von zumindest zwei verschiedenen vorbestimmten Zielpositionen zu lenken, wobei die Ausstoßvorrichtung Folgendes umfasst:
 - eine Abdeckung;
 - eine Vielzahl von Auslässen zum Ausstoßen eines unter Druck stehenden gasförmigen Mediums, wobei jeder Auslass einen freiliegenden Abschnitt aufweist, der sich über einen vorbestimmten Abstand (H_{outlet}) von der Abdeckung aus erstreckt, wobei jeder freiliegende Abschnitt einen Basisabschnitt und eine Ausbuchtung aufweist, wobei der Außenumfang des Basisabschnitts (O_{bp}) kleiner ist als der Außenumfang der Ausbuchtung (O_{pr}) ($O_{\text{bp}} < O_{\text{pr}}$) und wobei der Basisabschnitt zwischen der Abdeckung und der Ausbuchtung angeordnet ist,
- einen Düsenstreifen, der ausgelegt ist, um in die Ausstoßvorrichtung eingesetzt zu werden, der Folgendes umfasst:
 - einen Verbindungsabschnitt, der eine Vorderseite und eine Rückseite und eine Vielzahl von Öffnungen aufweist, die in einer Reihe auf der Rückseite des Verbindungsabschnitts angeordnet sind;
 - eine Vielzahl von Düsen, die in einer Reihe angeordnet sind und die sich von der Vorderseite des Verbindungsabschnitts aus erstrecken;

wobei entsprechende Paare aus einer der Öffnungen und einer der Düsen einander gegenüber entlang des Verbindungsabschnitts angeordnet sind und wobei der Abstand vom Mittelpunkt bis zum Mittelpunkt zwischen zwei benachbarten Öffnungen mit dem Abstand vom Mittelpunkt bis zum Mittelpunkt zwischen zwei benachbarten Auslässen übereinstimmt;

wobei jede Düse aus der Vielzahl von Düsen Folgendes umfasst:

- eine Düsen Spitze, umfassend eine Spitzenöffnung zum Ausstoß eines unter Druck stehenden gasförmigen Mediums und zumindest eine flexible Lasche, die sich in Richtung der Spitzenöffnung erstreckt und diese definiert,
- eine oder mehrere Kanalinnenwände, die einen inneren Kanal definieren, wobei sich der innere Kanal von der Öffnung in dem Verbindungsabschnitt bis zur Spitzenöffnung zum Ausstoß eines unter Druck stehenden gasförmigen Mediums erstreckt, wobei der innere Kanal Folgen-

des umfasst:

- einen ersten Basisabschnitt, der einen Umfang N_{bp1} und eine Höhe h_{bp1} aufweist,
- einen zweiten Basisabschnitt, der einen Umfang N_{bp2} und eine Höhe H_{bp2} aufweist,
- einen Einlassabschnitt 16, der einen Radius r_{ip} und eine Höhe h_{ip} aufweist, wobei der zweite Basisabschnitt 14 zwischen dem ersten Basisabschnitt 13 und dem Einlassabschnitt 16 angeordnet ist;
- einen Auslassabschnitt 17, der eine Höhe h_{op} aufweist, wobei der Einlassabschnitt 16 zwischen dem zweiten Basisabschnitt 14 und dem Auslassabschnitt 17 angeordnet ist;

wobei der Einlassabschnitt des Kanals ausgelegt ist, um unter Druck stehende gasförmige Medien aus einem entsprechenden der Auslässe zu erhalten und die zumindest eine Lasche ausgelegt ist, um in die Strömungsrichtung des unter Druck stehenden gasförmigen Mediums ausulenken, um die Fläche der Spitzenöffnung zu vergrößern, wenn das unter Druck stehende gasförmige Medium durch die Spitzenöffnung strömt, wobei der Umfang des ersten Basisabschnitts des Kanals in Ruhe im Wesentlichen kleiner oder gleich des Außenumfangs des Basisabschnitts des Auslasses ist ($N_{bp1} \leq 1,01 * O_{bp}$), um eine Schnappverbindung bereitzustellen, wenn die Düse in den Auslass eingesetzt wird.

[0011] Die Schnappverbindung reduziert die Stillstand-Zeit, wenn der Düsenstreifen bei Abnutzung, bei Wartungsarbeiten der Auslässe usw. entfernt werden muss.

[0012] Die Sortieranordnung umfasst eine Ausstoßvorrichtung zum Ausstoßen eines unter Druck stehenden Mediums in Richtung eines Objektstroms, um die Objekte zu sortieren und in Richtung von zumindest zwei verschiedenen vorbestimmten Zielpositionen zu lenken.

[0013] Das unter Druck stehende gasförmige Medium kann von einem Gaszufuhrmittel zur Bereitstellung eines gasförmigen Mediums an der Ausstoßvorrichtung, das einen ersten Gasbetriebsdruck aufweist, bereitgestellt werden. Das heißt das durch das Gaszufuhrmittel bereitgestellte Gas weist einen Betriebsdruck auf, der sich z. B. von dem Raumdruck oder dem Druck an dem Ort, an dem sich die Sortieranordnung befindet, unterscheidet. Durch diesen Betriebsdruck des gasförmigen Mediums werden die Objekte sortiert/abgelenkt und/oder die Lasche(n) in der Düsen Spitze ausgelenkt. Der Betriebsdruck liegt vorzugsweise im Bereich von 1 bar bis 10 bar, besonders bevorzugt im Bereich von 2 bar bis 8 bar.

[0014] Die Ausstoßvorrichtung umfasst eine Abdeckung, üblicherweise die äußerste Oberfläche der Ausstoßvorrichtung.

[0015] Eine Vielzahl von Auslässen ist zum Ausstoß eines unter Druck stehenden gasförmigen Mediums angeordnet, wobei jeder Auslass einen freiliegenden Abschnitt aufweist, der sich um einen vorbestimmten Abstand (H_{outlet}) von der Abdeckung erstreckt, wobei jeder freiliegende Abschnitt einen Basisabschnitt und eine Ausbuchtung aufweist, wobei der Außenumfang des Basisabschnitts (O_{bp}) kleiner ist als der Außenumfang der Ausbuchtung (O_{pr}) ($O_{bp} < O_{pr}$). Der Basisabschnitt ist zwischen der Abdeckung und der Ausbuchtung angeordnet. Ferner ist ein Düsenstreifen ausgelegt, um in die Ausstoßvorrichtung eingesetzt zu werden. Der Düsenstreifen umfasst einen Verbindungsabschnitt.

[0016] Der Verbindungsabschnitt weist eine Vorderseite und eine Rückseite und eine Vielzahl von Öffnungen auf, die in einer Reihe auf der Rückseite des Verbindungsabschnitts angeordnet sind. Wird der Düsenstreifen auf den Auslässen fixiert, ist die Rückseite des Düsenstreifens der Abdeckung zugewandt. Die Rückseite des Verbindungsabschnitts ist vorzugsweise im Wesentlichen bündig mit der Abdeckung der Sortieranordnung angeordnet, wenn der Düsenstreifen in die Ausstoßvorrichtung in Gebrauch eingesetzt ist.

[0017] Gemäß einem Beispiel weist der Verbindungsabschnitt die Form eines Flansches auf, der sich von dem inneren Düsenkanal weg erstreckt. Der Flansch und/oder die Kanalwand, der/die den ersten Basisabschnitt umgeben, können angeordnet sein, um den Einlassabschnitt der Düse zu verstärken und ihm ein Maß an Steifigkeit zu verleihen, um sicherzustellen, dass der Düsen-

streifen beim Ausstoß von unter Druck stehendem gasförmigen Medium an den Auslässen gehalten wird. Es gilt anzumerken, dass die Steifigkeit des Verbindungsabschnitts und/oder der Kanalwand nicht nur auf Basis des für die Düse gewählten Materials, sondern auch auf Basis der Breite oder Dicke des Verbindungsabschnitts bestimmt wird. Außerdem kann ein/e dünnere/r Düsenwand/Verbindungsabschnitt im Vergleich zu einer/m dickeren Düsenwand/Verbindungsabschnitt mehr nachgeben. Daher werden die Materialwahl und die Dicke der Düsenwand / des Verbindungsabschnitts sowie die Form des Auslassabschnitts bevorzugt derart ausgelegt, dass die Düsenwand / der Verbindungsabschnitt nur so weit nachgibt, dass der Düsenstreifen beim Ausstoß von unter Druck stehendem gasförmigem Medium durch die Düsen an den Auslässen gehalten wird.

[0018] Der Düsenstreifen umfasst eine Vielzahl von Düsen, die in einer Reihe angeordnet sind und sich von der Vorderseite des Verbindungsabschnitts alle in dieselbe Richtung erstrecken. Paare aus einer der Öffnung und einer der Düsen werden jeweils einander zugewandt entlang des Verbindungsabschnitts angeordnet. Ein Abstand vom Mittelpunkt zum Mittelpunkt zwischen zwei benachbarten Öffnungen entspricht dem Abstand vom Mittelpunkt zum Mittelpunkt zwischen zwei benachbarten Auslässen.

[0019] Jede aus der Vielzahl von Düsen umfasst eine Düsen Spitze, umfassend eine Spitzenöffnung zum Ausstoß eines unter Druck stehenden Gases und zumindest eine flexible Lasche, die sich in Richtung der Spitzenöffnung erstreckt und diese definiert. Die Düsen Spitze ist beispielsweise gewölbt.

[0020] Jede Düse kann eine Spitzenöffnung aufweisen, mit einem ersten Auslassbereich im Ruhezustand, z. B. wenn kein unter Druck stehendes gasförmiges Medium durch die Düse strömt, d. h. wenn kein gasförmiges Medium mit einem ersten Gasbetriebsdruck an der Düse bereitgestellt wird. Wird die Düse einem gasförmigen Medium wie z. B. Luft mit einem ersten Betriebsdruck ausgesetzt, lenkt die flexible Lasche aus und der Auslassbereich vergrößert sich auf einen zweiten Auslassbereich, wobei der zweite Auslassbereich größer ist als der erste Auslassbereich. Teilchen und/oder Staub oder dergleichen sind weniger anfällig dafür, über den Auslassabschnitt und weiter in den Düsenkanal einzutreten, da sie durch den ersten Auslassbereich des Auslassabschnitts daran gehindert werden, der kleiner ist, wenn sich die Düse im Ruhezustand befindet, d. h. keinem unter Druck stehenden gasförmigen Medium ausgesetzt ist. Der erste Auslassbereich ist vorzugsweise kleiner als der Auslassbereich des Auslasses der Ausstoßvorrichtung. Der Auslassabschnitt ist gegebenenfalls derart angeordnet, dass er die Spitzenöffnung der Düse verringert oder vollständig schließt, zumindest, wenn die Düse kein gasförmiges Medium durch den Auslassabschnitt der Düse ausstößt, d. h. wenn sich die Düse im Ruhezustand befindet.

[0021] Ein Vorteil dabei liegt darin, dass Teilchen und/oder Staub oder dergleichen, die sich z. B. an dem Auslassabschnitt absetzen, bei der Auslenkung des Auslassabschnitts abgeschüttelt werden können. Außerdem sind während der Auslenkungszeit des Auslassabschnitts, die z. B. durch einen Impuls oder einen ständigen Strom des ausgestoßenen gasförmigen Mediums durch den die Auslenkung verursacht wird, Teilchen und/oder Staub oder dergleichen weniger anfällig dafür, sich an dem Auslassabschnitt abzusetzen, da sich zumindest einige dieser Teile der Düse bei der Ausstoßung des gasförmigen Mediums bewegen.

[0022] Jede Düse umfasst eine oder mehrere Kanalinnenwände, die einen inneren Kanal definieren. Der innere Kanal erstreckt sich von der Öffnung in dem Verbindungsabschnitt bis zur Spitze. Der innere Kanal sorgt für die Fluidverbindung zwischen dem Einlassabschnitt der Düse und der Spitzenöffnung jeder Düse. Außerdem definieren Kanalinnenwände den inneren Kanal, die sich von der Öffnung in dem Verbindungsabschnitt zur Spitzenöffnung im Auslassabschnitt erstrecken.

[0023] Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform ist der Querschnitt, der durch die innere Wand/die inneren Wände von einem, zwei, drei oder allen der ersten Basisabschnitte, dem zweiten Basisabschnitt, dem Einlassabschnitt und dem Auslassabschnitt gebildet wird, im Wesentlichen elliptisch, kreisförmig, rechteckig oder quadratisch, z. B. zumindest in der Hälfte oder in dem gesamten entsprechenden Abschnitt; wobei der Querschnitt in die Axialrichtung der Düse gezo-

gen wird. Der Durchmesser des Querschnitts des entsprechenden Abschnitts kann in der Axialrichtung der Düse konstant oder variierend oder kontinuierlich variierend sein.

[0024] Der innere Kanal umfasst einen zylindrischen ersten Basisabschnitt, einen zylindrischen zweiten Basisabschnitt, einen zylindrischen Einlassabschnitt und einen kuppelförmigen Auslassabschnitt.

[0025] Gemäß der zumindest einen beispielhaften Ausführungsform liegt die Höhe des ersten Basisabschnitts im Bereich von 1 bis 6 mm, bevorzugt 1 bis 4 mm, besonders bevorzugt 2 bis 3 mm. Der zylindrische erste Basisabschnitt weist einen Radius r_{bp1} und eine Höhe h_{bp1} auf, wobei die Höhe h_{bp1} etwa 1,1 mm beträgt. Daher kann die Höhe h_{bp1} größer als 2 mm sein, z. B. bis zu 3 mm oder bis zu 5 mm; und sie kann auch kleiner als 1 mm sein, z. B. bis zu 0,5 mm oder bis zu 0,25 mm. Außerdem weist der erste Basisabschnitt einen Umfang N_{bp1} auf, der in einer Ebene gemessen wird, die normal auf eine Strömungsrichtung des gasförmigen Mediums durch die Düse steht.

