



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 130 951.4**  
(22) Anmeldetag: **15.11.2019**  
(43) Offenlegungstag: **20.05.2021**

(51) Int Cl.: **B22F 3/105 (2006.01)**  
**B33Y 10/00 (2015.01)**

(71) Anmelder:  
**One Click Metal GmbH, 71732 Tamm, DE**

(74) Vertreter:  
**Mammel und Maser, Patentanwälte, 71065 Sindelfingen, DE**

(72) Erfinder:  
**Blaser, Till, 70197 Stuttgart, DE; Denisov, Roman, 78056 Villingen-Schwenningen, DE; Volk, Michael, 79102 Freiburg, DE; Weber, Stefan, 74354 Besigheim, DE; Ullmann, Björn, 71636 Ludwigsburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

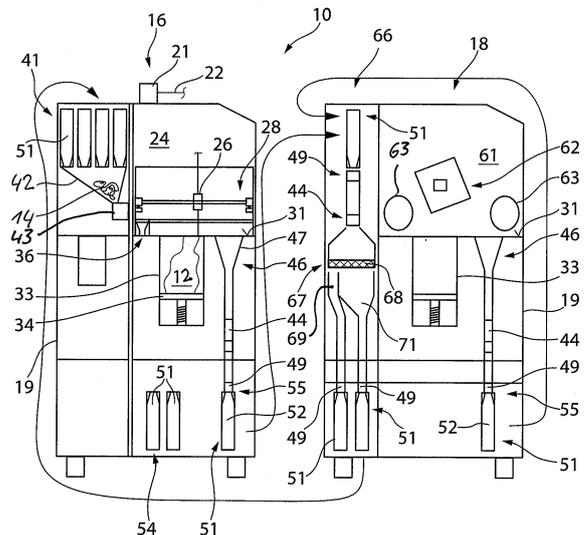
DE	10 2009 005 769	A1
DE	10 2014 221 222	A1
DE	10 2016 014 513	A1
DE	10 2016 121 773	A1
DE	20 2013 009 787	U1
EP	2 921 286	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Anlage zur Rückgewinnung von prozessiertem pulverförmigen Aufbaumaterial sowie Rückgewinnungseinrichtung und Kartusche für eine solche Rückgewinnungseinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Anlage zur Rückgewinnung von einem prozessierten, pulverförmigen Aufbaumaterial (14) in einer Anlage (10) zur Herstellung eines dreidimensionalen Bauteils (12) durch selektives Festigen des Aufbaumaterials (14) mittels eines auf das Aufbaumaterial (14) gerichteten Strahls (22), bei dem in einer Aufbaustation (16), welche eine Prozesskammer (24) umfasst, das Bauteil (12) auf einer Substratplatte (34) in einem Baumodul (33) durch schichtweises Verfestigen des Aufbaumaterials (14) hergestellt wird, und/oder bei dem in einer Auspackstation (18), welche eine Auspackkammer (61) umfasst, das in dem Baumodul (33) hergestellte Bauteil (12) aus dem Baumodul (33) entfernt und das prozessierte, nicht verfestigte Aufbaumaterial (14) von dem Bauteil (12) entfernt wird, bei dem mit einer Rückgewinnungseinrichtung (55) das prozessierte Aufbaumaterial (14) in einer Auffangvorrichtung (46) gesammelt wird und für eine weitere Zuführung in die Prozesskammer (24) zur Herstellung von weiteren Bauteilen (12) bereitgestellt wird, wobei die Rückgewinnungseinrichtung (55) zumindest eine Kartusche (51) umfasst, welche mit dem in der Auftragsvorrichtung (46) gesammelten prozessierten Aufbaumaterial (14) gefüllt wird.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur Rückgewinnung von prozessiertem, pulverförmigem Aufbaumaterial sowie eine Rückgewinnungseinrichtung und eine Kartusche für die Rückgewinnungseinrichtung.

**[0002]** Die DE 20 2013 009 787 U1 offenbart eine Anlage mit einer Aufbaustation zur Herstellung von Werkstücken durch selektives Verfestigen mittels eines auf das Aufbaumaterial einwirkenden Strahles. Diese Anlage umfasst des Weiteren eine Nachbehandlungsstation, welche mehrere aufeinanderfolgende Stationen, wie beispielsweise eine Wechselstation, eine Parkstation, eine Rotationsstation und eine Entnahmestation für das hergestellte Bauteil umfasst. In der Rotationsstation wird ein Bauteil mit dem darin positionierten und hergestellten dreidimensionalen Bauteil in eine Über-Kopf-Anordnung übergeführt. Das nicht verfestigte pulverförmige Aufbaumaterial wird über einen Auslass einer Pulverrückgewinnungsvorrichtung zugeführt. Diese umfasst eine Kreislaufleitung, welche das pulverförmige Aufbaumaterial aus dem Sammelbehälter in eine Siebstation überführt und von dort aus über eine weitere Kreislaufleitung der Aufbaustation zuführt, wobei diese Kreislaufleitung in einen Pulvereinlass an der Aufbaustation führt.

**[0003]** Aus der DE 10 2014 221 222 A1 ist eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur generativen Herstellung von Bauteilen durch schichtweises Verbinden von pulverförmigem Aufbaumaterial auf einem Substrat durch einen einwirkenden Laserstrahl bekannt. Das aufzubringende Pulver wird in einer Patrone bereitgestellt und aus der Patrone wird schichtweise das Pulver auf die Bauplatzform eines Bauzylinders aufgebracht, um das Bauteil herzustellen.

**[0004]** Des Weiteren ist aus der DE 10 2016 014 513 A1 eine Vorrichtung zur Herstellung eines dreidimensionalen Bauteils durch selektives Verfestigen mittels eines auf das pulverförmige Aufbaumaterial einwirkenden Strahles bekannt. Diese Vorrichtung umfasst eine erste und zweite Aufnahmevorrichtung für jeweils eine Kartusche, welche zur Aufnahme, Speicherung und/oder Ausgabe des pulverförmigen Materials vorgesehen ist. Diese Kartuschen sind an einer Unterseite eines Bodens in einer Prozesskammer angeordnet. Mittels einer entlang dem Boden verfahrbaren Beschichtungseinheit kann das Pulver zum Bauzylinder übergeführt werden, in welchem das dreidimensionale Bauteil durch selektives Verfestigen des pulverförmigen Aufbaumaterials aufgebaut wird.

**[0005]** Aus der EP 2 921 286 A1 ist des Weiteren eine Vorrichtung zur Herstellung von dreidimensionalen Bauteilen durch selektives Verfestigen mittels

eines auf das Aufbaumaterial einwirkenden Laserstrahles bekannt.

**[0006]** Bei dieser Vorrichtung ist vorgesehen, dass eine Kartusche an einer Beschichtungseinheit positioniert wird, welche oberhalb eines Bauteils zum schichtweisen Aufbringen des Aufbaumaterials verwendet wird.

