(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2012 201 882 A1** 2013.08.14

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 201 882.4**
(22) Anmeldetag: **09.02.2012**
(43) Offenlegungstag: **14.08.2013**

(51) Int Cl.: ***B31B 3/44*** (2012.01)
B31F 1/00 (2012.01)

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Wieduwilt, Ulrich, 73529, Schwäbisch Gmünd, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

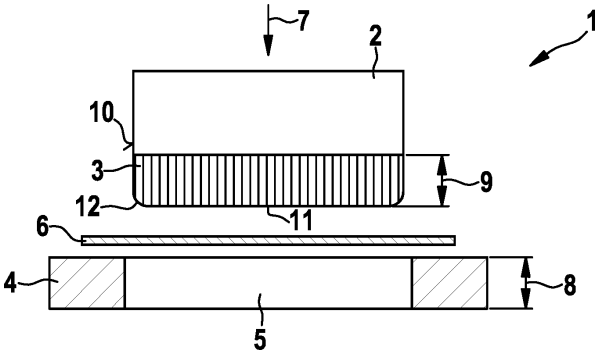
AT	**2 000**	**B**
GB	**312 411**	**A**
US	**1 553 504**	**A**
US	**4 084 488**	**A**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Anordnung zum Tiefziehen von Papier, Karton oder Pappe**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung (1) zum Tiefziehen von Papier, Karton oder Pappe, umfassend einen Stempel (2) und eine Matrize (4), wobei durch eine Relativbewegung zwischen dem Stempel (2) und der Matrize (4) in einer Pressrichtung (7) ein zwischen dem Stempel (2) und der Matrize (4) anordbarer Rohling aus Papier, Karton oder Pappe umformbar ist, und wobei an einer Umfangsfläche (10) des Stempels (2) eine Mikroriffelung (3) ausgebildet ist.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zum Tiefziehen von Papier, Karton oder Pappe sowie ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen, insbesondere Verpackungen aus Papier, Karton oder Pappe.

[0002] Beim Tiefziehen (auch: Formpressen) von Papier, Karton oder Pappe entsteht an der Innenseite der Zarge des Formteils ein Materialüberschuss, welcher zeitlich geordnet zufällige Faltmuster erzeugt. An der Außenseite des Umfangs der Zarge findet eine Materialdehnung statt. Dieser Faltenwurf ist bei vorbekannten Formteilen, insbesondere Verpackungen, deutlich sichtbar und stellt einen optischen Nachteil dar. Bei vorbekannten Anordnungen und Verfahren wird versucht, dem Faltenwurf durch beispielsweise Einstellen des Ziehspaltes oder der Presskraft entgegenzuwirken.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 ermöglicht es, Papier, Karton oder Pappe tiefzuziehen, wobei sichtbare Falten am Umfang des hergestellten Formteils vermieden werden. Durch eine Mikroriffelung am Stempel werden die, in vorbekannten Anordnungen zufällig entstehenden großen Falten, gezielt in „unendlich“ viele sehr kleine Falten, sogenannte Mikrofalten, umgewandelt. Für den Betrachter erscheinen diese Mikrofalten wie eine glatte Oberfläche. Es können dabei einfache, nicht vorgerillte oder vorgeschnittene Rohlinge aus Papier, Karton oder Pappe umgeformt werden. Das Tiefziehen erfolgt dabei unabhängig von der Faserrichtung im Rohling. Insbesondere müssen im Rohling keine auf die Geometrie des Formteils, besonders der Zarge, abgestimmte Rillen vor dem Tiefziehprozess eingearbeitet werden. All diese Vorteile werden erreicht durch eine erfindungsgemäße Anordnung zum Tiefziehen von Papier, Karton oder Pappe, umfassend einen Stempel und eine Matrize. Der Stempel und die Matrize sind dabei so ausgebildet, dass durch eine Relativbewegung zwischen dem Stempel und der Matrize in einer Pressrichtung ein zwischen dem Stempel und der Matrize anordbarer Rohling umformbar ist. Der Rohling umfasst Papier, Karton oder Pappe. Auch Verbundmaterialien die Papier, Karton oder Pappe umfassen sind erfindungsgemäß mit umfasst. Aus dem Rohling wird mit der erfindungsgemäßen Anordnung ein Formteil, insbesondere eine Verpackung, gefertigt. An der Umfangsfläche des Stempels ist eine Mikroriffelung ausgebildet. In der Matrize ist in üblicher Weise eine Ausnehmung passend zum Stempel ausgebildet. Die Umfangsfläche des Stempels ist diejenige Fläche, die einer Innenwandung dieser Ausnehmung in der Matrize beim Pressvorgang gegenüberliegt. Die Mikroriffelung ist dabei so fein ausgebildet, dass die aufgrund der Mikroriffelung entstehenden Mikrofalten im Formteil für den Benutzer insbesondere eine geglättete Oberfläche darstellen. Bevorzugt setzt sich die Mikroriffelung aus einer Vielzahl an Erhebungen und Vertiefungen zusammen. Besonders bevorzugt sind zumindest hundert Vertiefungen an der Umfangsfläche ausgebildet.