[0026] Der zylindrische zweite Basisabschnitt weist einen Radius R_{bp2} und eine Höhe H_{bp2} auf, wobei die Höhe H_{bp2} etwa 2 mm beträgt. Daher kann die Höhe h_{bp2} im Bereich von 1 bis 4 mm liegen und auch größer als 4 mm sein, z. B. bis zu 6 mm oder bis zu 10 mm; und sie kann auch kleiner als 1 mm sein, z. B. bis zu 0,5 mm oder bis zu 0,25 mm. Ferner weist der zweite Basisabschnitt einen Umfang N_{bp2} auf, der in einer Ebene gemessen wird, die normal auf eine Strömungsrichtung des gasförmigen Mediums durch die Düse steht.

[0027] Der zylindrische Einlassabschnitt weist einen Radius r_{ip} und eine Höhe h_{ip} auf, wobei die Höhe h_{ip} etwa 0,25 bis 6 mm, bevorzugt 0,5 bis 3,5 mm, besonders bevorzugt 1,5 bis 2,5 mm beträgt. Daher kann die Höhe h_{ip} in einem Bereich von 0,5 bis 3,5 mm oder in einem Bereich von 0,5 bis 2 liegen; sie kann größer als 3 mm sein, z. B. bis zu 4 mm oder bis zu 6 mm, und sie kann auch kleiner als 0,5 mm sein, z. B. bis zu 0,25 mm herab. Der zylindrische zweite Basisabschnitt ist zwischen dem zylindrischen ersten Basisabschnitt und dem zylindrischen Einlassabschnitt angeordnet.

[0028] Der kuppelförmige Auslassabschnitt weist eine Höhe h_{op} auf, wobei der zylindrische Einlassabschnitt zwischen dem zylindrischen zweiten Basisabschnitt und dem Auslassabschnitt angeordnet ist. Der kuppelförmige Auslassabschnitt ermöglicht es dem Auslassabschnitt, sich zumindest teilweise selbst zu schließen, wenn kein gasförmiges Medium mit einem ersten Gasbetriebsdruck an die Düse bereitgestellt wird. Zusätzlich dazu ist ein kuppelförmiger Auslassabschnitt vorteilhaft, da er selbsttragend ist, wenn sich die Düse in einem geschlossenen Zustand befindet.

[0029] Der Einlassabschnitt des inneren Kanals ist ausgelegt, um ein unter Druck stehendes gasförmiges Medium von einem entsprechenden der Auslässe zu erhalten, und die zumindest eine Lasche ist ausgelegt, um in Strömungsrichtung des unter Druck stehenden gasförmigen Mediums auszulenken, um den Spitzenöffnungsbereich zu erweitern, wenn das unter Druck stehende gasförmige Medium durch die Spitzenöffnung strömt. Der Umfang des ersten Basisabschnitts des inneren Kanals im Ruhezustand (d. h. wenn er nicht in den Auslass der Ausstoßvorrichtung eingesetzt ist) ist im Wesentlichen gleich oder kleiner als der Außenumfang des Basisabschnitts des Auslasses ($N_{bp1} \leq 1,01 * O_{bp}$), um eine Schnappverbindung bereitzustellen, wenn die Düse in den Auslass eingesetzt ist.

[0030] Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform ist die Summe der entsprechenden Höhen des ersten Basisabschnitts, des zweiten Basisabschnitts, des Einlassabschnitts und des Auslassabschnitts gleich zumindest 95 % des vertikalen Abstandes H von der Rückseite des Streifenabschnitts zu der Spitze der Düse

$$(h_{bp1} + H_{bp2} + h_{ip} + h_{op} \leq 0,95 H)$$

[0031] Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform sind der Basisabschnitt und die Ausbuchtung jedes Auslasses und der erste und zweite Basisabschnitt des inneren Kanals jeder Düse zylindrisch und das Verhältnis zwischen dem Radius des zylindrischen zweiten Basisabschnitts

und dem Radius des zylindrischen ersten Basisabschnitts ist im Bereich von 1,05 und 1,25 ($1,05 \leq R_{bp2} / R_{bp1} \leq 1,25$) oder im Bereich von 1,08 bis 1,2 oder im Bereich von 1,11 bis 1,17. Daher ist das Verhältnis zwischen dem Umfang der Ausbuchtung des Auslasses und dem Umfang des Basisabschnitts des Auslasses kleiner als 1,1.

[0032] Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform bedeckt der Düsenstreifen einen ersten Oberflächenteil der Abdeckung der Ausstoßvorrichtung, wenn der Düsenstreifen in die Ausstoßvorrichtung eingesetzt ist, wobei die erste Oberfläche der Abdeckung in Bezug auf eine vertikale Ebene, die mehrere Mittellinien der Vielzahl von Düsen schneidet, 30-60°, vorzugsweise 30-44° und besonders bevorzugt 45° geneigt ist.

[0033] Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform ist die Anordnung des Düsenstreifens ein einheitliches Stück Material, wobei das Material aus einer aus Kautschuk, Polyurethan, Silikon und anderen Materialien mit ähnlicher Elastizität bestehenden Gruppe ausgewählt ist. Kautschuk ist in der Verwendung vorteilhaft, da es ein relativ billiges Material ist und die gewünschten Materialeigenschaften wie oben besprochen bereitstellt. Polyurethan ist in der Verwendung vorteilhaft, da es die gewünschten Materialeigenschaften wie oben besprochen bereitstellt.

[0034] Außerdem wird durch das Bereitstellen eines Auslassabschnitts, der ein flexibles Material umfasst, dem Druckniveau des gasförmigen Mediums ermöglicht, die Größe des Querschnitts am Auslassabschnitt (z. B. als Öffnungsgrad der Düse oder Querschnittsgröße des Auslassabschnitts beschrieben) bei Ausstoß des gasförmigen Mediums durch die Spitzenöffnung zu beeinflussen. So verstärkt ein erhöhtes Druckniveau des gasförmigen Mediums nicht nur die Gasmenge, die aus der Düse ausgestoßen wird, als direkte Konsequenz des höheren Drucks, sondern auch durch die Tatsache, dass der Auslassabschnitt sich aufgrund des höheren Drucks in größerem Ausmaß nach außen auslenkt und so die Größe des Querschnitts am Auslassabschnitt vergrößert, wodurch noch mehr gasförmiges Medium durch den Auslassabschnitt ausgestoßen werden kann.

[0035] Lenkt der Auslassabschnitt aus, kann sich der Auslassabschnitt sowohl in Axial- als auch in Radialrichtung im Vergleich zum inneren Kanal der Düse nach außen bewegen. Der Auslassabschnitt kann sich derart bewegen, dass die Auslassöffnung und die Kanalwand eine gleiche Querschnittsfläche aufweisen. Der Auslassabschnitt kann auch in einem derartigen Ausmaß auslenken, dass die Querschnittsfläche größer ist als die Querschnittsfläche des inneren Kanals.

[0036] Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform ist die Höhe des Verbindungsabschnitts größer als der Abstand von der Öffnung zu dem zylindrischen zweiten Basisabschnitt entlang einer Mittellinie der Düse.

[0037] Die Höhe des Verbindungsabschnitts beträgt z. B. zumindest 10 % mehr oder zumindest 20 % mehr oder zumindest 30 % mehr oder zumindest 40 % mehr oder zumindest 50 % mehr als der Abstand von der Öffnung zu dem zylindrischen zweiten Basisabschnitt entlang einer Mittellinie der Düse. Zusätzlich oder alternativ dazu ist die Höhe des Verbindungsabschnitts z. B. maximal 50 % größer oder maximal 40 % größer oder maximal 30 % größer oder maximal 25 % größer oder maximal 20 % größer als der Abstand von der Öffnung zu dem zylindrischen zweiten Basisabschnitt entlang einer Mittellinie der Düse.

[0038] Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform umfasst der innere Kanal einen ersten Basisabschnitt, der vollständig oder teilweise in dem Verbindungsabschnitt bereitgestellt ist. Alternativ oder zusätzlich dazu umfasst der innere Kanal einen ersten Basisabschnitt, der vollständig in dem Verbindungsabschnitt bereitgestellt ist und einen zweiten Basisabschnitt, der teilweise oder vollständig in dem Verbindungsabschnitt bereitgestellt ist.

[0039] Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst der innere Kanal weiters einen ersten sich verjüngenden Abschnitt mit einer Höhe h_{tp1} . Der sich verjüngende Abschnitt ist zwischen dem ersten Basisabschnitt und der Öffnung in dem Verbindungsabschnitt angeordnet. Der erste sich verjüngende Abschnitt verjüngt sich allmählich von dem ersten Basisabschnitt zu der Öffnung in dem Verbindungsabschnitt. Außerdem umfasst der innere Kanal einen zweiten sich verjüngenden Abschnitt mit einer Höhe h_{tp2} , der zwischen dem

zweiten Basisabschnitt und dem Einlassabschnitt angeordnet ist. Der sich verjüngende Abschnitt verjüngt sich allmählich von dem zweiten Basisabschnitt zu dem Einlassabschnitt.

[0040] Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beträgt das Verhältnis zwischen der Höhe des zylindrischen zweiten Basisabschnitts und des zylindrischen ersten Basisabschnitts im Bereich von 0,3 bis 1,5 oder 0,5 bis 0,8 oder 0,3 bis 0,5.

[0041] Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Auslassabschnitt durch zumindest einen ersten und einen zweiten Schlitz definiert, die sich gegenseitig schneiden und gegebenenfalls einen Schnittpunkt aufweisen, der mit einer Mittelachse des Kanals der Düse zusammenfällt. Sich kreuzende Schlitze teilt den Düsenauslass in Segmente, die jeweils auslenken, wenn sie einem Strom eines gasförmigen Mediums ausgesetzt sind. Durch die Wahl der Länge des ersten und zweiten Schlitzes sowie des Schnittpunkts der Schlitze können Auslenkungseigenschaften des Düsenauslassteils verändert werden. Vorteilhaft ist der Auslass mit zwei Schlitzen oder mehr, bis zu 8 Schlitzen, bereitgestellt. Beispielsweise ist der Auslass mit 1 bis 8 Schlitzen, bevorzugt 2 bis 6 Schlitzen, besonders bevorzugt 2 bis 4 Schlitzen bereitgestellt. Die Schlitze sind vorteilhaft mit einem gleichmäßigen Winkel zwischen den Schlitzen aus der Sicht der Axialrichtung der Düse angeordnet, wie etwa 90 Grad oder eine Kreuzform, wenn der Auslass mit zwei Schlitzen bereitgestellt ist. Ist der Düsenauslass mit drei Schlitzen bereitgestellt, beträgt der Winkel zwischen zwei benachbarten Schlitzen 60 Grad. Im allgemeinen führt eine größere Anzahl an sich schneidenden Schlitzen zu einem niedrigeren Betriebsdruck und einer gleichmäßigeren Öffnung der Düse. Gleichzeitig kann eine größere Anzahl zu einem größeren Materialverschleiß der Düsenkuppel führen.

[0042] Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Auslassabschnitt ein Durchgangsloch auf. Das Durchgangsloch kann derart angeordnet sein, dass es einen Mittelpunkt aufweist, der mit einer Mittelachse der Düse zusammenfällt. Das Durchgangsloch kann ein kreisförmiges Loch sein. In Bezug auf alle Ausführungsformen dieser Erfindung fällt die Axialrichtung der Düse mit der Mittelachse der Düse zusammen.

[0043] Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Düsenstreifen einstückig ausgebildet, der Streifen kann zwischen 2 und 100 Düsen umfassen. Der Streifen und die Düsen können aus demselben Material hergestellt sein. Außerdem ermöglicht dies eine einfache Befestigung und raschen Ersatz verschlissener Düsen.

[0044] Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beträgt der Abstand vom Mittelpunkt zum Mittelpunkt zwischen zwei benachbarten Düsen zwischen 3 mm und 8 mm, bevorzugt im Bereich von 4 mm bis 7 mm, besonders bevorzugt im Bereich von 4,5 mm bis 5,5 mm. Abhängig von der Düsengröße kann der Abstand jedoch größer sein, z. B. zwischen 8 mm und 20 mm liegen, oder noch größer sein. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Düsen ist auf Grundlage der Art und Größe der zu sortierenden Objekte ausgelegt. Je geringer der Abstand vom Mittelpunkt zum Mittelpunkt zwischen zwei benachbarten Düsen ist, umso mehr Düsen können natürlich in einer Vorrichtung zum Sortieren von Objekten eingesetzt werden.

[0045] Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform kann das unter Druck stehende gasförmige Medium z. B. Druckluft sein. Das gasförmige Medium kann z. B. in Form eines Impulses oder z. B. in Form eines Stroms, wie etwa eines ständigen Stroms, durch den Auslass ausgestoßen werden.

[0046] Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform ist die Länge des Düsenstreifens im Bereich von 2 mm bis 100 mm, bevorzugt im Bereich von 3 mm bis 15 mm oder im Bereich von 4 mm bis 10 mm.

[0047] Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform kann der Verbindungsabschnitt zusammen mit dem Auslassabschnitt bei einem Ausstoß des gasförmigen Mediums durch den Auslassabschnitt zumindest in gewissem Ausmaß und abhängig von den Umständen, wie z. B. dem Druckniveau des gasförmigen Mediums, auslenken oder zumindest schwingen. So können Teilchen und/oder Staub oder dergleichen, die sich am Auslassabschnitt, z. B. an einer Außen-

fläche des Auslassabschnitts, abgesetzt haben, bei dem Ausstoß des gasförmigen Mediums durch den Auslassabschnitt abgeschüttelt werden.