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anlage zur Rückgewinnung von einem prozessierten pulverförmigen Aufbaumaterial sowie eine Rückgewinnungseinrichtung und eine Kartusche für eine Rückgewinnungseinrichtung vorzuschlagen, die einen vereinfachten Kreislauf für die Wiederverwendung des prozessierten, pulverförmigen Aufbaumaterials ermöglicht.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Rückgewinnung von einem prozessierten, pulverförmigen Aufbaumaterial gelöst, indem eine Auffangvorrichtung einer Rückgewinnungseinrichtung in einer Prozesskammer einer Aufbaustation und/oder in einer Auspackkammer einer Auspackstation vorgesehen ist, wobei die Rückgewinnungseinrichtung zumindest eine Kartusche umfasst, welche mit dem in der Auffangvorrichtung gesammelten prozessierten, pulverförmigen Aufbaumaterial befüllt wird. Durch den Einsatz von Kartuschen wird ermöglicht, dass ein vereinfachter Aufbau für einen integrierten Kreislauf eines Aufbaumaterials ermöglicht ist, um das prozessierte, pulverförmige Aufbaumaterial aufzubereiten und für einen erneuten Herstellungsprozess eines dreidimensionalen Bauteils durch selektives Verfestigen des aufbereiteten pulverförmigen Aufbaumaterials mittels eines auf das Aufbaumaterial einwirkenden Strahles bereitzustellen. Darüber hinaus kann durch ein solches Kartuschensystem der Rückgewinnungseinrichtung ermöglicht werden, dass für das Bedienpersonal eine Minimierung des Kontaktes mit dem Aufbaumaterial erfolgt. Zudem ermöglicht die Wiederverwertbarkeit solcher Kartuschen der Rückgewinnungseinrichtung eine kostengünstige Ausgestaltung und erfüllt ökologische Ansprüche.

**[0009]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, dass die mit dem prozessierten Aufbaumaterial gefüllte Kartusche in einer Siebstation positioniert wird und das durch die zumindest eine Kartusche bereitgestellte Aufbaumaterial einer Siebvorrichtung zugeführt wird und das prozessierte Aufbaumaterial mittels der Siebvorrichtung von einem Überkorn und/oder Verunreinigungen befreit wird. Dadurch kann in einfacher Weise nach dem Aufnehmen des prozessierten Aufbaumaterials in die Kartusche eine Überführung in eine Siebstation erfolgen. Unter Überkorn wird pulverförmiges Aufbaumaterial verstanden, dessen Korngröße größer als die ursprüngliche Korngröße des Aufbaumaterials ist. Das Überkorn kann durch Verbacken oder Ver-

schmelzen von mehreren pulverförmigen Körnern erfolgen.

**[0010]** Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass in der Siebeinrichtung mittels einer auf ein Sieb einwirkenden Ultraschallanregung das prozessierte Aufbaumaterial von Überkorn und/oder Verunreinigungen befreit wird. Dies ermöglicht eine einfache und schnelle Aufbereitung des prozessierten Aufbaumaterials für einen nachfolgenden Arbeitsschritt.

**[0011]** Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass zumindest eine Kartusche mit dem aufbereiteten pulverförmigen und prozessierten Aufbaumaterial aus der Siebeinrichtung befüllt wird und vorzugsweise das Überkorn und/oder die Verunreinigungen in zumindest einer weiteren Kartusche abgeführt werden. Dies ermöglicht zum einen, dass die mit prozessiertem und aufbereitetem Aufbaumaterial gefüllte Kartusche zur Weiterverwendung einer Pulvervorratseinrichtung der Aufbaustation zugeführt werden kann. Zum anderen kann das verunreinigte oder nicht mehr verwendbare pulverförmige Aufbaumaterial in der zumindest einen Kartusche abgefüllt und in einfacher Weise ohne eine Kontamination der Umgebung entsorgt werden, wobei darauffolgend die Kartusche wieder für die Rückgewinnungsvorrichtung einsetzbar ist.

**[0012]** Die zumindest eine Kartusche mit dem aufbereiteten prozessierten Aufbaumaterial wird bevorzugt in einer Kartuschenaufnahme einer Pulvervorratseinrichtung der Aufbaustation positioniert. Dadurch kann über die Pulvervorratseinrichtung eine gesicherte Ausgabe des in der zumindest einen Kartusche gespeicherten pulverförmigen Aufbaumaterials für eine nachfolgende Herstellung des dreidimensionalen Bauteils in der Aufbaustation erfolgen.

**[0013]** Vorteilhafterweise wird in der Pulvervorratseinrichtung das prozessierte Aufbaumaterial aus der zumindest einen Kartusche in einen Pulvervorratstrichter übergeführt, aus welchem vorzugsweise mittels einer Dosiervorrichtung das pulverförmige Aufbaumaterial der Prozesskammer zugeführt wird. In Abhängigkeit der Größe der Pulvervorratseinrichtung können ein oder mehrere Kartuschen in einer jeweiligen Kartuschenaufnahme positioniert werden, um darauffolgend eine vorbestimmte Menge an prozessiertem Aufbaumaterial in den Pulvervorratstrichter überzuführen, so dass eine hinreichende Menge an prozessiertem Aufbaumaterial und/oder frischem pulverförmigem Aufbaumaterial für den nachfolgenden Herstellungsprozess des dreidimensionalen Bauteils bereitgestellt wird.

**[0014]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass das prozessierte Aufbaumaterial sowohl in der Aufbaukammer als auch in der

Auspackkammer jeweils einer Auffangvorrichtung zugeführt wird und die zumindest eine Kartusche über die Auffangvorrichtung gefüllt wird. Dadurch kann sowohl das bei der Herstellung des dreidimensionalen Bauteils nicht verfestigte Aufbaumaterial als auch das in der Baukammer sich befindliche nicht verfestigte Aufbaumaterial, welches in der Auspackstation gesammelt wird, weiterhin in den Kreislauf des Aufbaumaterials zurückgeführt werden.

**[0015]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass die zumindest eine Kartusche mit einer Dosiereinrichtung in der Auffangvorrichtung befüllt wird. Dadurch kann ein Überlaufen der Kartusche und eine Kontamination der Umgebung mit dem prozessierten Aufbaumaterial verhindert werden.

**[0016]** Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird des Weiteren durch eine Anlage zur Rückgewinnung von einem prozessierten, pulverförmigen Aufbaumaterial gelöst, bei welchem eine Rückgewinnungseinrichtung zumindest eine Auffangvorrichtung für ein prozessiertes, pulverförmiges Aufbaumaterial aufweist, das für eine erneute Zuführung des prozessierten Aufbaumaterials in eine Prozesskammer zur Herstellung von Bauteilen vorgesehen ist, wobei die Rückgewinnungsvorrichtung zumindest eine Kartusche umfasst, welche an zumindest einer Kartuschenaufnahme anordenbar ist und mit dem in der Auffangvorrichtung gesammelten prozessierten Aufbaumaterial befüllbar ist. Diese zumindest eine Kartusche zur Aufnahme des prozessierten pulverförmigen Aufbaumaterials ermöglicht eine flexible Ausgestaltung für einen Kreislauf des Aufbaumaterials durch ein Kartuschensystem. Darüber hinaus ermöglicht der Einsatz von solchen Kartuschen eine einfache Handhabung. Auch kann ein flexibler Aufbau oder eine flexible Anordnung der Anlage ermöglicht sein.

**[0017]** Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Prozesskammer der Aufbaustation und/oder die Auspackkammer der Auspackstation jeweils eine Auffangvorrichtung aufweisen und an jeder Auffangvorrichtung die zumindest eine Kartusche in zumindest einer Kartuschenaufnahme anschließbar ist. Dadurch wird zum einen ein hoher Rückgewinnungsgrad an prozessiertem Aufbaumaterial für die Wiederverwendung ermöglicht. Zum anderen wird durch das Positionieren der zumindest einen Kartusche in der zumindest einen Kartuschenaufnahme eine Kontamination der Umgebung mit dem prozessierten Aufbaumaterial beim Überführen in die zumindest eine Kartusche verhindert.