[0004] Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

[0005] Bevorzugt ist vorgesehen, dass sich die Vertiefungen und Erhebungen der Mikroriffelung parallel zur Pressrichtung erstrecken.

[0006] Bevorzugt weist die Mikroriffelung eine Tiefe von 1000 µm bis 1 µm, insbesondere 500 µm bis 5 µm, auf. Des Weiteren ist bevorzugt die Mikroriffelung vollumfänglich auf der Umfangsfläche ausgebildet. Ferner ist bevorzugt die Mikroriffelung gleichmäßig und regelmäßig am gesamten Umfang der Umfangsfläche ausgebildet. Durch diese Ausführung der Mikroriffelungen entstehen in dem Formteil so kleine Mikrofalten, dass die Oberfläche als glatt und eben erscheint.

[0007] Die Erhebungen und/oder Vertiefungen der Mikroriffelung sind bogenförmig und/oder spitz ausgebildet. Beim Umformen des Papiers, des Kartons oder der Pappe wird das überschüssige Material mittels der Erhebungen in die Vertiefungen gleichmäßig auf den Umfang des Formteils verdrängt. Während des Materialflusses kommt es unter dem wirkenden Fügedruck und der dabei entstehenden Wärme zur Neuorientierung und Verhakung der Faserstruktur in der Zarge des Formteils, die eine feste Verbindung der Mikrofalten hervorrufen. Gleichzeitig wird die Außenfläche der Zarge durch die Innenfläche der Matrize geglättet.

[0008] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass eine Länge der Mikroriffelung, in Pressrichtung gemessen, zumindest einer Höhe der Zarge des mit der Anordnung herzustellenden Formteils entspricht. Die Höhe der Zarge entspricht in etwa der Tiefe der Ausnehmung in der Matrize. Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass der Stempel einen Boden, insbesondere senkrecht zur Pressrichtung, aufweist, wobei ein Übergang zwischen der Umfangsfläche und dem Boden abgerundet ist, und wobei die Mikroriffelung in dem abgerundeten Übergang fortgesetzt ist. Durch diese geriffelte Ausgestaltung des Übergangs wird eine gleichmäßige Volumenverteilung des überschüssigen Materials auch am Übergang vom Boden des Formteils zur Zarge des Formteils erreicht.

[0009] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass die Umfangsfläche am Stempel zylindrisch oder ke-

gelförmig ist. Im Querschnitt betrachtet, ist die Umfangsfläche dabei kreisförmig oder oval oder nierenförmig.

[0010] Die Mikroriffelung an der Umfangsfläche des Stempels wird bevorzugt mit einer Laserbearbeitungsmaschine hergestellt. Mit dieser Laserbearbeitung können auch die bogenförmigen Übergänge zwischen den Erhebungen und Vertiefungen der Mikroriffelung sehr gut hergestellt werden. Des Weiteren kann durch die Laserbearbeitung die geforderte Oberflächenrauigkeit für die Bearbeitung von Papier, Karton oder Pappe beim Tiefziehen eingehalten werden.

[0011] Die Erfindung umfasst des Weiteren ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen, insbesondere Verpackungen, aus Papier, Karton oder Pappe, umfassend die folgenden Schritte: (i) Bereitstellen eines Rohlings aus Papier, Karton oder Pappe auf einer Matrize, und (ii) Ausführen einer Relativbewegung zwischen einem Stempel und der Matrize in einer Pressrichtung zum Umformen des Rohlings in das Formteil, wobei an einer Umfangsfläche des Stempels eine Mikroriffelung ausgebildet ist. Die im Rahmen der erfindungsgemäßen Anordnung beschriebenen vorteilhaften Ausgestaltungen finden entsprechend vorteilhafte Anwendung auf das erfindungsgemäße Verfahren.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0012] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung im Detail beschrieben. Dabei zeigen:

[0013] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Anordnung gemäß einem Ausführungsbeispiel vor dem Tiefziehprozess,

[0014] Fig. 2 die erfindungsgemäße Anordnung gemäß dem Ausführungsbeispiel während des Tiefziehprozesses,

[0015] Fig. 3 die erfindungsgemäße Anordnung gemäß dem Ausführungsbeispiel nach dem Tiefziehprozess,

[0016] Fig. 4 eine erste Variante einer Mikroriffelung gemäß dem Ausführungsbeispiel,

[0017] Fig. 5 eine zweite Variante der Mikroriffelung gemäß dem Ausführungsbeispiel,

[0018] Fig. 6 eine dritte Variante der Mikroriffelung gemäß dem Ausführungsbeispiel, und

[0019] Fig. 7 eine vierte Variante der Mirkoriffelung gemäß dem Ausführungsbeispiel.

Ausführungsform der Erfindung

[0020] Im Folgenden wird anhand der Fig. 1 bis Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel einer Anordnung **1** beschrieben. Die Fig. 4 bis Fig. 7 zeigen verschiedene Varianten für die Ausbildung einer Mikroriffelung **3** gemäß dem Ausführungsbeispiel.

[0021] Die Fig. 1 bis Fig. 3 zeigen die Anordnung **1**, umfassend einen Stempel **2** und eine Matrize **4** zum Tiefziehen eines Rohlings **6** aus Papier, Karton oder Pappe. Die Matrize **4** umfasst eine Ausnehmung **5**, in die der Rohling **6** mittels des Stempels **2** eingepresst wird.

[0022] Der Stempel **2** wird in Pressrichtung **7** bewegt. Der Stempel **2** weist eine Umfangsfläche **10** auf. An der Umfangsfläche **10** ist die Mikroriffelung **3** vollumfänglich ausgebildet. Die Umfangsfläche **10** des Stempels **2** geht über einen abgerundeten Übergang **12** in einen Boden **11** des Stempels **2** über. Die Umfangsfläche **10** ist in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel zylinderförmig ausgebildet. Die zylinderförmige Umfangsfläche **10** ist parallel zur Pressrichtung **7** angeordnet. Dementsprechend steht der Boden **11** senkrecht zur Pressrichtung **7**.

[0023] Die Mikroriffelung **3** an der Umfangsfläche **10** erstreckt sich, in Pressrichtung **7** gemessen, über eine Länge **9**. Die Ausnehmung **5** in der Matrize **4** weist eine Ausnehmungstiefe **8** auf.

[0024] Fig. 2 zeigt die Anordnung **1** während des Umformens des Rohlings **6** in ein Formteil **13**. In Fig. 3 ist der Umformungsprozess abgeschlossen und das Formteil **13** von der Anordnung **1** gelöst. Das Formteil **13** weist eine Zarge **14** auf. Diese Zarge **14** ist im Wesentlichen durch die Umfangsfläche **10** und die Innenfläche der Ausnehmung **5** der Matrize **4** geformt worden. Die Zarge **14** weist, in Pressrichtung **7** gemessen, eine Zargenhöhe **15** auf. Die Länge **9** der Mikroriffelung **9** ist zumindest so groß ausgebildet, wie die Zargenhöhe **15**. Die Zargenhöhe **15** entspricht in etwa der Ausnehmungstiefe **8**.

[0025] Die Fig. 4 bis Fig. 7 zeigen vier verschiedene Varianten für die Ausgestaltung der Mikroriffelung **3**. In jeder der Fig. 4 bis Fig. 7 ist jeweils der Normradius **16** des Stempels **2** eingezeichnet. Des Weiteren zeigen die Figuren jeweils Vertiefungen **17** und Erhebungen **18** der Mikroriffelung **3**. Von der tiefsten Stelle der Vertiefungen **17** bis zur höchsten Stelle der Erhebungen **18** wird eine Tiefe **19** der Mikroriffelung **3** definiert. Die Vertiefungen **17** können auch als konkave Anteile der Mikroriffelung **3** bezeichnet werden. Dementsprechend werden die Erhebungen **18** als konvexe Anteile der Mikroriffelung **3** bezeichnet. Die Tiefe **19** liegt hier bevorzugt zwischen 5 µm und 500 µm.