[0048] Es gibt Anwendungsbereiche, in denen die Genauigkeit der Sortieranordnung von besonderer Wichtigkeit ist. Eine Art, die Genauigkeit zu erhöhen, ist, die Düsen von unten nach oben auf der konkaven Seite der Parabel der fallenden Teile anzuordnen. Eine weitere Art ist zur Bereitstellung hoher Präzision ist es, den Düsenkanal und die Düsen spitze wie hierin beschrieben anzuordnen. In einer Anordnung sind die Auslässe von unten nach oben in einem Winkel von 45 Grad angeordnet, und wenn die Düse in Verwendung ist, reicht der Druck des gasförmigen Mediums aus, um die fallenden Teile umzulenken, die in einer vorbestimmten Richtung getroffen werden, die sich von der Richtung der nicht getroffenen Teilen unterscheidet. In dieser Anordnung ist d der Durchmesser des Düsenauslasses, wenn die Düse in Verwendung ist, und die Spitze des Auslasses der Ausstoßvorrichtung ist in einem Abstand von $5 \cdot d$ von den fallenden Teilen angeordnet. Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform trifft das durch die Düse ausgestoßene gasförmige Medium nur ein Teil und nicht die benachbarten Teile in dem Teilstrom, wenn die Düse in dieser Anordnung verwendet wird und ein Strom von fallenden Objekten besteht, die durch einen Abstand von zumindest $5 \cdot d$ in horizontaler Richtung und bevorzugt auch in Fallrichtung getrennt sind.

[0049] Jeder Auslass kann über einen separaten Kanal mit dem Gaszufuhrmittel verbunden sein. Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform umfasst das Gaszufuhrmittel eine Vielzahl von Leitungen, wobei jede Leitung zu einem separaten Auslass führt. Der Auslass speist Luft in den Einlassabschnitt der Düse ein.

[0050] Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform beträgt der Abstand zwischen den Mittellinien der Kanäle von zwei benachbarten Düsen aus der Vielzahl von Düsen zwischen 1 mm und 100 mm.

[0051] Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform kann eine Sortieranordnung eine Ausstoßvorrichtung zum Ausstoß von unter Druck stehendem gasförmigem Medium in Richtung eines Objektstroms umfassen, um die Objekte zu sortieren und in Richtung von zumindest zwei verschiedenen vorbestimmten Zielpositionen zu lenken. Die Ausstoßvorrichtung kann eine Abdeckung umfassen, auf der gegebenenfalls eine Vielzahl von Auslässen angeordnet ist. Der Düsenstreifen kann ausgelegt sein, um in der Vielzahl von Auslässen der Ausstoßvorrichtung eingesetzt zu werden. Jeder aus der Vielzahl von Auslässen weist einen freiliegenden Abschnitt auf, der sich einen vorbestimmten Abstand von der Abdeckung erstreckt. Jeder freiliegende Abschnitt weist einen Basisabschnitt und eine Ausbuchtung auf, wobei der Außenumfang des Basisabschnitts kleiner ist als der Außenumfang der Ausbuchtung, und der Basisabschnitt zwischen der Abdeckung und der Ausbuchtung angeordnet ist. Im Betrieb wird der Düsenstreifen an der Vielzahl von Auslässen angebracht und um eine Schnapp-Passung zwischen jeder aus der Vielzahl von Auslässen und jeder aus der Vielzahl von Düsen des Düsenstreifens zu erzielen, ist der Umfang des zylindrischen ersten Basisabschnitts des inneren Kanals im Ruhezustand im Wesentlichen kleiner oder gleich dem Außenumfang des zylindrischen Basisabschnitts des Auslasses, um eine Schnappverbindung bereitzustellen, wenn die Düse in den Auslass eingesetzt ist.

[0052] Die Sortieranordnung kann auch eine Recheneinheit und Empfangs- und Sendeeinheiten umfassen, um zu bestimmen, welche Objekte aus dem Materialstrom aussortiert werden sollen. Die Empfangs- und Sendeeinheiten können z. B. optische oder induktive Sendeeinheiten und Empfangseinheiten sein. Die Sendeeinheit kann z. B. eine elektromagnetische Strahlungsquelle, wie z. B. eine Diodenlichtquelle, umfassen, die Lichtstrahlen aussendet, die in der Empfangseinheit über ein Linsensystem auf eine Fozelle gebündelt werden. Die Empfangs- und Sendeeinheiten können alternativ dazu auch darauf basieren, welche Farbe die zu sortierenden Objekte haben. Dabei kann eine Kamera als Empfangseinheit und eine fluoreszierende Lichtquelle, wie z. B. Leuchtstoffröhren, als Sendeeinheit fungieren. Die Empfangs- und Sendeeinheiten können alternativ dazu auch auf durchgelassenen Röntgenstrahlen und einer sich ergänzenden Sensoranordnung basieren.

[0053] Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform umfasst der Sender (oder die

Sendeeinheit) eine elektromagnetische Strahlungsquelle, wie z. B. eine Quelle für sichtbares Licht. Alternativ dazu kann der Sender auch eine Röntgenquelle oder eine Hochfrequenzquelle sein. Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform umfasst die Empfangseinheit (oder Empfangsvorrichtung) eine Kamera zur Erfassung von sichtbarem Licht, eine Röntgenkamera oder ein anderes Empfangsmittel zum Empfang elektromagnetischer Strahlung.

[0054] Die Sende- und die Empfangseinheit sind typischerweise mit der Recheneinheit verbunden, die die eingehenden Daten verarbeitet und anhand der von den Empfangseinheiten empfangenen und von den Sendeeinheiten ausgesandten Lichtstrahlen z. B. die Position, Größe und Art der einzelnen Objekte im Materialstrom bestimmt. Anschließend kann die Sortierung der einzelnen Objekte basierend auf der abgeschlossenen Bestimmung/Identifizierung der einzelnen Objekte im Materialstrom durchgeführt werden. Dieser Sortiervorgang kann dadurch erfolgen, dass die Düsen ein gasförmiges Medium gegen die einzelnen Objekte ausstoßen, basierend auf der Bestimmung/Identifikation der einzelnen Objekte durch die Recheneinheit. Die Sortieranordnung und die dazu führenden Kanäle können durch Ventile, wie z. B. Solenoidventile, gesteuert werden, die von der Recheneinheit betrieben werden.

[0055] Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform umfasst das Transportmittel ein Förderband zum Transportieren des Materialstroms mit den zu sortierenden Objekten. Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform umfasst das Transportmittel eine Rutsche, die für den Transport des Materialstroms mit den zu sortierenden Gegenständen angeordnet ist. Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform umfasst das Aufnahmemittel ein Förderband zum Weitertransport der aufgenommenen und/oder sortierten Gegenstände. Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform umfasst das Aufnahmemittel zumindest einen Behälter oder eine Tonne zur Aufnahme der aufgenommenen und/oder sortierten Objekte. Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform umfasst das Aufnahmemittel zumindest eine Rutsche für den Weitertransport der Objekte.

[0056] Gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform umfasst die Sortieranordnung eine Reihe von benachbarten Düsen. Wie bereits erwähnt, kann die Sortieranordnung auch Mittel zum Transport des zu sortierenden Produkts, Mittel zum Abtasten des Produkts, Mittel zur Bestimmung einer Auswahl von Annahme- oder Ablehnungsmitteln und Mittel zur Übermittlung der Auswahl von Annahme- oder Ablehnungsmitteln an die Empfangsmittel umfassen.

[0057] So können die zu sortierenden Objekte z. B. auf einem Förderband oder über eine Rutsche transportiert werden. Während des Sortiervorgangs können die Produkte gescannt werden, während sie sich auf dem Förderband oder der Rutsche befinden oder während sie vom Ende des Bandes oder von der Rutsche fallen. Basierend auf dem Ergebnis des Sende- und Empfangsmittels (z. B. basierend auf einer optischen Abtastung) kann dann eine Entscheidung über die Annahme oder Ablehnung der Objekte getroffen werden und gegebenenfalls kann das Produkt aussortiert, ignoriert oder zurückgewiesen werden.

[0058] In einer Ausführungsform kann die Auswahl der Annahme- oder Ablehnungsmittel auf der Größe des zu sortierenden Objekts beruhen. Die Auswahl der Annahme- oder Ablehnungsmittel kann auch auf einer optischen Analyse des zu sortierenden Objekts oder sowohl auf der optischen Analyse als auch auf der Größe des zu sortierenden Objekts beruhen.

[0059] Es gilt anzuerkennen, dass die Auswahl der Annahme- oder Ablehnungsmittel durch den Einsatz von Software bestimmt werden kann, um die Auswahl der Annahme- oder Ablehnungsmittel basierend auf Auswahlkriterien für die Annahme- oder Ablehnungsmittel zu treffen. Diese Kriterien können auf der Größe oder der Art der Eigenschaften des zu sortierenden Objekts beruhen, können aber auch auf anderen Eigenschaften der Objekte basieren.

[0060] Die Sortieranordnung kann auch Mittel zum Bestimmen, ob die Größe des gescannten Objekts unter einem Luft-Annahme- oder -Ablehnungsschwellenwert liegt und Mittel zum Aktivieren von zumindest einer Düse umfassen, wenn die Größe des gescannten Objekts unter dem Luft-Annahme- oder -Ablehnungsschwellenwert liegt.

[0061] Die Sortieranordnung kann ferner Mittel zum Bestimmen, ob die Größe des abgetasteten

Objekts über einem Luft-Annahme- oder -Ablehnungsschwellenwert liegt, und Mittel zur Aktivierung von zumindest einer Düse umfassen, wenn die Größe des abgetasteten Objekts über dem Luftannahme- oder -Abweisungsschwellenwert liegt.

[0062] Im Allgemeinen sind alle in den Ansprüchen verwendeten Begriffe gemäß ihrer herkömmlichen Bedeutung im Fachgebiet auszulegen, außer dies ist hierin explizit anders definiert. Jeglicher Bezug auf „ein/eine/eines/der/die/das [Element, Vorrichtung, Komponente, Mittel, Schritt etc.]“ sind offen auszulegen, sodass sie sich auf zumindest ein Vorkommen des/der Elements, Vorrichtung, Komponente, Mittel, Schritt etc. beziehen, außer dies ist explizit anders angegeben.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0063] Das vorliegende erfinderische Konzept wird nun in größerem Detail unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, die beispielhafte Ausführungsformen zeigen, worin:

- [0064]** Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Sortieranordnung gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform des erfinderischen Konzepts zeigt;
- [0065]** Fig. 2 einen Querschnitt durch die Sortieranordnung gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform des erfinderischen Konzepts zeigt;
- [0066]** Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer Sortieranordnung gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Konzepts zeigt;
- [0067]** Fig. 4 im Querschnitt eine Sortieranordnung gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Konzepts zeigt;
- [0068]** Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Düsenstreifens gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Konzepts ist;
- [0069]** Fig. 6 einen Düsenstreifen gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Konzepts zeigt;
- [0070]** Fig. 7 einen Querschnitt eines Düsenstreifens gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Konzepts zeigt;
- [0071]** Fig. 8 eine perspektivische Ansicht eines Düsenstreifens gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Konzepts ist;
- [0072]** Fig. 9 einen Querschnitt eines Düsenstreifens gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Konzepts zeigt;
- [0073]** Fig. 10a einen Querschnitt der Sortieranordnung gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Konzepts zeigt;
- [0074]** Fig. 10b eine perspektivische Ansicht des in Fig. 10a dargestellten Auslasses zeigt,
- [0075]** Fig. 11a einen Querschnitt eines Düsenstreifens gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Konzepts zeigt;
- [0076]** Fig. 11b eine perspektivische Ansicht des in Fig. 11a dargestellten Auslasses zeigt,
- [0077]** Fig. 12a einen Querschnitt eines Düsenstreifens gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Konzepts zeigt;
- [0078]** Fig. 12a und b einen Querschnitt desselben Düsenstreifens zeigen,

- [0079]** Fig. 13 eine schematische Darstellung einer Sortieranordnung gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Konzepts ist und
- [0080]** Fig. 14a und 14b eine perspektivische Ansicht einer Sortieranordnung gemäß zumindest einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Konzepts zeigen.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0081] In der folgenden Beschreibung wird das vorliegende erfinderische Konzept unter Bezugnahme auf eine Sortieranordnung beschrieben. Eine solche Sortieranordnung kann eine Sortiermaschine sein. Es gilt anzumerken, dass dies keineswegs den Schutzbereich des erfinderischen Konzepts einschränkt, das auch unter anderen Umständen anwendbar ist, beispielsweise mit anderen Typen oder Varianten von Vorrichtungen als den in den beigefügten Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen. Ferner bedeutet die Tatsache, dass bestimmte Komponenten in Bezug auf eine Ausführungsform des erfinderischen Konzepts erwähnt werden, nicht, dass diese Komponenten nicht vorteilhaft zusammen mit anderen Ausführungsformen des erfinderischen Konzepts verwendet werden können.