**[0018]** Des Weiteren ist bevorzugt eine Siebstation vorgesehen, in welche die zumindest eine Kartusche in zumindest einer Kartuschenaufnahme befestigbar ist und das prozessierte Aufbaumaterial an eine Sie-

beinrichtung ausgibt. Dadurch kann die Siebstation portionsweise die Menge des durch die Kartusche zugeführten prozessierten Aufbaumaterials nach und nach aufbereiten.

**[0019]** Bevorzugt ist vorgesehen, dass der zumindest einen Kartuschenaufnahme in der Siebstation eine Dosiervorrichtung nachgeschaltet ist, welche das prozessierte Aufbaumaterial dosiert auf eine nachfolgende Siebeinrichtung ausgibt. Dadurch kann eine vordefinierte Menge des prozessierten Aufbaumaterials nur der Siebeinrichtung zugeführt werden, um das prozessierte Aufbaumaterial von Überkorn und/oder Verunreinigungen zu befreien.

**[0020]** Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass der Siebeinrichtung nachgeschaltet ein Auslass für Überkorn und/oder Verunreinigungen und ein Auslass für aufbereitetes prozessiertes Aufbaumaterial vorgesehen ist, die jeweils eine Kartuschenaufnahme aufweisen, in der zumindest eine Kartusche anschließbar ist.

**[0021]** Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass die Aufbaustation eine Pulvervorratseinrichtung mit zumindest einer Kartuschenaufnahme aufweist, in welche zumindest eine Kartusche mit aufbereitetem prozessiertem Aufbaumaterial und/oder zumindest eine Kartusche mit frischem Aufbaumaterial einsetzbar ist. Bevorzugt können mehrere Kartuschenaufnahmen in der Pulvervorratseinrichtung vorgesehen sein, so dass für einen nachfolgenden Bearbeitungsprozess die hinreichende Menge an pulverförmigem Aufbaumaterial in der Pulvervorratsvorrichtung bevorratet wird.

**[0022]** Vorzugsweise ist der Pulvervorratseinrichtung eine Dosiervorrichtung nachgeschaltet, durch welche das Aufbaumaterial aus der zumindest einen Kartusche der Prozesskammer in der Aufbaustation zuführbar ist. Insbesondere wird dabei das Aufbaumaterial einer Beschichtungs- und/oder Nivelliereinrichtung zugeführt, die beim einmaligen Überfahren eines Baumoduls eine dosierte Schicht an pulverförmigem Aufbaumaterial ausgibt. Das überschüssig ausgegebene Aufbaumaterial kann durch die Beschichtungs- und Nivelliereinrichtung aus der Prozesskammer abgeführt und in die Auffangvorrichtung übergeführt werden.

**[0023]** Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass die Auffangvorrichtung zumindest eine Dosiervorrichtung zum Befüllen der zumindest einen Kartusche mit prozessiertem Aufbaumaterial aufweist. Dies ermöglicht, dass der Sammelbehälter der Kartusche bei Befüllen nicht überläuft.

**[0024]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Anlage sieht vor, dass die Kartuschenaufnahme einen Anschlussabschnitt aufweist, an dem eine Ver-

riegelungseinrichtung vorgesehen ist, durch welche die an den Anschlussabschnitt positionierte Kartusche lösbar fixiert ist. Eine solche Verriegelungsvorrichtung kann in Form einer Schnapp- oder Clickverriegelung oder eines Bajonettverschlusses vorgesehen sein, der in einfacher Weise ein Lösen und Fixieren der Kartusche in der Kartuschenaufnahme ermöglicht.

**[0025]** Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass an der Kartuschenaufnahme ein Motor mit einem Stellelement vorgesehen ist, welches mit einem Anschlusselement der Kartusche zur Ansteuerung der Verschlussklappe beim Einsetzen der Kartusche in die Kartuschenaufnahme verbindbar ist. Dadurch kann nach dem Einsetzen der Kartusche in die Kartuschenaufnahme durch die Maschinensteuerung der Anlage eine Ansteuerung der Kartusche zum Öffnen des Verschlusses im Behälter vorgesehen sein, um das Befüllen oder das Entleeren des Behälters mit pulverförmigem Aufbaumaterial anzusteuern.

**[0026]** Die Kartusche weist vorteilhafterweise einen Behälter mit einer länglichen Öffnung zur Aufnahme des pulverförmigen Aufbaumaterials auf, wobei diese längliche Öffnung mit zumindest einem Verschlusselement zum Befüllen und Entleeren ansteuerbar ist. Dadurch wird die Wiederverwendbarkeit solcher Kartuschen sowie ein Kartuschenkreislaufsystem ermöglicht.

**[0027]** Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass eine sich in einer Längsmittelachse der Öffnung des Behälters der Kartusche erstreckende Verschlussklappe vorgesehen ist, welche an einer Stirnseite ein Anschlusselement aufweist und vorzugsweise das Verschlusselement durch eine Drehbewegung um dessen Längsachse in die Öffnungsposition und Schließposition überführbar ist. Dies ermöglicht eine einfache Ansteuerung der Kartusche zum Öffnen und Schließen des Behälters. Des Weiteren kann ein Öffnen und Schließen angesteuert werden.

**[0028]** Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird des Weiteren durch eine Rückgewinnungseinrichtung für prozessiertes, pulverförmiges Aufbaumaterial gelöst, bei welchem zumindest eine Kartusche vorgesehen ist, welche in einer Kartuschenaufnahme zum Befüllen und Entleeren von frischem pulverförmigem Aufbaumaterial und/oder prozessiertem pulverförmigem Aufbaumaterial positionierbar ist. Diese Rückgewinnungseinrichtung kann als ein Kartuschensystem oder Kartuschenkreislaufsystem ausgebildet sein, wodurch eine einfache Handhabung ermöglicht ist. Zudem ist eine flexible Anpassung an unterschiedliche Anlagenkonzepte ermöglicht.

**[0029]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Kartusche der Rückgewinnungseinrichtung sieht vor, dass die Kartusche durch eine Verriegelungseinrichtung

an einem Anschlussabschnitt der Kartuschenaufnahme lösbar fixiert ist und vorzugsweise an der Kartuschenaufnahme ein Motor mit einem Stellelement vorgesehen ist, durch welches eine Verschlussklappe der Kartusche zum Öffnen und Schließen einer Öffnung des Behälters ansteuerbar ist. Vorteilhafterweise ist eine einfache Kopplung des Steuerelementes am Motor mit einem Anschlusselement der Verschlussklappe beim Einsetzen der Kartusche in die Kartuschenaufnahme ermöglicht. Dadurch können eine vereinfachte Handhabung und darauffolgend eine einfache Ansteuerung der Kartusche gegeben sein.

**[0030]** Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird des Weiteren durch eine Kartusche für eine Rückgewinnungseinrichtung gelöst, welche die die Kartusche betreffenden und vorbeschriebenen Merkmale aufweist.