[0026] In Fig. 4 sind die Vertiefungen **17** und die Erhebungen **18** mit einem entsprechenden Radius bogenförmig ausgestaltet. In Fig. 5 sind die Vertiefungen **17** und die Erhebungen **18** spitz ausgebildet. Bei dieser spitzen Ausbildung ist insbesondere ein Winkel ≤ 45° vorgesehen.

[0027] In Fig. 6 sind die Erhebungen **18** bogenförmig ausgebildet. Die Vertiefungen **17** sind hierbei flach, so dass der Boden der Vertiefung **17** dem Normradius **16** entspricht. In Fig. 7 entspricht der Boden der Vertiefung **17** ebenfalls dem Normradius **16**. Die Erhebungen **18** sind hier spitz ausgebildet.

[0028] Wie die Fig. 1 bis Fig. 3 zeigen, wird der Rohling **6**, auch Zuschnitt genannt, bestehend aus Papier, Karton oder Pappe, zwischen der Matrize **4** und dem Stempel **2** eingelegt. Daraufhin wird der Stempel **2** mit einer definierten Kraft beaufschlagt, so dass durch die Relativbewegung zwischen Stempel **2** und Matrize **4** das Formteil **13**, im vorliegenden Beispiel eine runde Schachtel, erzeugt wird. Die bei vorbekannten Anordnungen übliche, zufällige Faltenbildung durch Materialanhäufungen an der Zarge **14** des Formteils **13** infolge der Stauchung des Formteils **13** wird durch die Mikroriffelung **3** verhindert. Der Materialfluss von der Zarge **14** des Formteils **13** wird dabei gleichmäßig auf dem Umfang verteilt, so dass es zu keiner zeitgleichen, zufälligen Materialanhäufung kommen kann, die sonst üblicherweise zur Faltenbildung führen würde.

[0029] Neben der Vermeidung der großen Faltenbildung, hat die erfindungsgemäße Anordnung **1** zum Vorteil, dass die Presskraft gegenüber herkömmlichen Anordnungen verringert werden kann, da durch die Mikroriffelung **3** eine Verkleinerung der Oberfläche an der Umfangsfläche **10** des Stempels **2** erreicht wird.

Patentansprüche

1. Anordnung (**1**) zum Tiefziehen von Papier, Karton oder Pappe, umfassend
– einen Stempel (**2**) und eine Matrize (**4**),
– wobei durch eine Relativbewegung zwischen dem Stempel (**2**) und der Matrize (**4**) in einer Pressrichtung (**7**) ein zwischen dem Stempel (**2**) und der Matrize (**4**) anordbarer Rohling aus Papier, Karton oder Pappe umformbar ist, und
– wobei an einer Umfangsfläche (**10**) des Stempels (**2**) eine Mikroriffelung (**3**) ausgebildet ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich Vertiefungen (**17**) und Erhebungen (**18**) der Mikroriffelung (**3**) parallel zur Pressrichtung (**7**) erstrecken.

3. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikroriffelung (**3**) eine Tiefe (**19**) von 1000 µm bis 1 µm, insbesondere 500 µm bis 5 µm, aufweist.

4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikroriffelung (**3**) vollumfänglich an der Umfangsfläche (**10**) ausgebildet ist.

5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhebungen (**18**) und/oder Vertiefungen (**17**) der Mikroriffelung (**3**) bogenförmig und/oder spitz ausgebildet sind.

6. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Länge (**9**) der Mikroriffelung (**3**), in Pressrichtung (**7**) gemessen, zumindest einer Höhe (**15**) einer Zarge (**14**) eines mit der Anordnung (**1**) herzustellenden Formteils (**13**) entspricht.

7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel (**2**) einen Boden (**11**), der sich insbesondere senkrecht zur Pressrichtung (**7**) erstreckt, aufweist, wobei ein Übergang (**12**) zwischen der Umfangsfläche (**10**) und dem Boden (**11**) abgerundet ist, und wobei die Mikroriffelung (**3**) in dem abgerundeten Übergang (**12**) fortgesetzt ist.

8. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangsfläche (**10**) zylindrisch oder kegelförmig ist, wobei ein Querschnitt der Umfangsfläche (**10**) kreisförmig oder oval oder nierenförmig ist.

9. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikroriffelung (**3**) gleichmäßig und regelmäßig am gesamten Umfang der Umfangsfläche (**10**) ausgebildet ist.