[0082] Fig. 1 zeigt eine Sortieranordnung 1, umfassend eine Ausstoßvorrichtung zum Ausstoß eines unter Druck stehenden gasförmigen Mediums in Richtung eines Objektstroms, um die Objekte zu sortieren und in Richtung von zumindest zwei verschiedenen vorbestimmten Zielpositionen zu lenken. Ferner umfasst die Ausstoßvorrichtung eine Abdeckung 3, in der eine Vielzahl von Auslässen 4 zum Ausstoß eines unter Druck stehenden gasförmigen Mediums bereitgestellt sind. Ferner umfasst die Ausstoßvorrichtung einen Düsenstreifen 2, der ausgelegt ist, um in die Ausstoßvorrichtung eingesetzt zu werden. Der Düsenstreifen 2 ist mit zumindest einer Düse 5 zum Ausstoß eines gasförmigen Mediums in Richtung eines Objektstroms bereitgestellt, um die Objekte zu sortieren und zu lenken. Die Abdeckung 3 ist mit dem Düsenstreifen 2 bereitgestellt, der auf mehreren Auslässen 4 montiert ist. Ferner umfasst die Sortieranordnung 1 ein Gaszufuhrmittel (nicht dargestellt). Die Vielzahl von Düsen ist „von unten nach oben“ angeordnet, d. h. jede Düse 5 aus der Vielzahl von Düsen ist so angeordnet, dass sie das gasförmige Medium in eine Richtung ausstößt, die eine Komponente aufweist, die der Schwerkraft entgegengesetzt ist (d. h. jede Düse ist so angeordnet, dass sie das gasförmige Medium im Vergleich zu einer horizontalen Anordnung des Düsenstreifens teilweise nach oben leitet).

[0083] Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch die Sortieranordnung 1. Der Düsenstreifen 2 und die Vielzahl von Auslässen 4 sind ausgelegt, dass sie in einem Oberflächenabschnitt 6 der Abdeckung 3 eingesetzt werden können, wobei der Oberflächenabschnitt 6 um 30 bis 60°, vorzugsweise 45°, in Bezug auf eine vertikale Ebene, die die Mittellinien der Vielzahl von Auslässen 4 schneidet, geneigt sein kann. Ferner weist die Abdeckung 3 einen Hohlraum 7 auf, in dem jedoch Leitungen 8 bereitgestellt sein können, um mit der Vielzahl von Auslässen 4 und dem Düsenstreifen 2 an der geneigten Oberfläche 6 der Abdeckung 3 verbunden zu werden.

[0084] Jede Düse 5 aus der Vielzahl der Düsen ist so angeordnet, dass sie das gasförmige Medium von dem Gaszufuhrmittel erhält. Das Gaszufuhrmittel kann z. B. mit einer Vielzahl von Leitungen 8 verbunden sein, wobei jede Leitung in Fluidverbindung mit einer entsprechenden Düse 5 steht.

[0085] Ferner kann die Sortieranordnung ein Druckniveau-Einstellmittel umfassen, das angeordnet ist, um den Druck des den mehreren Düsen 5 zugeführten gasförmigen Mediums zu steuern. Beispielsweise kann das Druckniveau-Einstellmittel ausgelegt sein, um das Druckniveau des zugeführten gasförmigen Mediums zu erhöhen und/oder zu verringern.

[0086] Fig. 3 zeigt eine perspektivische Explosionsdarstellung der Sortieranordnung 1, umfassend den Düsenstreifen 2, der eine Vielzahl von Düsen 5, eine Vielzahl von Auslässen 4 und die Abdeckung 3 aufweist, in der die Leitungen 8 bereitgestellt sind.

[0087] Fig. 4 zeigt einen Querschnitt eines Düsenstreifens 2 und eine Vielzahl von Auslässen 4.

Ferner umfasst der Düsenstreifen 2 mehrere Düsen 5, die in Bezug auf die Fig. 5 bis 9 beschrieben sind. In einer beispielhaften Ausführungsform umfasst der Düsenstreifen 2 zumindest zwei Düsen 5. Der Düsenstreifen 2 kann jedoch auch mehr als zwei Düsen 5 umfassen. Beispielsweise können zwei bis acht Düsen oder sogar mehr als acht Düsen verwendet werden. In einer beispielhaften Ausführungsform umfasst der Düsenstreifen acht Düsen. Der Abstand bzw. der Teilungsabstand zwischen zwei benachbarten Düsen kann zwischen 1 mm und 100 mm, vorzugsweise 4,8 mm, betragen. Der Teilungsabstand ist hierin definiert als der Abstand zwischen den Mittellinien der beiden benachbarten Düsen.

[0088] Jede Düse 5 aus der Vielzahl von Düsen umfasst eine oder mehrere Kanalinnenwände, die einen inneren Kanal 37 definieren. Der innere Kanal 37 erstreckt sich von der Öffnung 12 bis zur Spitzenöffnung 19 zum Ausstoß von unter Druck stehendem Gas. Jeder innere Kanal 37 umfasst zumindest eine erste Basisabschnittswand 23, eine zweite Basisabschnittswand 24, eine Einlassabschnittswand 25, eine Auslassabschnittswand 15. Die erste Basisabschnittswand 23 weist eine Höhe h_{bp1} auf und ist so angeordnet, dass sie einen ersten Basisabschnitt 13 umgibt. Ferner weisen die erste Basisabschnittswand 23 und der erste Basisabschnitt 13 die Höhe h_{bp1} auf. Die zweite Basisabschnittswand 24 weist eine Höhe H_{bp2} auf und ist so angeordnet, dass sie einen zweiten Basisabschnitt 14 umgibt. Ferner weisen die zweite Basisabschnittswand 24 und der zweite Basisabschnitt 14 die Höhe H_{bp2} auf. Ein Einlassabschnitt 16 weist eine Höhe h_{ip} auf und ist so angeordnet, dass er die Einlassabschnittswand 25 umgibt. Somit weisen der Einlassabschnitt 16 und die Einlassabschnittswand 25 die Höhe h_{ip} auf. Die Auslassabschnittswand 15, die eine Höhe h_{op} aufweist, ist so angeordnet, dass sie den Auslassabschnitt 17 umgibt.

[0089] Jede Düse 5 umfasst einen Einlassabschnitt 16 zur Aufnahme eines gasförmigen Mediums und einen Auslassabschnitt 17 zum Ausstoßen des gasförmigen Mediums in Richtung eines zu sortierenden Objekts. Jede Düse 5 umfasst eine Außenfläche und eine Innenfläche, die sich entlang der Erstreckungsrichtung der Düse 5 erstrecken. Die Innenfläche besteht aus einer oder mehreren Kanalinnenwänden, die einen inneren Kanal 37A umgeben, dessen Mittellinie C sich in Längsrichtung jeder Düse in der Mitte des inneren Kanals 37 erstreckt.

[0090] Der in den Fig. 5 bis 9 dargestellte Düsenstreifen 2 umfasst einen Verbindungsabschnitt 9, der eine Vorderseite 10 und eine Rückseite 11 aufweist. Wenn der Düsenstreifen 2 an den Auslässen 4 befestigt ist, ist die Rückseite 11 des Düsenstreifens 2 der Abdeckung 3 zugewandt, an der die Auslässe 4 befestigt sind. In einer beispielhaften Ausführungsform ist die Rückseite 11 des Verbindungsabschnitts 9 der Sortieranordnung 1 im Wesentlichen bündig mit der Abdeckung 3 der Sortieranordnung angeordnet, wenn der Düsenstreifen 2 im Gebrauch in den Auslässen 4 eingesetzt ist.

[0091] Ferner umfasst der Düsenstreifen 2 eine Vielzahl von Öffnungen 12, die in einer Reihe auf der Rückseite 11 des Verbindungsabschnitts 9 angeordnet sind. Der Düsenstreifen umfasst eine Vielzahl von Düsen, die in einer Reihe angeordnet sind und sich von der Vorderseite 10 des Verbindungsabschnitts 9 aus erstrecken, und zwar alle in die gleiche Richtung.

[0092] Es gilt anzumerken, dass der gesamte Düsenstreifen 2 flexibel sein kann. Ein beliebiger aus dem Düsenstreifen 2 und/oder dem Auslassabschnitt 17 und/oder der Kanalwände 15, 23, 24, 25 können flexibel gemacht werden, indem sie ein flexibles Material wie z. B. Gummi, Polyurethan, Silikon oder andere Materialien mit ähnlicher Elastizität enthalten.

[0093] Der Auslassabschnitt 17 kann eine Kuppel- oder Halbkugelform aufweisen. Der Auslassabschnitt kann die Auslassabschnittswand 15 umfassen, die den inneren Kanal 37 ausbildet. Die Auslassabschnittswand 15 umgibt den Auslassabschnitt 17. Die kuppelförmige Düsenspitze 18 umfasst die Auslassabschnittswand 15 und eine Öffnung zum Ausstoßen eines unter Druck stehenden gasförmigen Mediums. Die kuppelförmige Düsenspitze 18 kann zumindest eine flexible Lasche 20 aufweisen, die sich in Richtung einer Mittellinie der Düse 2 erstreckt und die Spitzenöffnung 19 definiert. Somit kann die zumindest eine flexible Lasche 20 mit zumindest einer flexiblen Lasche bereitgestellt sein, die sich rund um einen Umfang der Spitzenöffnung 19 erstreckt.

[0094] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform, die in den Fig. 5 bis 7 dargestellt

ist, umfasst die Spitzenöffnung 19 zumindest vier flexible Laschen 20, die durch zumindest einen ersten 21 und einen zweiten Schlitz 22 definiert sind, die sich gegenseitig schneiden, wobei der erste und der zweite Schlitz 21, 22 gegebenenfalls einen Schnittpunkt aufweisen, der mit einer Mittelachse der Düse zusammenfällt. Anders ausgedrückt schneiden der erste und der zweite Schlitz 21, 22 einander in einem Mittelpunkt der kuppelförmigen Düsen Spitze 18. Der erste und der zweite Schlitz 21, 22 sind in Form eines Kreuzes angeordnet. Somit bilden der erste und der zweite Schlitz 21, 22 die flexiblen Laschen 20. Die Düsenkuppel 18 kann jedoch mehr als zwei einander kreuzende Schlitze aufweisen, die gleichmäßig verteilt auf der Düsenkuppel angeordnet sind. So können beispielsweise zwei bis vier einander kreuzende Schlitze und sogar bis zu 8 Schlitze oder mehr verwendet werden. Im Allgemeinen führt eine höhere Anzahl von einander kreuzenden Schlitzen zu einer geringeren und gleichmäßigeren Öffnung der Düse 5. Gleichzeitig kann eine höhere Anzahl von Schlitzen aber auch zu einem höheren Verschleiß des Materials der Düsenkuppel führen.

[0095] Gemäß einer in den Fig. 8 bis 9 dargestellten beispielhaften Ausführungsform kann der Auslassabschnitt nur eine flexible Lasche 20 umfassen. Die flexible Lasche 20 umgibt also die Spitzenöffnung 19, die rund ist und in einem Mittelpunkt der Lasche 20 angeordnet ist.

[0096] Jede Düsenkuppel ist so angeordnet, dass der Schnitt-Mittelpunkt der Düsenkuppel entlang einer Mittellinie C für den inneren Kanal 37 ausgerichtet ist. Wenn der Düsenstreifen 2 an den Auslässen 4 befestigt ist, fällt die Mittellinie für den inneren Kanal 37 mit der Mittellinie für den Auslassabschnitt 17 zusammen und verläuft parallel dazu. Der erste und der zweite Schlitz 21, 22 können die Spitze 18 der Düse 5 in vier gleich große Segmente unterteilen.

[0097] Ein Unterschied zwischen der Verwendung von Schlitzen und einem kreisförmigen Düsenloch besteht darin, dass sich das kreisförmige Düsenloch nicht vollständig schließt, wenn dem Einlass der Düse kein gasförmiges Medium, wie z. B. Druckluft, zugeführt wird. Jedes runde Düsenloch hat einen Durchmesser im Bereich von 1,5 mm. Der Durchmesser h kann jedoch in Abhängigkeit vom Druck des der Düse zugeführten gasförmigen Mediums größer oder kleiner als 1,5 mm sein. Wird ein hoher Druck des gasförmigen Mediums bereitgestellt, kann der Durchmesser des Durchgangslochs kleiner als 1,5 mm sein, beispielsweise zwischen 0,5 mm und 1,5 mm betragen. Wenn der Druck des gasförmigen Mediums gering ist, kann der Durchmesser des Durchgangslochs größer als 1,5 mm sein, beispielsweise zwischen 1,6 mm und 3 mm betragen.

[0098] Der Düsenstreifen ist in Fig. 10a,b, Fig. 11a,b und Fig. 12a,b dargestellt.

[0099] Gemäß diesem Beispiel ist die Höhe des Verbindungsabschnitts (Hip in Fig. 5) größer als der Abstand zwischen der Öffnung 12 und dem zylindrischen zweiten Basisabschnitt 14 entlang einer Mittellinie der Düse. In dem in Fig. 12a dargestellten Beispiel beträgt Hip 2 mm; und der Abstand von der Öffnung 12 zu dem zylindrischen zweiten Basisabschnitt 14 entlang einer Mittellinie der Düse beträgt 1,5 mm.

[00100] Gemäß diesem Beispiel umfasst der innere Kanal einen zylindrischen ersten Basisabschnitt 13, der vollständig innerhalb des Verbindungsabschnitts 9 bereitgestellt ist, und einen zweiten Basisabschnitt 13, der teilweise in dem Verbindungsabschnitt 9 bereitgestellt ist. Der zylindrische erste Basisabschnitt 13 hat einen Radius r_{bp1} und eine Höhe h_{bp1} , wobei die Höhe im Bereich von 0,5 bis 3 mm, oder im Bereich von 0,7 bis 2 mm, oder im Bereich von 0,8 bis 1,4 mm, oder im Bereich von 0,9 bis 1,3 mm liegt. Ferner hat der erste Basisabschnitt 13 einen Umfang N_{bp1} , gemessen in einer Ebene, die normal auf eine Strömungsrichtung des gasförmigen Mediums durch die Düse liegt. Ferner umfasst der innere Kanal 17 einen zylindrischen zweiten Basisabschnitt 14 mit einem Radius R_{bp2} und einer Höhe H_{bp2} . Ferner hat der zweite Basisabschnitt 14 einen Umfang N_{bp2} , gemessen in einer Ebene, die normal auf eine Strömungsrichtung des gasförmigen Mediums durch die Düse liegt. Der Radius R_{bp2} für den zweiten Basisabschnitt 14 ist größer als der Radius r_{bp1} für den zylindrischen ersten Basisabschnitt 13.