**[0031]** Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen derselben werden im Folgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Beispiele näher beschrieben und erläutert. Die der Beschreibung und den Zeichnungen zu entnehmenden Merkmale können einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination erfindungsgemäß angewandt werden. Es zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Ansicht von vorne auf eine Anlage zur Rückgewinnung von prozessiertem, pulverförmigem Aufbaumaterial mit einer Aufbaustation und einer Auspackstation,

**Fig. 2** eine perspektivische Ansicht einer Kartusche einer Rückgewinnungseinrichtung,

**Fig. 3** eine schematische Schnittansicht der Kartusche gemäß **Fig. 2**,

**Fig. 4** eine schematische Schnittansicht einer Verschlussklappe der Kartusche gemäß **Fig. 2** in einer Schließposition,

**Fig. 5** eine schematische Schnittansicht einer Verschlussklappe der Kartusche gemäß **Fig. 2** in einer Öffnungsposition,

**Fig. 6** eine perspektivische Ansicht einer Kartusche in einer Kartuschenaufnahme mit einer nicht verriegelten Verriegelungseinrichtung,

**Fig. 7** eine perspektivische Ansicht der Kartusche gemäß **Fig. 2** in der Kartuschenaufnahme mit einer verriegelten Verriegelungseinrichtung,

**Fig. 8** eine schematische Schnittansicht der Kartusche und der Kartuschenaufnahme gemäß **Fig. 6** in einer nicht verriegelten Position,

**Fig. 9** eine schematisch vergrößerte Ansicht des Details A in **Fig. 8**,

**Fig. 10** eine schematische Schnittansicht der Kartusche und Kartuschenaufnahme gemäß **Fig. 7** in einer verriegelten Position, und

**Fig. 11** eine schematisch vergrößerte Ansicht des Details B in **Fig. 10**.

**[0032]** In **Fig. 1** ist schematisch eine Seitenansicht einer Anlage **10** zur Herstellung eines dreidimensionalen Bauteils **12** durch ein aufeinanderfolgendes Verfestigen von Schichten eines pulverförmigen Aufbaumaterials **14** dargestellt. Diese Anlage **10** umfasst beispielsweise eine Aufbaustation **16** sowie eine Auspackstation **18**. Diese Aufbaustation **16** und die Auspackstation **18** umfassen jeweils ein Gehäuse **19** und sind getrennt zueinander vorgesehen. Alternativ können diese Aufbaustation **16** und die Auspackstation **18** auch in einem gemeinsamen Gehäuse **19** der Anlage **10** vorgesehen sein.

**[0033]** Die Aufbaustation **16** umfasst eine Strahlquelle **21** beispielsweise in Form einer Laserquelle. Diese Strahlquelle **21** gibt einen Strahl **22**, insbesondere Laserstrahl **22**, ab, der über eine Strahlführung einem Bearbeitungskopf **26** in der Prozesskammer **24** zugeführt wird. Der Strahl **22** wird über den Bearbeitungskopf **26** auf das Aufbaumaterial **14** gerichtet. Dieser Bearbeitungskopf **26** ist bevorzugt an einem Linearachsensystem **28** angeordnet. Dieses Linearachsensystem **28** ist bevorzugt als ein zweiachsiges System ausgebildet, so dass der Bearbeitungskopf **26** in der X-/Y-Ebene parallel und oberhalb einer Arbeitsfläche **31** in der Prozesskammer **24** verfahrbar ist.

**[0034]** In der Arbeitsfläche **31** ist ein Baumodul **33** vorgesehen, innerhalb dem eine Substratplatte **34** auf und ab bewegbar geführt ist. Auf dieser Substratplatte **34** wird durch selektives Verfestigen des pulverförmigen Aufbaumaterials **14** das dreidimensionale Bauteil **12** hergestellt.

**[0035]** An dem Linearachsensystem **28** ist bevorzugt eine Auftrags- und Nivelliereinrichtung **36** vorgesehen. Diese Auftrags- und Nivelliereinrichtung **36** überfährt die Arbeitsfläche **31**. Dabei kann zum einen das pulverförmige Aufbaumaterial **14** in das Baumodul **33** aufgebracht werden und gleichzeitig das überschüssig aufgebrachte Aufbaumaterial **14** durch die Nivelliereinrichtung von dem Baumodul **33** in einer Auffangvorrichtung **46** abgeführt werden.

**[0036]** Das Aufbaumaterial **14** besteht bevorzugt aus einem Metall- oder Keramikpulver. Auch andere für das Laserschmelzen und/oder das Lasersintern geeignete und verwendete Werkstoffe können eingesetzt werden. Die Prozesskammer **24** ist bevorzugt hermetisch abgeriegelt. Diese wird zur Herstellung des dreidimensionalen Bauteils **12** mit Schutzgas oder einem Inertgas gefüllt, um beim Aufschmel-

zen des Aufbaumaterials **14** eine Oxidation zu vermeiden.

**[0037]** Die Aufbaustation **16** umfasst des Weiteren eine Pulvervorratseinrichtung **41**. Diese Pulvervorratseinrichtung **41** weist einen Pulvervorratstrichter **42** auf, der vorzugsweise mit einem Füllstandssensor ausgestattet ist, um das bevorratete Niveau des Aufbaumaterials **14** zu erfassen. Über eine Dosiereinrichtung **43** wird eine vorbestimmte Menge an Aufbaumaterial **14** aus dem Pulvervorratstrichter **42** entnommen und der Auftrags- und Nivelliereinrichtung **36** in der Prozesskammer **24** zugeführt.

**[0038]** Das nach dem Belichtungsprozess nicht verfestigte Aufbaumaterial **14** wird mittels der Auftrags- und Nivelliereinrichtung **36** in eine Auffangvorrichtung **46** übergeführt. Diese Auffangvorrichtung **46** umfasst bevorzugt einen Auffangtrichter **47**, dessen Öffnung in der Arbeitsfläche **31** integriert ist bzw. in der Arbeitsfläche **31** liegt. Diese Auffangvorrichtung **46** führt das über die Auftrags- und Nivelliereinrichtung **36** eingetragene prozessierte Aufbaumaterial **14** einer nachgeschalteten Dosiereinrichtung **43** zu.

**[0039]** Dieser Auffangvorrichtung **46** zugeordnet ist eine Kartuschenaufnahme **49** vorgesehen, welche zum Anschluss einer Kartusche **51** vorgesehen ist. Diese Kartusche **51** umfasst einen Behälter **52** zur Aufnahme von Aufbaumaterial **14**. Über die Dosiereinrichtung **43** wird eine vorbestimmte Menge an prozessiertem Aufbaumaterial in die Kartusche **51** übergeführt.

**[0040]** Im Gehäuse **19** der Aufbaustation **16** kann ein Lagerort **54** für weitere Kartuschen **51** vorgesehen sein. In diesem Lagerort **54** können sowohl befüllte als auch leere Kartuschen **51** bevorratet sein.

**[0041]** Die zumindest eine Kartuschenaufnahme **49** und die zumindest eine Kartusche **50** bilden eine Rückgewinnungseinrichtung **55** für prozessiertes Aufbaumaterial **14**.

**[0042]** Unter prozessiertem Aufbaumaterial **14** wird ein solches pulverförmiges Aufbaumaterial **14** verstanden, welches der Prozesskammer **24** zugeführt wurde und durch das selektive Verfestigen mittels des Strahles **22** nicht verfestigt wurde. Dieses nicht verfestigte pulverförmige Aufbaumaterial **14** wird aus der Prozesskammer **24** durch die Auftrags- und Nivelliereinrichtung **36** herausgeführt.

**[0043]** Unter einem frischen pulverförmigen Aufbaumaterial **14** wird ein Aufbaumaterial **14** verstanden, welches zum ersten Mal für die Herstellung eines dreidimensionalen Bauteils **12** bereitgestellt und der Prozesskammer **24** für den Herstellungsprozess des dreidimensionalen Bauteils **12** zugeführt wird.

**[0044]** Bei der Aufbaustation **16** ist bevorzugt vorgesehen, dass die Pulvervorratseinrichtung **41** zumindest eine Kartuschenaufnahme **49**, vorzugsweise vier Kartuschenaufnahmen **49**, aufweist, in welche jeweils Kartuschen **51** zur Abgabe von pulverförmigem Aufbaumaterial **14** einsetzbar sind.