10. Verfahren zur Herstellung von Formteilen (**13**), insbesondere Verpackungen, aus Papier, Karton oder Pappe, umfassend die folgenden Schritte:
– Bereitstellen eines Rohlings (**6**) aus Papier, Karton oder Pappe auf einer Matrize (**4**), und
– Ausführen einer Relativbewegung zwischen einem Stempel (**2**) und der Matrize (**4**) in einer Pressrichtung (**7**) zum Umformen des Rohlings (**6**) in das Formteil (**13**), wobei an einer Umfangsfläche (**10**) des Stempels (**2**) eine Mikroriffelung (**3**) ausgebildet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

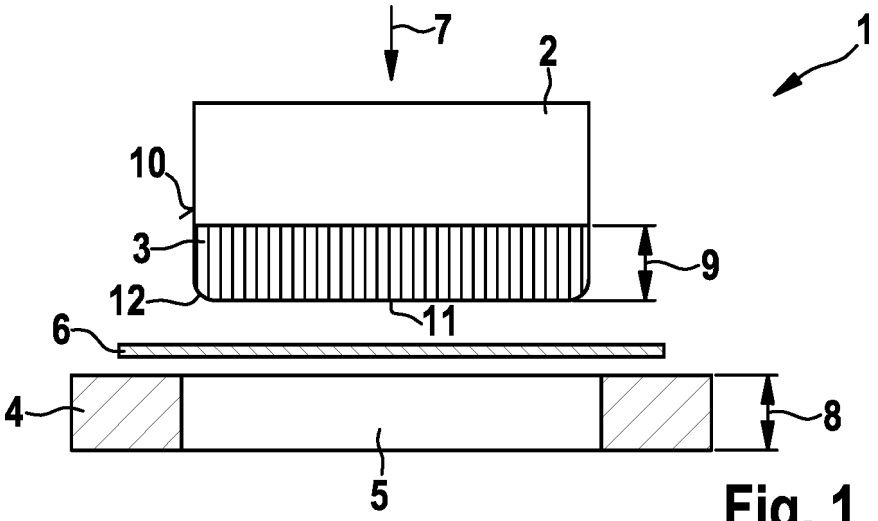


Fig. 1

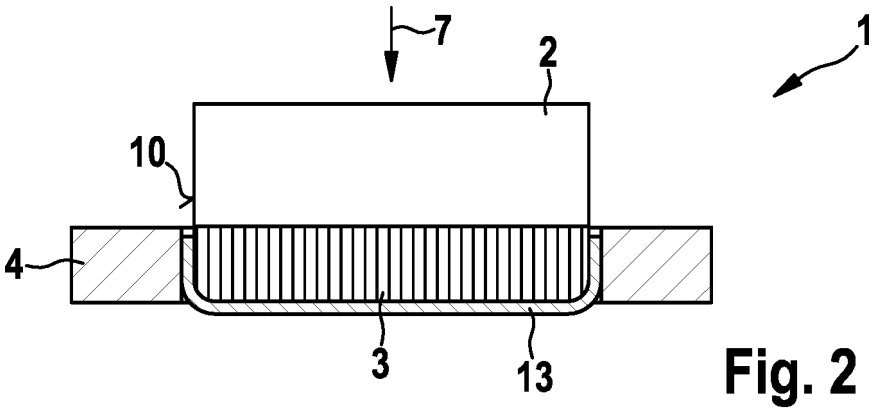


Fig. 2

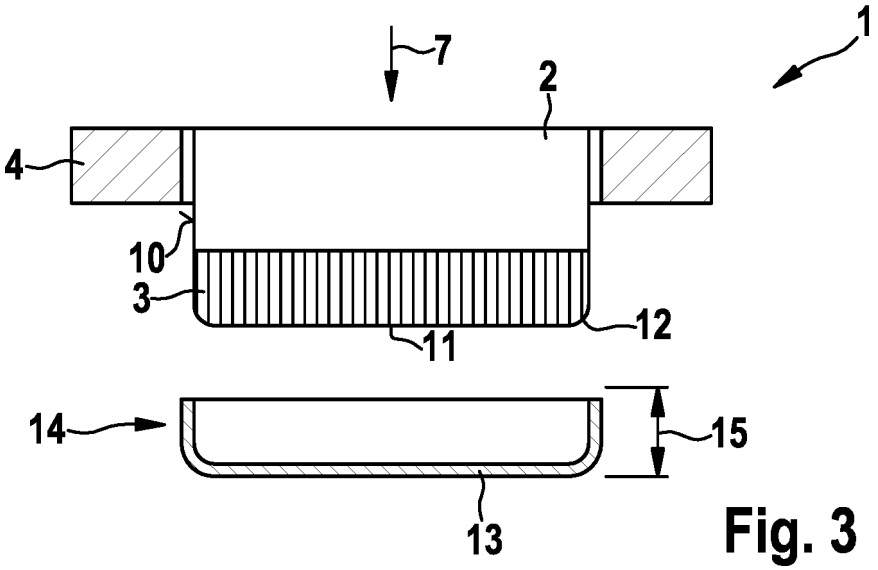


Fig. 3

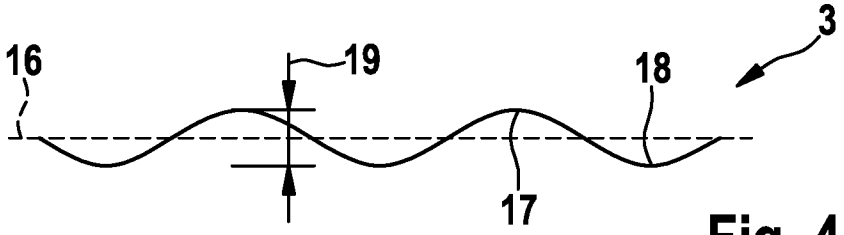


Fig. 4

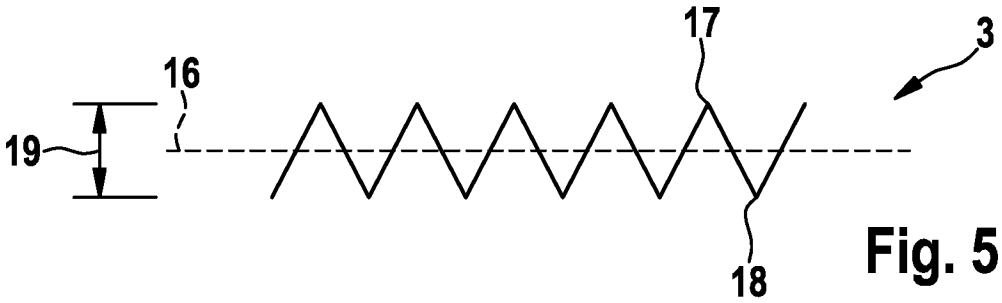


Fig. 5

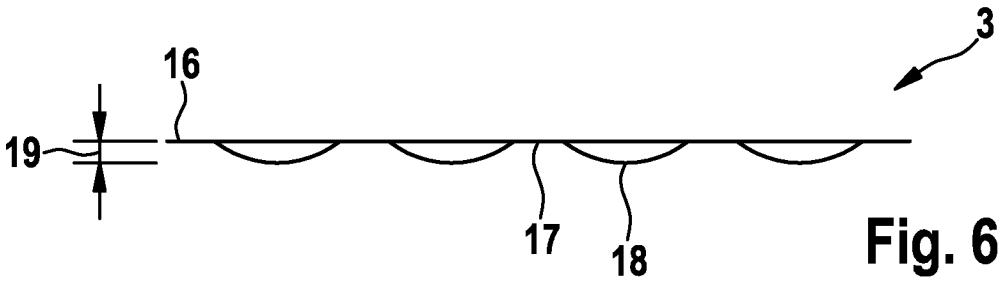


Fig. 6

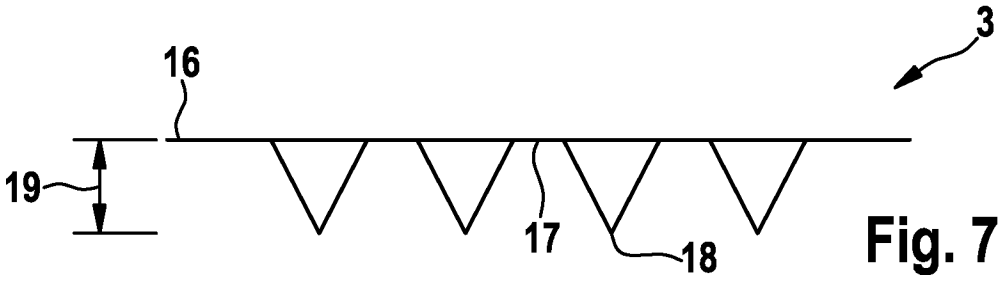


Fig. 7