[00101] Ferner umfasst der innere Kanal 37 einen zylindrischen Einlassabschnitt 16 mit einem Radius r_{ip} und einer Höhe h_{ip} . Der zylindrische zweite Basisabschnitt 14 ist zwischen dem zylindrischen ersten Basisabschnitt 13 und dem zylindrischen Einlassabschnitt 16 angeordnet. Der

kuppelförmige Auslassabschnitt 17 weist eine Höhe h_{op} auf. Der kuppelförmige Auslassabschnitt 17 umfasst eine Spitzenöffnung 19 zum Ausstoß eines unter Druck stehenden gasförmigen Mediums. Die Wand des Auslassabschnitts 15 umfasst zumindest eine flexible Lasche 20, die sich in Richtung der Spitzenöffnung 19 erstreckt und diese definiert. Der zylindrische Einlassabschnitt 16 ist zwischen dem zylindrischen zweiten Basisabschnitt 14 und dem mit der Spitzenöffnung 19 bereitgestellten Auslassabschnitt 17 angeordnet. Die Summe der jeweiligen Höhen des zylindrischen ersten Basisabschnitts 13, des zylindrischen zweiten Basisabschnitts 14, des zylindrischen Einlassabschnitts 16 und des kuppelförmigen Auslassabschnitts 17 entspricht zumindest 95 % des vertikalen Abstands H von der Rückseite 11 des Verbindungsabschnitts 9 zur Spitze 18 der Düse 5, also:

$$(h_{bp1} + H_{bp2} + h_{ip} + h_{op} \leq 0,95 H)$$

[00102] Wie in Figur 12a zu sehen ist, ist $1,15 + 2 + 1,35 + 1,5 = 6 \leq 0,95 H = 0,95 \cdot 7 = 6,65$.

[00103] Ferner liegt das Verhältnis zwischen dem Radius des zylindrischen zweiten Basisabschnitts 14 und dem Radius des zylindrischen ersten Basisabschnitts 13 im Bereich von 1,01 und 1,1 ($1,05 \leq R_{bp2} / R_{bp1} \leq 1,25$) oder in einem Bereich von 1,05 bis 1,2.

[00104] Wie in Figur 12a zu sehen ist, ist ($1,05 \leq R_{bp2} / R_{bp1} = 3,2/2,8 = 1,14 \leq 1,2$).

[00105] Die Kanalwand der in Fig. 11a und 11 b dargestellten Düse umfasst eine Schulter an der Übergangsstelle zwischen der Oberseite des ersten Basisabschnitts und der Unterseite des zweiten Basisabschnitts, wobei die Schulter in einer Richtung um die Axialrichtung der Düse herum kontinuierlich ist.

[00106] Der Verbindungsabschnitt 9 ist so angeordnet, dass er die Wand des ersten Basisabschnitts 23 der Düse 5 verstärkt und für eine gewisse Steifigkeit sorgt, um sicherzustellen, dass der Düsenstreifen 2 nur so weit nachgibt, dass er beim Ausstoß eines unter Druck stehenden gasförmigen Mediums durch die Düsen an den Auslässen 4 zurückgehalten wird. Gemäß einem Beispiel weist der Verbindungsabschnitt 9 eine Höhe H_{ip} auf, die größer ist als die Höhe des ersten Abschnitts H_{pb1} . Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Höhe des Verbindungsabschnitts größer als der Abstand von der Einlassöffnung 12 bis zur Oberseite des ersten Basisabschnitts oder gegebenenfalls größer als der Abstand von der Abdeckungsfläche bis zur Unterseite des vorstehenden Abschnitts des Auslasses in Axialrichtung oder ist gegebenenfalls größer als: der Abstand vom Einlass bis zur Unterseite des zweiten Basisabschnitts + 15 % der Höhe des zweiten Basisabschnitts oder ist gegebenenfalls gleich dem Abstand vom Einlass bis zur Unterseite des zweiten Basisabschnitts + 25 % der Höhe des zweiten Basisabschnitts, wie in Fig. 12a dargestellt.

[00107] Die Sortieranordnung 1 umfasst eine Vielzahl von Auslässen 4 zum Ausstoß von unter Druck stehenden gasförmigen Medien, wobei jeder Auslass 4 einen freiliegenden Abschnitt 26 aufweist, der sich in einem vorbestimmten Abstand H_{outlet} von der Abdeckung 3 wegerstreckt, wobei jeder freiliegende Abschnitt 26 einen Basisabschnitt 27 und eine Ausbuchtung 28 aufweist, wie in Fig. 10 dargestellt. Ferner ist der Außenumfang O_{bp} des Basisabschnitts 27 kleiner als der Außenumfang O_{pr} der Ausbuchtung 28 ($O_{bp} < O_{pr}$). Der Außenumfang des Basisabschnitts 27 und der Ausbuchtung 28 wird in einer Ebene gemessen, die normal auf eine Strömungsrichtung des gasförmigen Mediums durch jeden aus der Vielzahl von Auslässen 4 steht. Ferner ist der Basisabschnitt 27 zwischen der Abdeckung 3 und der Ausbuchtung 28 angeordnet.

[00108] Ferner ist der Umfang des ersten Basisabschnitts 13 des inneren Kanals 17 im Ruhezustand im Wesentlichen kleiner als oder gleich dem Außenumfang des Basisabschnitts 27 des Auslasses 4 ($N_{bp1} \leq 1,01 \cdot O_{bp}$), dies verbessert die Schnappverbindung, wenn die Düse 5 im Auslass 4 eingesetzt wird. Der Düsenstreifen 2 befindet sich im Ruhezustand, wenn er nicht in Gebrauch ist und nicht auf der Vielzahl von Auslässen 4 montiert ist.

[00109] Ferner umfasst jeder aus der Vielzahl von Auslässen 4 einen Befestigungsabschnitt 32, der im Gebrauch nicht freiliegt. Im Gebrauch ist der Befestigungsabschnitt 32 mit einer Endöffnung 33 innerhalb jeder der Vielzahl von Leitungen 8 angeordnet. Der freiliegende Abschnitt 26

und der Befestigungsabschnitt 32 erstrecken sich in entgegengesetzten Richtungen relativ zueinander entlang einer Mittelachse, die für den freiliegenden Abschnitt 26 als auch den Befestigungsabschnitt 32 eine gemeinsame ist. Ferner umfasst jeder Auslass einen vorstehenden Flansch 34, der zwischen dem freiliegenden Abschnitt 26 und dem Befestigungsabschnitt 32 angeordnet ist. Der vorstehende Flansch 34 weist einen Außendurchmesser auf, der größer als oder gleich dem Außendurchmesser der Leitung 8 ist. Somit sichert der vorstehende Flansch 34 den Auslass 4 innerhalb der Öffnung 33 der Leitung 8. Ferner kann die Abdeckung 3 eine Vertiefung 35 aufweisen, in der der vorstehende Flansch 34 angeordnet werden kann. Die Vertiefung 35 sorgt dafür, dass nur der freiliegende Teil 26 des Auslasses 4 aus der Abdeckung 3 hervorsticht. So kann die Rückseite 11 des Düsenstreifens 2 im Wesentlichen bündig an der Abdeckung 3 anliegen, wenn der Düsenstreifen in der Abdeckung eingesetzt ist.

[00110] Der Befestigungsabschnitt 32 umfasst zumindest eine Aufwölbung 36, vorzugsweise zwei, die von einer Außenfläche 31 des Befestigungsabschnitts 32 vorsteht/vorstehen. Die Aufwölbung 36 kann sich teilweise oder vollständig um den Umfang des Befestigungsabschnitts 32 herum erstrecken. Die Außenfläche des Befestigungsabschnitts 32 steht vollständig oder teilweise in Kontakt mit einer Innenfläche der Leitung 8. Ferner ist der Umfang der zumindest einen Aufwölbung im Wesentlichen größer als oder gleich dem Umfang der Innenfläche der Leitung 8, sodass eine Presspassung zwischen der Leitung 8 und dem Befestigungsabschnitt 32 des Auslasses 4 bereitgestellt wird. Die Leitung 8 kann ein flexibles Material umfassen, damit sich die Leitung ausdehnen kann, wenn der Befestigungsabschnitt 32 des Auslasses 4 in der Leitung 8 aufgenommen wird. Auf diese Weise wird eine Reibungskraft zwischen der zumindest einen Aufwölbung und der Leitung erzeugt, wenn der Auslass an der Leitung montiert wird. Die so entstandene Presspassung hält den Auslass in der Leitung zurück, wenn die Ausstoßvorrichtung ein unter Druck stehendes gasförmiges Medium in Richtung eines Objektstroms ausstößt.

[00111] Ferner umfasst der zylindrische innere Kanal 37 einen ersten sich verjüngenden Abschnitt 29, der eine Höhe ht_{p1} aufweist. Der erste sich verjüngende Abschnitt 29 ist zwischen dem zylindrischen ersten Basisabschnitt 13 und der Öffnung 12 in dem Verbindungsabschnitt 9 angeordnet. Der zylindrische erste sich verjüngende Abschnitt 29 verjüngt sich zunehmend von der Öffnung 12 in dem Verbindungsabschnitt hin bis zum ersten Basisabschnitt 13. Ferner umfasst der zylindrische innere Kanal 37 einen zweiten sich verjüngenden Abschnitt 30 mit einer Höhe ht_{p2} . Der zweite sich verjüngende Abschnitt 30 ist zwischen dem zylindrischen zweiten Basisabschnitt 14 und dem zylindrischen Einlassabschnitt 16 angeordnet, und der zweite sich verjüngende Abschnitt 30 verjüngt sich zunehmend von dem zylindrischen zweiten Basisabschnitt 14 hin bis zum zylindrischen Einlassabschnitt 16.

[00112] Der Düsenstreifen 2 wird einem unter Druck stehenden gasförmigen Medium, z. B. Luft, ausgesetzt, das von einem Gaszufuhrmittel zugeführt wird. Das unter Druck stehende gasförmige Medium kann z. B. Druckluft sein, die beim Eintritt in den Einlassabschnitt 16 einen Druck von 1-10, vorzugsweise im Bereich von 2 bar bis 8 bar, aufweist. Das unter Druck stehende gasförmige Medium befindet sich im Ruhezustand, wenn kein unter Druck stehendes gasförmiges Medium von dem Gaszufuhrmittel durch den Düsenstreifen 2 zugeführt wird.

[00113] Fig. 13 zeigt schematisch ein Sortiersystem 200 mit einer Sortieranordnung 1 zum Sortieren von Objekten 202 unter Verwendung eines unter Druck stehenden gasförmigen Mediums 231. Das System 200 umfasst Transportmittel 204 in Form eines Förderbandes 204 zum Transportieren eines Materialstroms mit zu sortierenden Objekten 202. Das System 200 umfasst ferner Aufnahmemittel 206 in Form von zwei Behältern 206A, 206B zur Aufnahme der sortierten Objekte 202'. Das System 200 kann auch eine Recheneinheit sowie Empfangs- und Sendeeinheiten (nicht dargestellt) umfassen, um zu bestimmen, welche Objekte 202 aus dem Materialstrom aussortiert werden sollen. Die Recheneinheit steuert dann typischerweise, möglicherweise zusammen mit dem Druckniveau-Einstellmittel, die Strömung des unter Druck stehenden gasförmigen Mediums, das den Düsen in der Sortieranordnung 1 zugeführt wird, basierend auf der Bestimmung/Identifizierung der Objekte 202.

[00114] In Fig. 13 wird der Materialstrom der Objekte 202 durch das Förderband 204 in Richtung

der Sortieranordnung 1 transportiert, wobei die Objekte 202 im Materialstrom über die Kante des Förderbandes 204 fallen gelassen werden. Während des Herabfallens der fallenden Objekte 202 stößt eine bestimmte Düse 101' in der Sortieranordnung 1 das unter Druck stehende gasförmige Medium in Richtung des zu sortierenden Objekts 202' aus, wodurch der Weg des Objekts 202' im Vergleich zu einem Fallweg eines Objekts, das nicht durch das unter Druck stehende gasförmige Medium 231 manipuliert wird, verändert wird. Das sortierte Objekt 202' kann dadurch z. B. in einen Behälter 206B gezwungen und sortiert werden.

[00115] Das Sortiersystem 200 in Fig. 13 ist so ausgelegt, dass einige Objekte 202 im Materialstrom, z. B. Objekte einer bestimmten Größe, Farbe und/oder eines bestimmten Materials, die Sortieranordnung 1 nicht dazu veranlassen, ein unter Druck stehendes gasförmiges Medium ausstoßen. Diese Objekte können z. B. auf natürliche Weise vom Förderband 204 in den Behälter 206A fallen. Die Objekte 202, die die Sortieranordnung 1 nicht zum Ausstoß eines gasförmigen Druckmediums veranlassen, können im Vergleich zu den zu sortierenden Objekten 202' auch so groß sein, dass sie nur in sehr geringem Maße von dem ausgestoßenen unter Druck stehenden gasförmigen Medium beeinträchtigt werden.