**[0045]** Die Auspackstation **18** umfasst eine Auspackkammer **61**, in welcher das Baumodul **33**, das zur Entnahme aus der Prozesskammer **24** bevorzugt mit einem Deckel verschlossen ist, einsetzbar, um diesen darauffolgend in der Auspackstation **18** zu entleeren. Die Substratplatte **34** mit dem Bauteil **12** wird aus dem Baumodul **33** entnommen und beispielsweise über eine Dreh-/Schwenkanordnung **62** in der Auspackkammer **61** von nicht verfestigtem Aufbaumaterial **14** gesäubert. Das in der Auspackkammer **61** auf einer Arbeitsfläche **31** sich ansammelnde prozessierte Aufbaumaterial **14** wird in eine Auffangvorrichtung **46** übergeführt, welche analog zu der Auffangvorrichtung **46** der Aufbaustation **16** ausgebildet ist. Über die Dosiereinrichtung **43** wird prozessiertes Aufbaumaterial **14** der Kartusche **51** zugeführt. Diese Kartusche **51** ist in der zumindest einen Kartuschenaufnahme **49** vorgesehen.

**[0046]** In der Auspackkammer **61** können Öffnungen **63** mit einem Handschuheingriff vorgesehen sein, um das Bauteil **12** von losem Aufbaumaterial **14** zu befreien und dieses der Auffangvorrichtung **46** zuzuführen. Auch kann eine Absaugvorrichtung zum Säubern des Bauteils **12** und/oder der Arbeitsfläche **31** vorgesehen sein.

**[0047]** Die mit dem prozessierten Aufbaumaterial **14** befüllte Kartusche **51** wird einer Siebstation **66** zugeführt. Diese Siebstation **66** kann in der Auspackstation **18** integriert sein. Die Siebstation **66** kann auch in der Aufbaustation **16** integriert sein. Die Siebstation **66** kann auch isoliert und getrennt zur Aufbaustation **16** und Auspackstation **18** angeordnet sein. Auch kann die Aufbaustation **16**, die Auspackstation **18** und die Siebstation **66** eine gemeinsame Anlage in einem Gehäuse **19** bilden.

**[0048]** Die Siebstation **66** umfasst zumindest eine Kartuschenaufnahme **49** zur Aufnahme der wenigstens einer Kartusche **51**. Das durch die zumindest eine Kartusche **51** abgegebene prozessierte Aufbaumaterial **14** wird bevorzugt mittels einer Dosiereinrichtung **43**, insbesondere einer Dosierschnecke einer Siebeinrichtung **67**, zugeführt. Diese Siebeinrichtung **67** umfasst ein Sieb **68**, welches bevorzugt mittels Ultraschallschwingungen angeregt wird. Dadurch kann das prozessierte, pulverförmige Aufbaumaterial **14** gereinigt werden. Beispielsweise kann ein Grobkorn oder ein Überkorn und/oder Verunreinigungen durch das Sieb **68** zurückgehalten und in eine Auslassöffnung **69** übergeführt werden. Diese Auslassöffnung **69** ist mit einer Kartuschenaufnahme **49** ver-

bunden, in welche die zumindest eine Kartusche **51** anordenbar ist. Das prozessierte, pulverförmige Aufbaumaterial **14**, welches frei von Überkorn und/oder Verunreinigungen ist, wird über eine weitere Auslassöffnung **71** abgeführt. Diese weitere Auslassöffnung **71** mündet in zumindest eine Kartuschenaufnahme **49**, in welcher zumindest eine Kartusche **51** zur Aufnahme des prozessierten und gereinigten pulverförmigen Aufbaumaterials **14** vorgesehen ist.

**[0049]** Darauf folgend wird die zumindest eine Kartusche **51** mit dem aufbereiteten prozessierten Aufbaumaterial **14** der Pulvervorratsvorrichtung **41** zugeführt und in zumindest einer Kartuschenaufnahme **49** zur Abgabe des Aufbaumaterials **14** fixiert.

**[0050]** In **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht der Kartusche **51** und in **Fig. 3** eine schematische Schnittansicht der Kartusche **51** gemäß **Fig. 2** dargestellt.

**[0051]** Diese Kartusche **51** umfasst einen Behälter **52** zur Aufnahme des pulverförmigen Aufbaumaterials **14**. Des Weiteren umfasst die Kartusche **51** einen Kartuschenverschluss **53**. In diesem Kartuschenverschluss **53** ist eine Öffnung **57** vorgesehen, welche als eine längliche Öffnung vorgesehen ist. Eine Verschlussklappe **58**, welche sich entlang der Längsmittelachse der Öffnung **57** erstreckt, kann durch ein Anschlusselement **59** in eine Schließstellung **76** als auch in eine Öffnungsstellung **77** (**Fig. 4** und **Fig. 5**) übergeführt werden.

**[0052]** In **Fig. 4** ist eine weitere schematische Schnittansicht der Verschlussklappe **58** für die Kartusche **51** in der Schließstellung **76** dargestellt. Die **Fig. 5** zeigt eine schematische Schnittansicht des Kartuschenverschlusses **53** mit der Verschlussklappe **58** in einer Öffnungsstellung **77**. Diese Verschlussklappe **58** kann aus Metall, Aluminium oder aus Kunststoff ausgebildet sein. Die Verschlussklappe **58** greift in der Schließstellung **76** an seitlich angeordneten Dichtelementen **78** an. Solche Dichtelemente **78** können aus einem gummielastischen Material, insbesondere TPE oder aus einem Silikon oder dergleichen, bestehen.

**[0053]** An einer Stirnseite der Öffnung **57** des Kartuschenverschlusses **53** ist bevorzugt eine weitere Dichtung **81** vorgesehen, welche zur abdichtenden Anlage an der Kartuschenaufnahme **49** nach dem Positionieren der Kartusche **51** auf der Kartuschenaufnahme **49** vorgesehen ist.

**[0054]** In **Fig. 6** ist eine perspektivische Ansicht der Kartusche **51** in einer aufgesetzten Position auf der Kartuschenaufnahme **49** mit einer Verriegelungseinrichtung **86** in einer nicht verriegelten Position dargestellt. Die **Fig. 7** zeigt die Verriegelungseinrichtung **86** in einer verriegelten Position.

**[0055]** Die **Fig. 8** zeigt eine schematische Schnittansicht der Anordnung gemäß **Fig. 6**. Die **Fig. 9** zeigt schematisch vergrößert das Detail A in **Fig. 8**. Die **Fig. 10** zeigt eine schematische Schnittansicht der Anordnung gemäß **Fig. 7**. Die **Fig. 11** zeigt schematisch vergrößert das Detail B in **Fig. 10**.

**[0056]** Die Kartuschenaufnahme **49** umfasst einen Anschlussabschnitt **88**, welcher in der Form der Öffnung **57** des Kartuschenverschlusses **53** entspricht. Der Anschlussabschnitt **88** ist bevorzugt an einem Faltenbalg **89** oder einem elastisch nachgiebigen Verbindungselement vorgesehen. Dieser Faltenbalg **89** oder das elastische Verbindungselement greift dem Anschlussabschnitt **88** gegenüberliegend an der Auftragsvorrichtung **46**, der Dosiervorrichtung **43**, der Auslassöffnungen **69**, **71** und dem Pulvervorratstrichter **42** oder dergleichen an.

**[0057]** An der Kartuschenaufnahme **49** ist des Weiteren ein Motor **93** mit einem Steuerelement **94** vorgesehen. Das Steuerelement **94** greift beim Aufsetzen der Kartusche **51** in die Kartuschenaufnahme **49** an dem Anschlusselement **59** ein, um die Verschlussklappe **58** zu öffnen und zu schließen.

**[0058]** Die Verriegelungsvorrichtung **86** umfasst einen Betätigungshebel **91**, der mit einem Verriegelungsmechanismus verbunden ist, welcher an dem Kartuschenverschluss **53** angreift und den Kartuschenverschluss **53** zum Anschlussabschnitt **88** in einer definierten Position fixiert. Dies ist im Detail B in **Fig. 11** dargestellt.

**[0059]** Durch den Verriegelungsmechanismus der Verriegelungsvorrichtung **86** wird der Anschlussabschnitt **88** in die Öffnung **57** des Kartuschenverschlusses **53** eingezogen. Dabei greift der Anschlussabschnitt **88**, der an seiner Außenseite konisch verlaufend ausgebildet ist, in die Öffnung **57** ein und liegt an einer Schulter **90** der Öffnung **57** an. Dadurch ist eine definierte Anordnung und Positionierung des Anschlussabschnitts **88** in der Öffnung **57** gegeben, so dass beim Be- und Entfüllen des Behälters **52** der Kartusche **51** kein Aufbaumaterial austreten kann.

**[0060]** Nachfolgend wird anhand von **Fig. 1** das Kartuschenkreislaufsystem der Rückgewinnungseinrichtung **55** näher beschrieben.

**[0061]** Das in die Prozesskammer **24** eingebrachte Aufbaumaterial **14**, welches durch den Laserstrahl nicht verfestigt wurde, wird der Auffangvorrichtung **46** zugeführt. Über die Dosiervorrichtung **43** gelangt das prozessierte Aufbaumaterial **14** in die Kartusche **51**. Diese Kartusche **51** wird in die Siebeinrichtung **67** übergeführt. Das in der Kartusche **51** befindliche Aufbaumaterial **14** kann über eine Dosiervorrichtung **43** der Siebstation **66** zugeführt werden. Das von Über-

korn und/oder Verunreinigungen befreite Aufbaumaterial **14** wird wiederum in einer Kartusche **51** gesammelt, welche zur Wiederverwendung des prozessierten Aufbaumaterials **14** in die Kartuschenaufnahme **49** der Pulvervorratseinrichtung **41** eingesetzt wird. Ein analoger Ablauf ist für das nicht verfestigte und prozessierte Aufbaumaterial **14** in der Auspackstation **18** vorgesehen. Das prozessierte Aufbaumaterial **14** wird aus der Auspackkammer **61** in die Auffangvorrichtung **46** übergeführt und von einer Kartusche **51** aufgenommen. Diese wird wiederum der Siebeinrichtung **67** zugeführt, um das prozessierte Aufbaumaterial **14** zu reinigen. Das durch die Siebeinrichtung **67** gereinigte Aufbaumaterial **14** wird durch eine Kartusche **51** aufgenommen und darauffolgend der Kartuschenaufnahme **49** in der Pulvervorratseinrichtung **41** der Aufbaustation **16** zur weiteren Zuführung in die Prozesskammer **24** zugeführt.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 202013009787 U1 [0002]
- DE 102014221222 A1 [0003]
- DE 102016014513 A1 [0004]
- EP 2921286 A1 [0005]

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Rückgewinnung von einem prozessierten, pulverförmigen Aufbaumaterial (14) in einer Anlage (10) zur Herstellung eines dreidimensionalen Bauteils (12) durch selektives Verfestigen des Aufbaumaterials (14) mittels eines auf das Aufbaumaterial (14) gerichteten Strahls (22),

- bei dem in einer Aufbaustation (16), welche eine Prozesskammer (24) umfasst, das Bauteil (12) auf einer Substratplatte (34) in einem Baumodul (33) durch schichtweises Verfestigen des Aufbaumaterials (14) hergestellt wird, und/oder

- bei dem in einer Auspackstation (18), welche eine Auspackkammer (61) umfasst, das in dem Baumodul (33) hergestellte Bauteil (12) aus dem Baumodul (33) entfernt und das prozessierte, nicht verfestigte Aufbaumaterial (14) von dem Bauteil (12) entfernt wird,

- bei dem mit einer Rückgewinnungseinrichtung (55) das prozessierte Aufbaumaterial (14) in einer Auffangvorrichtung (46) gesammelt wird und für eine weitere Zuführung in die Prozesskammer (24) zur Herstellung von weiteren Bauteilen (12) bereitgestellt wird, **dadurch gekennzeichnet**,

- dass die Rückgewinnungseinrichtung (55) zumindest eine Kartusche (51) umfasst, welche mit dem in der Auftragsvorrichtung (46) gesammelten prozessierten Aufbaumaterial (14) befüllt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mit prozessiertem Aufbaumaterial (14) gefüllte Kartusche (41) in einer Siebstation (66) positioniert wird und dass das durch die zumindest eine Kartusche (51) bereitgestellte prozessierte Aufbaumaterial (14) einer Siebeinrichtung (67) zugeführt wird und das prozessierte Aufbaumaterial (14) mittels der Siebeinrichtung (67) von Überkorn und/oder Verunreinigungen befreit wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Siebeinrichtung (67) mittels einer auf ein Sieb (68) einwirkenden Ultraschallanregung das prozessierte Aufbaumaterial (14) von Überkorn und/oder Verunreinigungen befreit wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Kartusche (51) mit aufbereitetem, prozessiertem Aufbaumaterial (14) in der Siebstation (66) befüllt wird und vorzugsweise das Ausschussmaterial in zumindest einer weiteren Kartusche (51) aufgenommen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Kartusche (51) mit aufbereitetem, prozessiertem Aufbaumaterial (14) in einer Kartuschenaufnahme (49) einer Pulvervorrats-einrichtung (41) der Aufbaustation positioniert.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Pulvervorratsstrichter (42) in der

Pulvervorrats-einrichtung (41) mit dem prozessierten Aufbaumaterial (14) aus der zumindest einen Kartusche (51) befüllt wird und vorzugsweise das prozessierte Aufbaumaterial (14) mittels einer Dosiervorrichtung (43) der Prozesskammer (26) zugeführt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das prozessierte Aufbaumaterial (14) in der Aufbaustation (16) und in der Auspackstation (18) jeweils einer Auffangvorrichtung (46) zugeführt wird und die zumindest eine der jeweiligen Auffangvorrichtung (46) zugeordnete Kartusche (51) befüllt wird, welche nach dem Befüllen in die Siebstation (66) übergeführt werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Kartusche (51) mit einer Dosiereinrichtung (43) in der Auffangvorrichtung (46) befüllt wird.

9. Anlage zur Rückgewinnung von einem prozessierten, pulverförmigen Aufbaumaterial (14) zur Herstellung eines dreidimensionalen Bauteils (12) durch selektives Verfestigen mittels eines auf das Aufbaumaterial (14) einwirkenden Strahles (22)

- mit einer Aufbaustation (16), welche eine Prozesskammer (24) umfasst, in welcher das Bauteil (12) auf einer Substratplatte (34) in einem Baumodul (33) schichtweise durch selektives Verfestigen des Aufbaumaterials (14) herstellbar ist, und/oder

- mit einer Auspackstation (18), welche eine Auspackkammer (61) umfasst, in welcher das Bauteil (12) aus dem Baumodul (33) entnehmbar ist und prozessiertes Aufbaumaterial (14) sich von dem Bauteil (12) ablöst, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- eine Rückgewinnungseinrichtung (55) vorgesehen ist, welche zumindest eine Kartusche (51) umfasst, die an zumindest einer Kartuschenaufnahme (49) anordenbar ist und mit dem in der Auffangvorrichtung (46) gesammelten prozessierten Aufbaumaterial (14) befüllbar ist.

10. Anlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Prozesskammer (24) und die Auspackkammer (61) jeweils eine Auffangvorrichtung (46) aufweisen und an jeder Auffangvorrichtung (46) die zumindest eine Kartusche (51) in zumindest einer Kartuschenaufnahme (49) anschließbar ist.

11. Anlage nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auffangvorrichtung (46) zumindest eine Dosiervorrichtung (43) zum Befüllen der zumindest einen Kartusche (51) mit prozessiertem Aufbaumaterial (14) aufweist.

12. Anlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Siebstation (66) vorgesehen ist, in welche die zumindest eine Kartusche (51) in der zumindest einen Kartuschenaufnahme (49) befestigt

bar ist und das prozessierte Aufbaumaterial (14) an eine Siebeinrichtung (67) abgibt.

13. Anlage nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der zumindest einen Kartuschenaufnahme (49) in der Siebstation (66) und der Siebeinrichtung (67) eine Dosiervorrichtung (43) vorgesehen ist.

14. Anlage nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Siebeinrichtung (67) eine Auslassöffnung (69) für Überkorn und/oder Verunreinigungen aufweist und eine Auslassöffnung (71) für prozessiertes Aufbaumaterial (14) aufweist, welches von Überkorn und/oder Verunreinigungen befreit ist und vorzugsweise jeweils zumindest eine Kartuschenaufnahme (49) an der Auslassöffnung (69, 71) vorgesehen ist.

15. Anlage nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Kartusche (51) mit aufbereitetem, prozessiertem Aufbaumaterial (14) oder mit frischem Aufbaumaterial (14) in zumindest einer Kartuschenaufnahme (49) einer Pulvervorratseinrichtung (41) einsetzbar ist und vorzugsweise über eine Dosiervorrichtung (43) das Aufbaumaterial (14) aus der zumindest einen Kartusche (51) der Prozesskammer (24) zuführbar ist.

16. Anlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Kartuschenaufnahme (49) einen Anschlussabschnitt (88) aufweist, an dem eine Verriegelungseinrichtung (86) vorgesehen ist, durch welche die auf den Anschlussabschnitt (88) positionierte Kartusche (51) fixierbar ist.

17. Anlage nach einem der Ansprüche 9 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der zumindest einen Kartuschenaufnahme (49) ein Motor (93) mit einem Steuerelement (94) vorgesehen ist, welches mit dem Anschlusselement (59) eines Kartuschenverschlusses (53) der zumindest einen Kartusche (51) beim Einsetzen der Kartusche (51) in die Kartuschenaufnahme (49) verbindbar ist.

18. Anlage nach einem der Ansprüche 9 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Kartusche (51) einen Behälter (52) mit einer länglichen Öffnung in dem Behälterverschluss (53) aufweist.

19. Anlage nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine sich in der Längsmittelachse der Öffnung (57) des Kartuschenverschlusses (53) sich erstreckendes Verschlusselement (59) vorgesehen ist, welches an der Stirnseite das Anschlusselement aufweist, durch welches die Verschlussklappe zum Öffnen und Schließen ansteuerbar ist.

20. Rückgewinnungseinrichtung für prozessiertes, pulverförmiges Aufbaumaterial (14), welches einer Anlage (10) zur Herstellung eines dreidimensionalen Bauteils (12) durch selektives Verfestigen mittels eines auf das Aufbaumaterial (14) einwirkenden Strahles (22) verfestigt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Kartusche (51) vorgesehen ist, welche in zumindest einer Kartuschenaufnahme (49) zum Befüllen und Entleeren von frischem, pulverförmigem Aufbaumaterial (14) oder prozessiertem, pulverförmigem Aufbaumaterial (14) positionierbar ist.

21. Rückgewinnungseinrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Kartusche (51) durch eine Verriegelungseinrichtung (86) an einem Anschlussabschnitt (88) der zumindest einen Kartuschenaufnahme (49) lösbar fixiert ist und vorzugsweise an der zumindest einen Kartuschenaufnahme (49) ein Motor (93) mit einem Steuerelement (94) vorgesehen ist, durch welches eine Verschlussklappe (58) des Kartuschenverschlusses (53) zum Öffnen und Schließen des Behälters (52) ansteuerbar ist.

22. Kartusche für eine Rückgewinnungseinrichtung von einem prozessierten, pulverförmigen Aufbaumaterial, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kartusche (51) die die Kartusche (51) betreffenden Merkmale nach einem der Ansprüche 9 bis 19 aufweist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