[00116] Die zu sortierenden Objekte 202' können z. B. durch die zuvor beschriebene Recheneinheit, die Sendeeinheit und die Empfangseinheit identifiziert/bestimmt werden, diese Einheiten sind Teil des Sortiersystems. Basierend auf dieser Identifizierung/Bestimmung des zu sortierenden Objekts 202' wird die entsprechende Düse 10T in der Sortieranordnung 1 aktiviert und dadurch das unter Druck stehende gasförmige Medium 231 in Richtung des Objekts 202' ausgestoßen. In dieser Anordnung sind die Auslässe von unten nach oben in einem Winkel von 30 bis 45°, vorzugsweise 45°, angeordnet und wenn die Düse in Betrieb ist, reicht der Druck des gasförmigen Mediums aus, um die fallenden Teile, die getroffen werden, in eine vorgegebene Richtung abzulenken, die sich von den nicht getroffenen Teilen unterscheidet. Ferner beträgt bei dieser Anordnung der Durchmesser des Düsenauslasses 2 mm, wenn die Düse in Betrieb ist, und die Spitze des Auslasses der Ausstoßvorrichtung ist in einem Abstand von 10 mm von den fallenden Teilen angeordnet. Es entsteht ein Strom fallender Teile, die in horizontaler Richtung und vorzugsweise auch in Fallrichtung einen Abstand von zumindest 10 mm voneinander haben. Wenn das gasförmige Medium durch die Düse ausgestoßen wird, trifft es nur auf ein einziges und nicht auf die benachbarten Teile in diesem Teilestrom.

[00117] Wie oben erläutert kann die Sortieranordnung eine beliebige Anzahl von Auslässen und der Düsenstreifen kann eine beliebige Anzahl von Düsen aufweisen. In Figur 14a ist eine Sortieranordnung gemäß der Erfindung mit zumindest 8 Auslässen und zumindest 8 Düsen dargestellt. Figur 14b zeigt eine Ausstoßvorrichtung mit 48 Auslässen und einem Düsenstreifen mit 48 Düsen. Gemäß einem Beispiel ist die Ausstoßvorrichtung mit zwei oder mehr Düsenstreifen bereitgestellt, wobei der Düsenstreifen einen Teil der Auslässe abdeckt. Die Ausstoßvorrichtung kann z. B. mit 8 nebeneinander angeordneten Düsenstreifen bereitgestellt sein, wobei jeder Düsenstreifen 6 Auslässe, d. h. insgesamt 48 Auslässe/Düsen, abdeckt, oder mit 4 Streifen mit jeweils 18, 12, 10 und 8 Düsen, d. h. insgesamt 48 Auslässe/Düsen bereitgestellt ist. Gemäß einem anderen Beispiel umfasst der Düsenstreifen 8 Düsen und die Ausstoßvorrichtung weist 64 Auslässe auf, d. h. sie ist mit 8 Streifen bereitgestellt. Gemäß einem anderen Beispiel umfasst der Düsenstreifen 8 Düsen und die Ausstoßvorrichtung weist 190 Auslässe auf, d. h. sie ist mit 24 Streifen bereitgestellt, wobei zwei Düsen nicht verwendet werden. Gemäß einem anderen Beispiel umfasst der Düsenstreifen 8 Düsen und die Ausstoßvorrichtung weist 672 Auslässe auf, d. h. sie ist mit 84 Streifen bereitgestellt.

Ansprüche

1. Sortieranordnung (1), umfassend:

- eine Ausstoßvorrichtung (2) zum Ausstoßen eines unter Druck stehenden gasförmigen Mediums in Richtung eines Objektstroms, um die Objekte zu sortieren und in Richtung von zumindest zwei verschiedenen vorbestimmten Zielpositionen zu lenken, wobei die Ausstoßvorrichtung Folgendes umfasst:
 - eine Abdeckung (3);
 - eine Vielzahl von Auslässen (4) zum Ausstoßen von einem unter Druck stehenden gasförmigen Medium, wobei jeder Auslass einen freiliegenden Abschnitt aufweist, der sich über einen vorbestimmten Abstand (H_{outlet}) von der Abdeckung aus erstreckt, wobei jeder freiliegende Abschnitt (26) einen Basisabschnitt (27) und eine Ausbuchtung (28) aufweist, wobei der Außenumfang des Basisabschnitts (O_{bp}) kleiner ist als der Außenumfang der Ausbuchtung (O_{pr}) ($O_{\text{bp}} < O_{\text{pr}}$) und wobei der Basisabschnitt (27) zwischen der Abdeckung (3) und der Ausbuchtung (28) angeordnet ist,
- einen Düsenstreifen (2), der ausgelegt ist, um in die Ausstoßvorrichtung (2) eingesetzt zu werden:
 - einen Verbindungsabschnitt (9), der eine Vorderseite (10) und eine Rückseite (11) und eine Vielzahl von Öffnungen (12) aufweist, die in einer Reihe auf der Rückseite des Verbindungsabschnitts (9) angeordnet sind;
 - eine Vielzahl von Düsen (5), die in einer Reihe angeordnet sind und die sich von der Vorderseite des Verbindungsabschnitts aus erstrecken;

wobei entsprechende Paare aus einer der Öffnungen (12) und einer der Düsen (5) einander gegenüber entlang des Verbindungsabschnitts (9) angeordnet sind und wobei der Abstand vom Mittelpunkt bis zum Mittelpunkt zwischen zwei benachbarten Öffnungen (12) mit dem Abstand vom Mittelpunkt bis zum Mittelpunkt zwischen zwei benachbarten Auslässen (4) übereinstimmt;

wobei jede Düse (5) aus der Vielzahl von Düsen Folgendes umfasst:

- eine Düsen Spitze (18), umfassend eine Spitzenöffnung (19) zum Ausstoß eines unter Druck stehenden Gases und zumindest eine flexible Lasche (20), die sich in Richtung der Spitzenöffnung erstreckt und diese definiert,
- eine oder mehrere Kanalinnenwände (15,23,34,25), die einen inneren Kanal (37) definieren, wobei sich der innere Kanal von der Öffnung (12) in dem Verbindungsabschnitt bis zur Spitzenöffnung (19) zum Ausstoß von unter Druck stehendem Gas erstreckt, wobei der innere Kanal Folgendes umfasst:
 - einen ersten Basisabschnitt (13), der einen Umfang (N_{bp1}) und eine Höhe (h_{bp1}) aufweist,
 - einen zweiten Basisabschnitt (14), der einen Umfang (N_{bp2}) und eine Höhe (h_{bp2}) aufweist,
 - einen Einlassabschnitt (16), der einen Radius (r_{ip}) und eine Höhe (h_{ip}) aufweist, wobei der zweite Basisabschnitt (14) zwischen dem ersten Basisabschnitt (13) und dem Einlassabschnitt (16) angeordnet ist;
 - einen Auslassabschnitt (17), der eine Höhe (h_{op}) aufweist, wobei der Einlassabschnitt (16) zwischen dem zweiten Basisabschnitt (14) und dem Auslassabschnitt (17) angeordnet ist;

wobei der Einlassabschnitt (16) des Kanals ausgelegt ist, um unter Druck stehende gasförmige Medien aus einem entsprechenden der Auslässe (4) zu erhalten und die zumindest eine Lasche (20) ausgelegt ist, um in die Strömungsrichtung des unter Druck stehenden gasförmigen Mediums auszulenken, um die Fläche der Spitzenöffnung zu vergrößern, wenn das unter Druck stehende gasförmige Medium durch die Spitzenöffnung (19) strömt, wobei der Umfang des ersten Basisabschnitts (13) des Kanals in Ruhe im Wesentlichen kleiner oder gleich des Außenumfangs des Basisabschnitts (27) des Auslasses ist ($N_{\text{bp1}} \leq 1,01 * O_{\text{bp}}$), um eine Schnappverbindung bereitzustellen, wenn die Düse an dem Auslass eingepasst wird.

2. Anordnung nach Anspruch 1, wobei der Basisabschnitt und die Ausbuchtung jedes Auslasses und der erste und der zweite Basisabschnitt des inneren Kanals jeder Düse zylindrisch sind und wobei das Verhältnis zwischen dem Umfang der Ausbuchtung des Auslasses und dem Umfang des Basisabschnitts des Auslasses innerhalb des Bereichs von 1,05 und 1,25 liegt ($1,05 \leq R_{bp2} \leq 1,25$).
3. Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Düsenstreifen ein einstückiges Materialstück ist, wobei das Material aus einer aus Gummi, Polyurethan, Silikon oder anderen Materialien mit ähnlicher Elastizität bestehenden Gruppe ausgewählt ist.
4. Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Düsenstreifen einen ersten Oberflächenabschnitt der Abdeckung der Ausstoßvorrichtung bedeckt, wenn der Düsenstreifen an der Ausstoßvorrichtung eingepasst ist, und wobei die erste Oberfläche der Abdeckung um 30 bis 60°, vorzugsweise um 45°, relativ zu einer vertikalen Ebene, die mehrere Mittellinien der Vielzahl von Düsen schneidet, geneigt ist.
5. Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Höhe (Hip) des Verbindungsabschnitts größer ist als die Entfernung von dem Einlass (12) zum zweiten Basisabschnitt (14) entlang der Mittellinie des Düsenkanals.

Hierzu 9 Blatt Zeichnungen

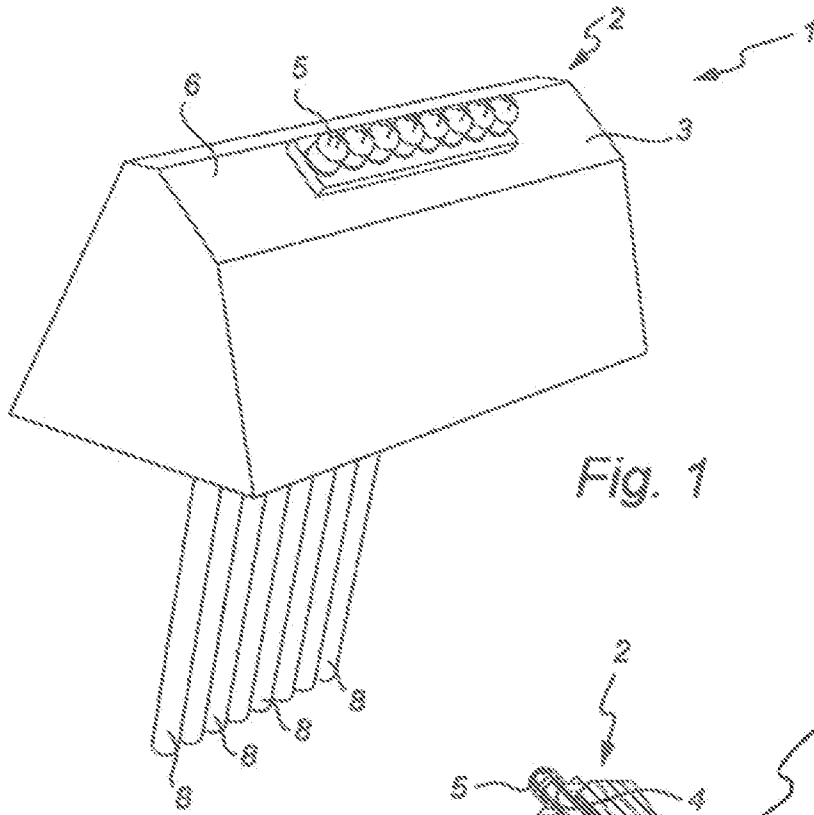


Fig. 1

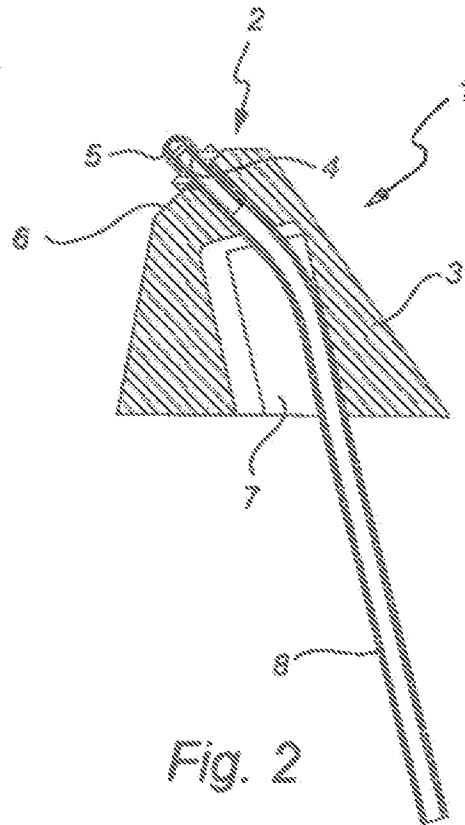
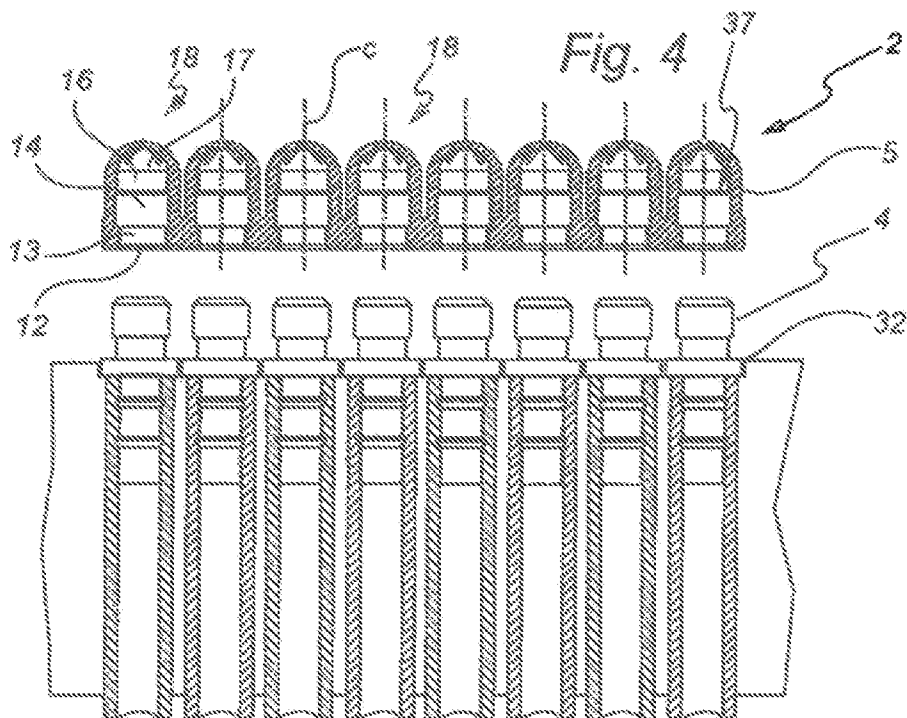
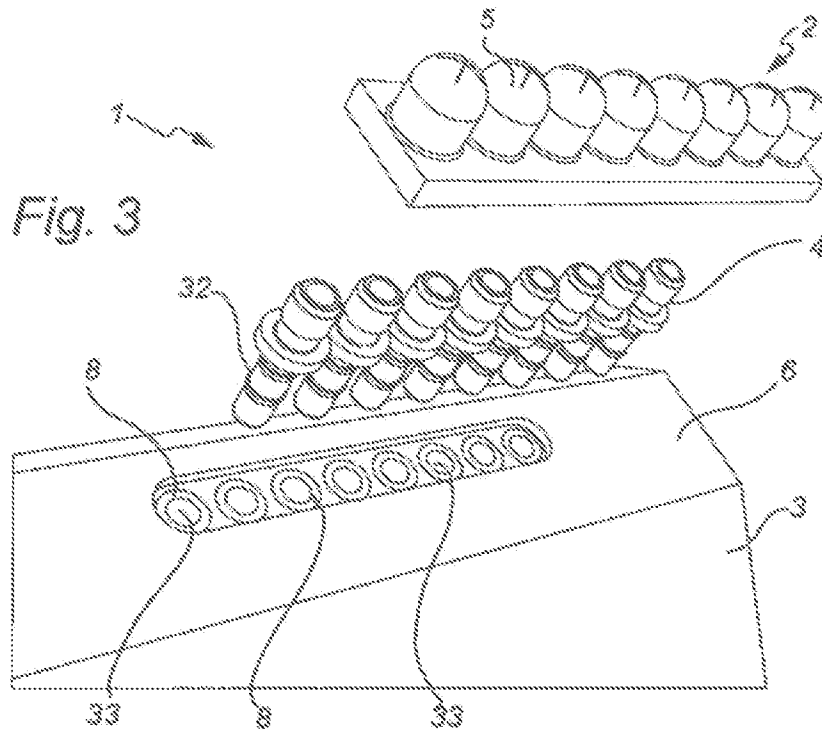
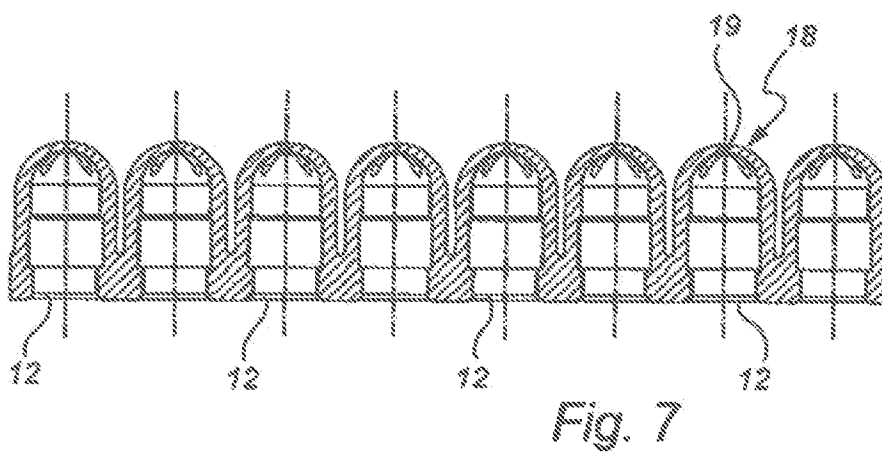
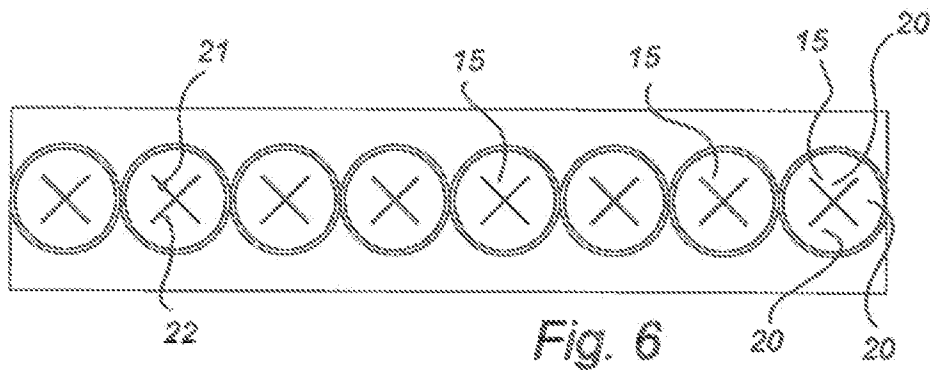
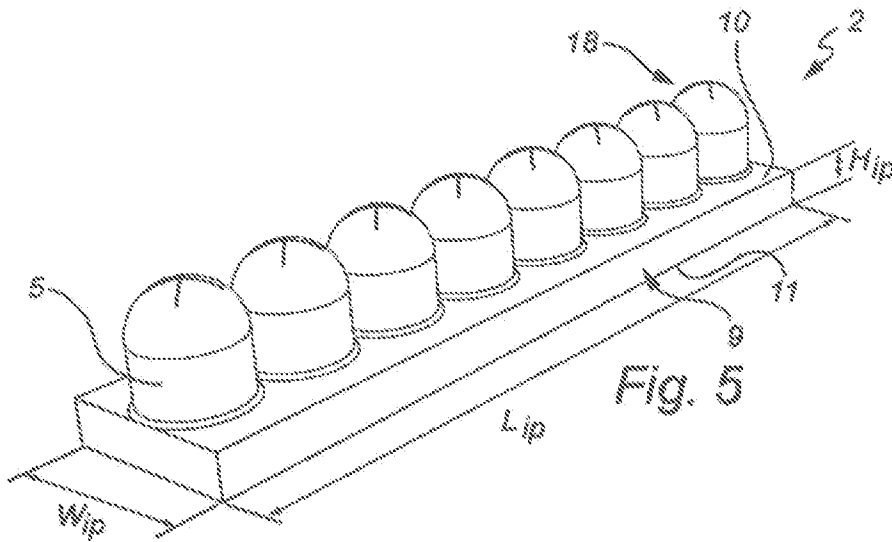


Fig. 2





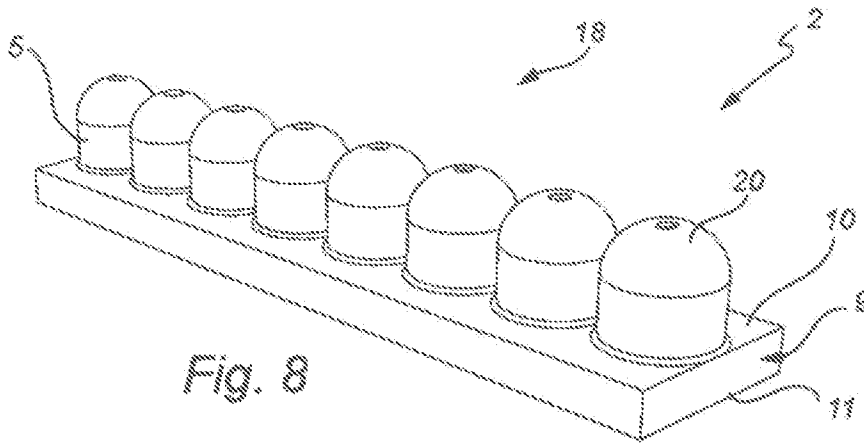


Fig. 8

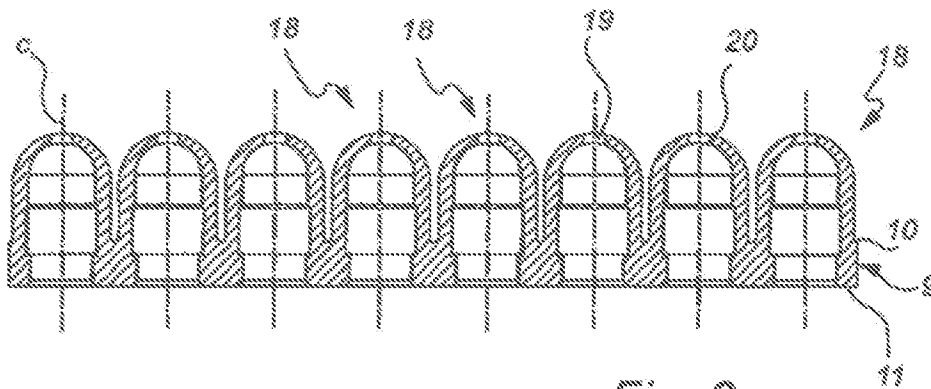


Fig. 9

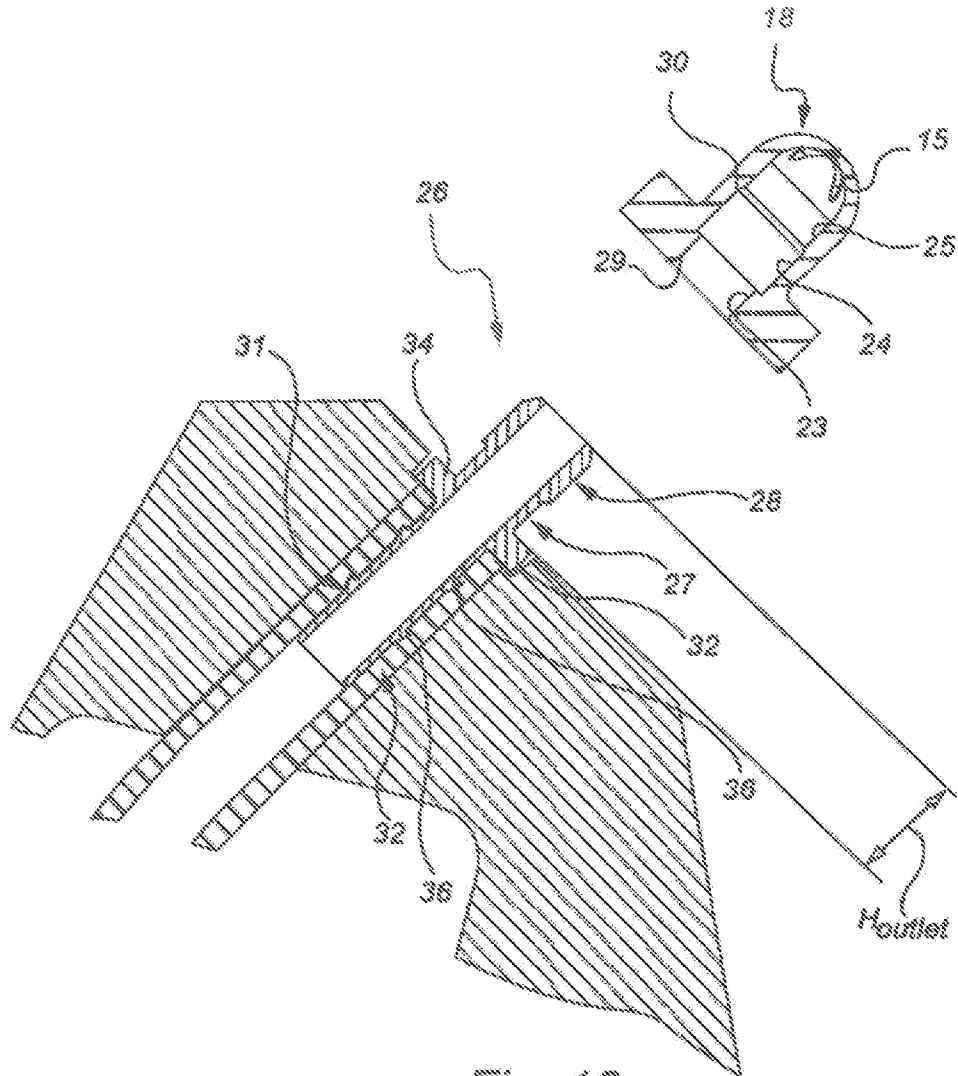


Fig. 10a

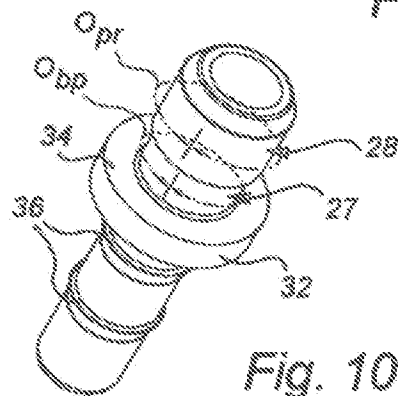


Fig. 10b

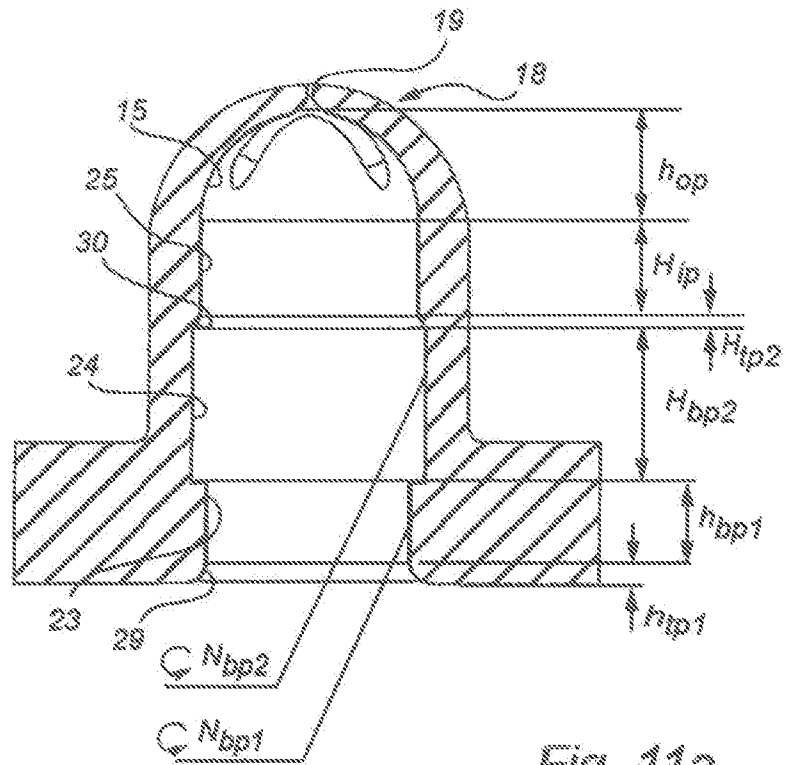


Fig. 11a

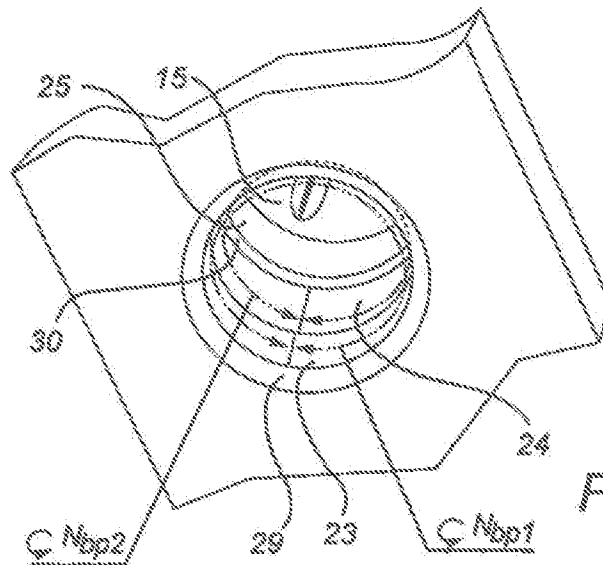


Fig. 11b

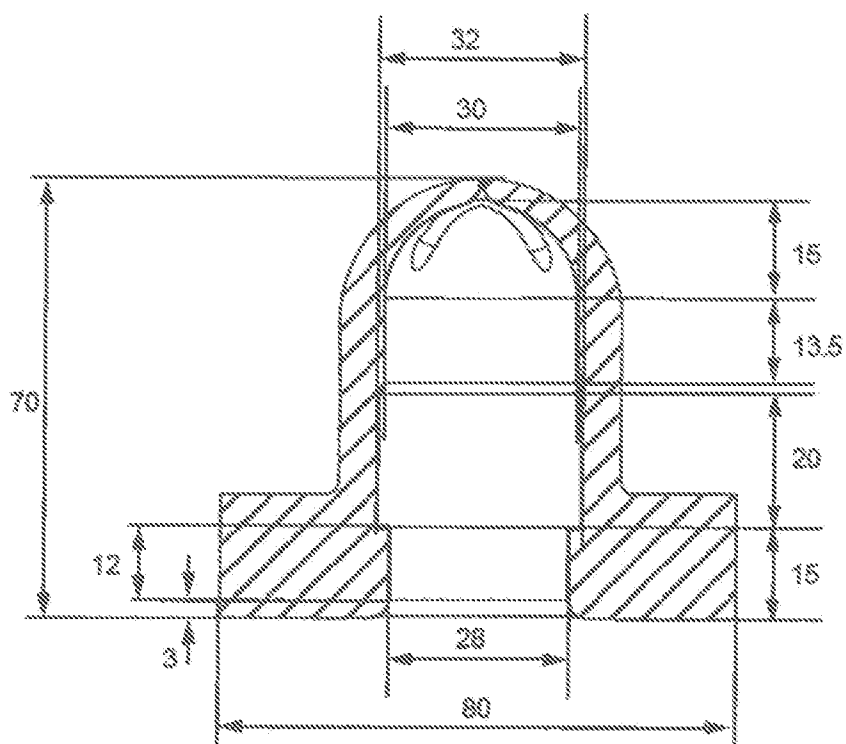


Fig. 12a

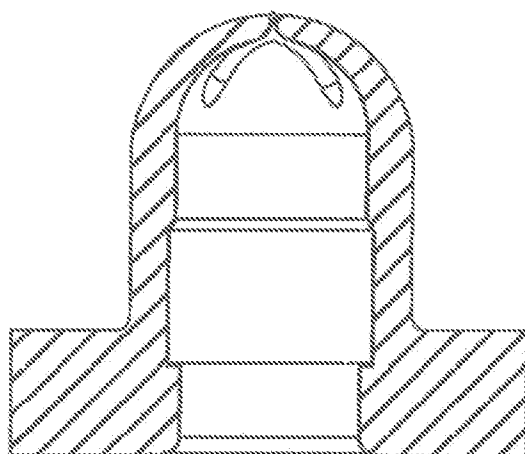


Fig. 12b

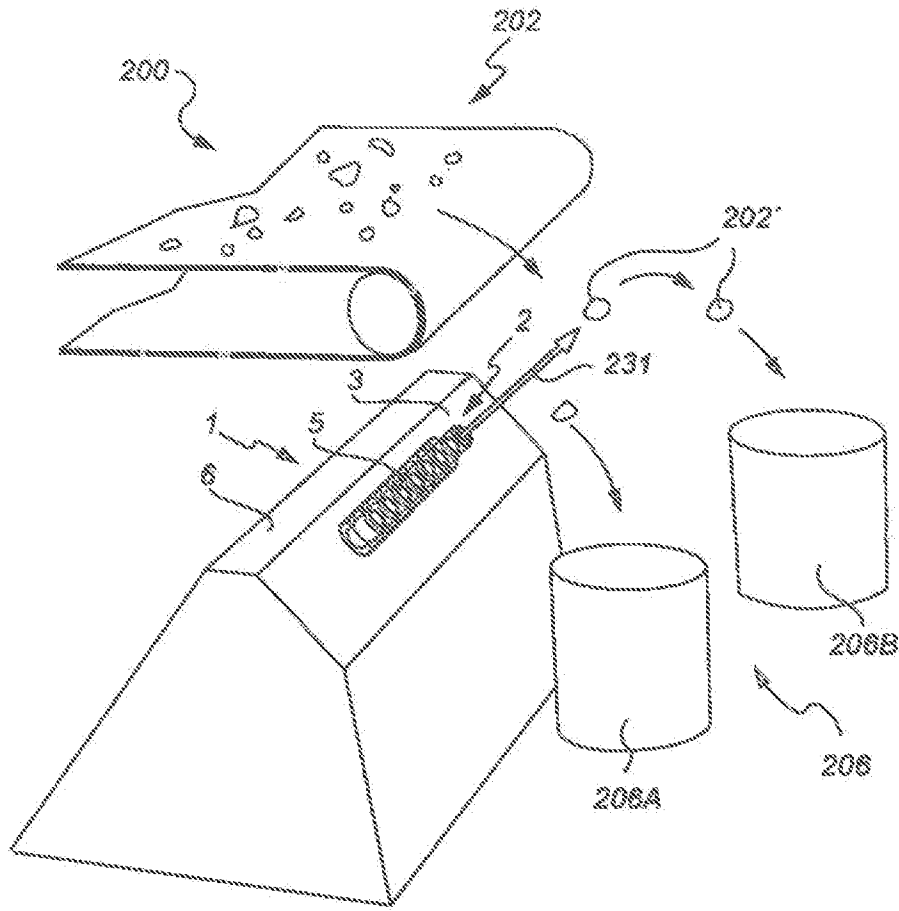


Fig. 13

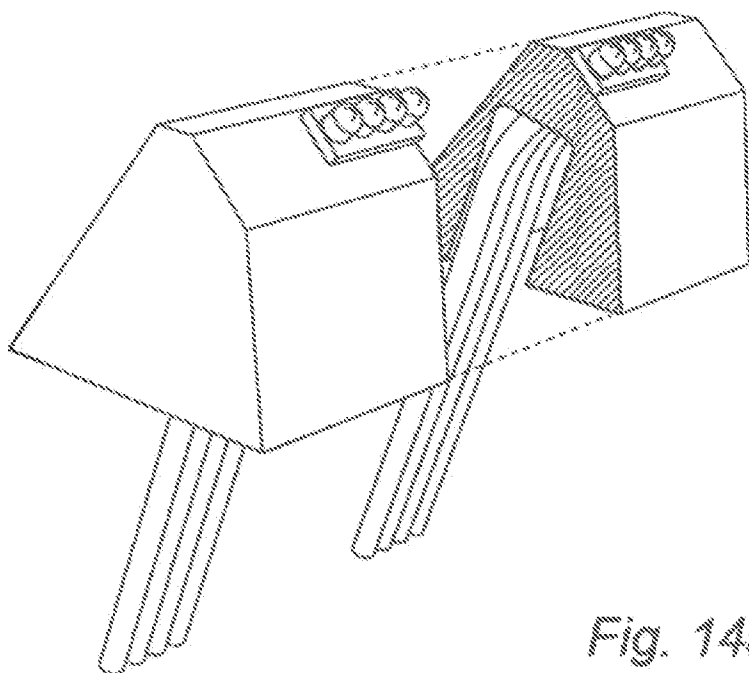


Fig. 14a

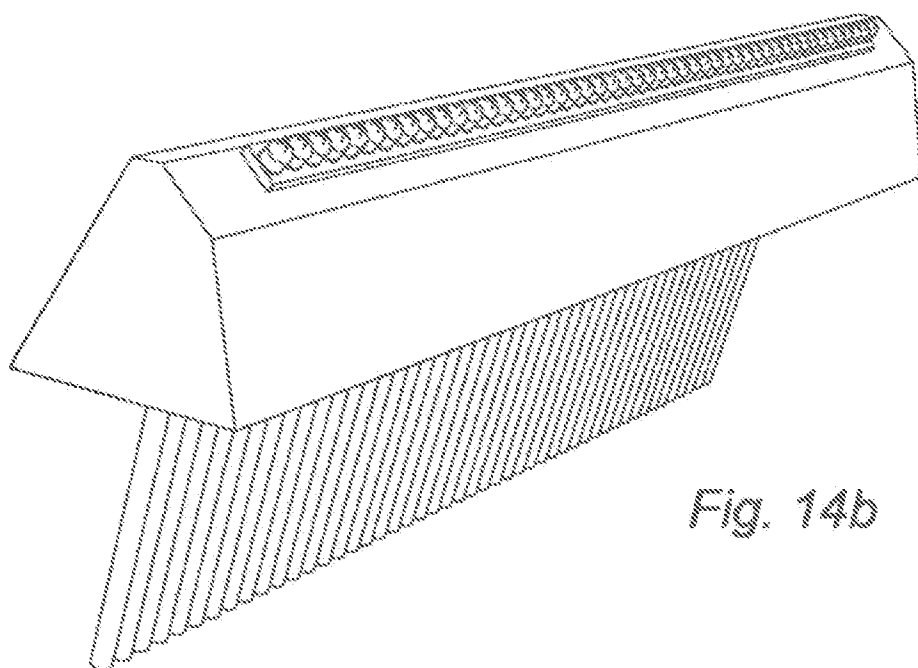


Fig. 14b

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: B05B 1/00 (2006.01); B05B 15/528 (2018.01); B07C 5/342 (2006.01); B07C 5/36 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: B05B 1/005 (2016.08); B05B 15/528 (2018.02); B07C 5/3425 (2013.01); B07C 5/363 (2013.01)
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B05B, B07C
Konsultierte Online-Datenbank: PATDEW, PATENW
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 21.04.2022 eingereichten Ansprüchen 1 - 5 erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	WO 2017005772 A1 (TOMRA SORTING GMBH) 12. Januar 2017 (12.01.2017) Fig. 1a - 3; Seite 25, Zeile 7 - Seite 31, Zeile 24	1 - 5
Y	US 3199797 A (EFT NEIL W, MILLER RICHARD A) 10. August 1965 (10.08.1965) Fig. 2; Spalte 3, Zeile 37 - Spalte 4, Zeile 36	1 - 5
A	US 3214102 A (MEYER GEORGE L N) 26. Oktober 1965 (26.10.1965) Spalte 2, Zeilen 5 - 43	1 - 5
A	US 3351292 A (STUART SR FRED E) 07. November 1967 (07.11.1967) Fig. 3; Spalte 3, Zeilen 3 - 69	1 - 5

Datum der Beendigung der Recherche: 21.11.2024	Seite 1 von 1	Prüfer(in): ENGLISCH Martin
---	---------------	--------------------------------

*) Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
--	---