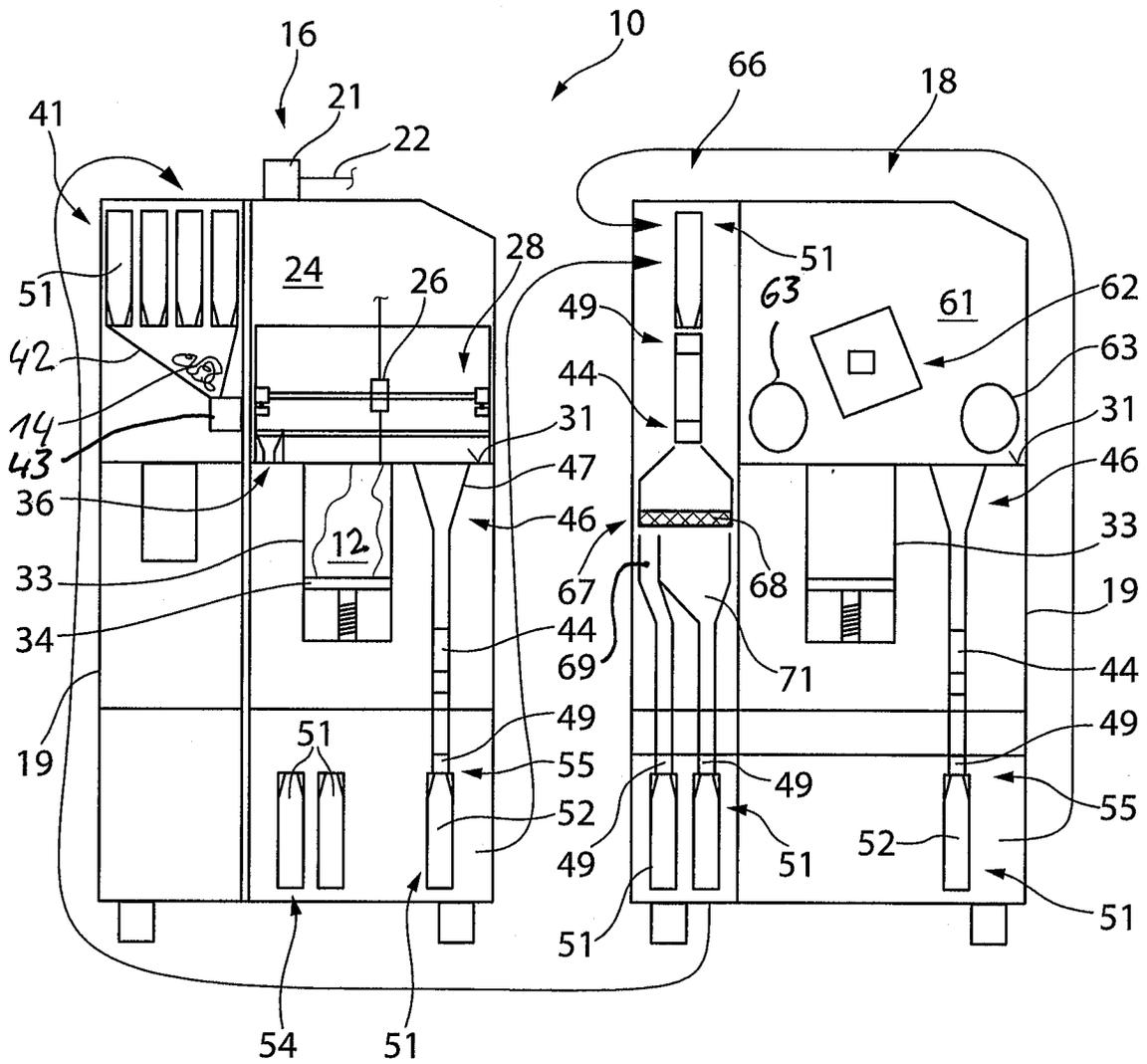
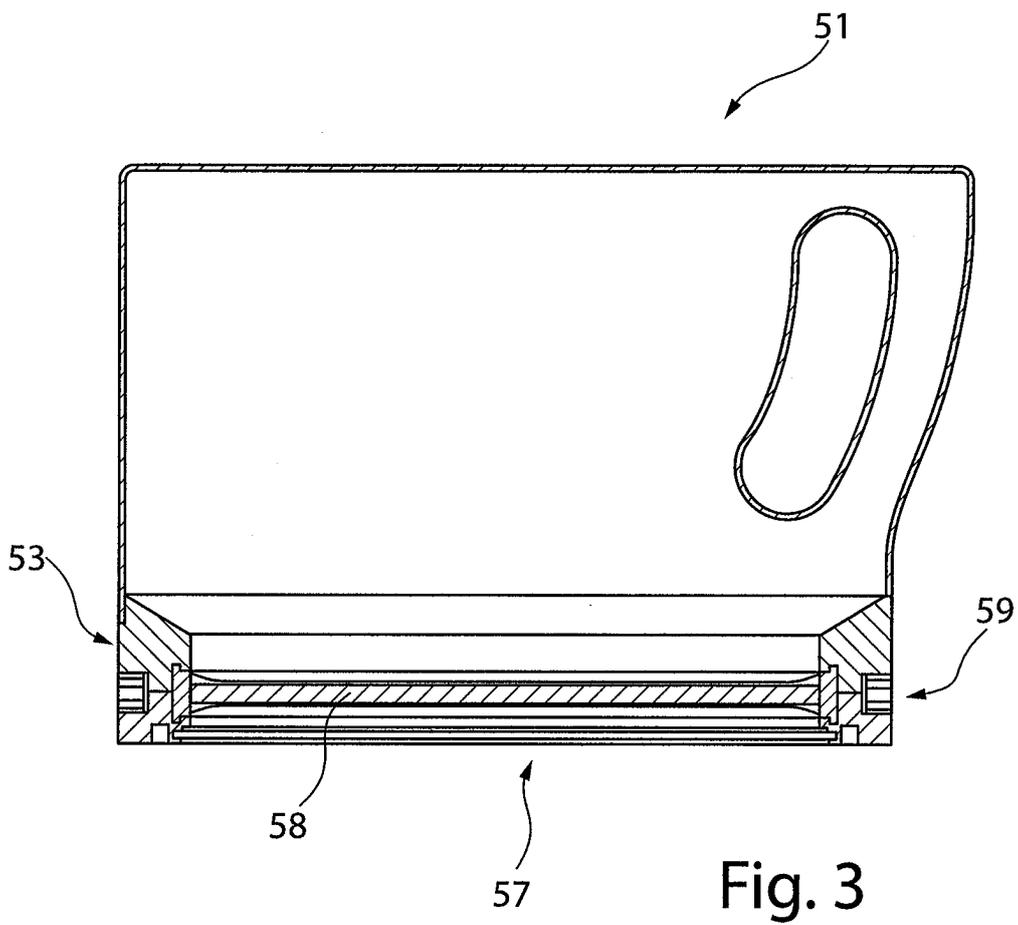
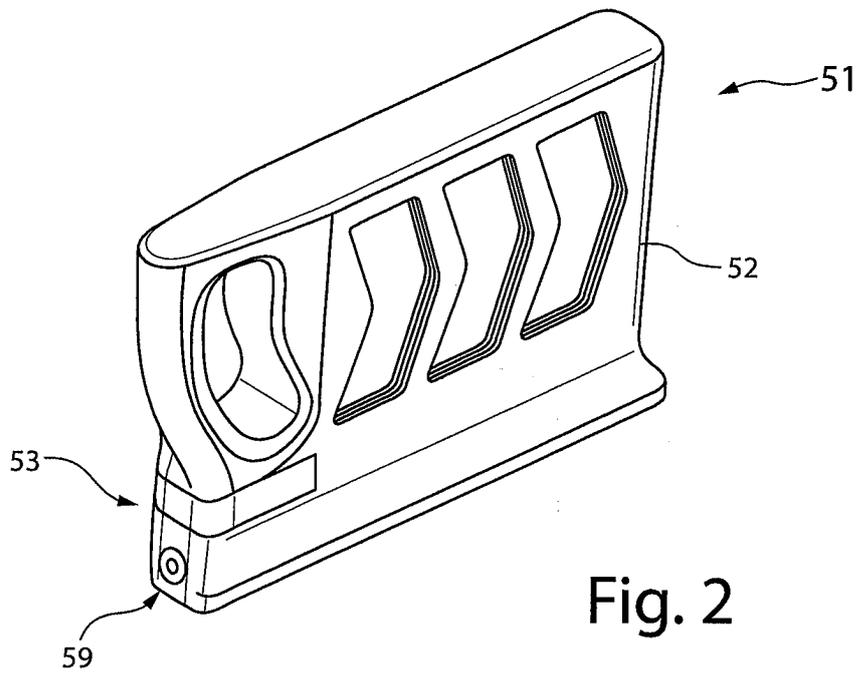
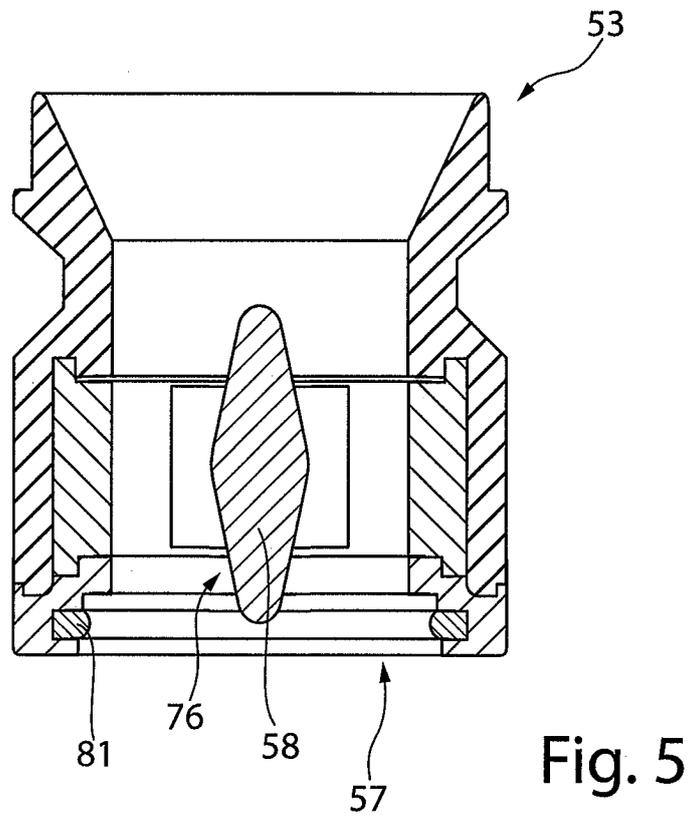
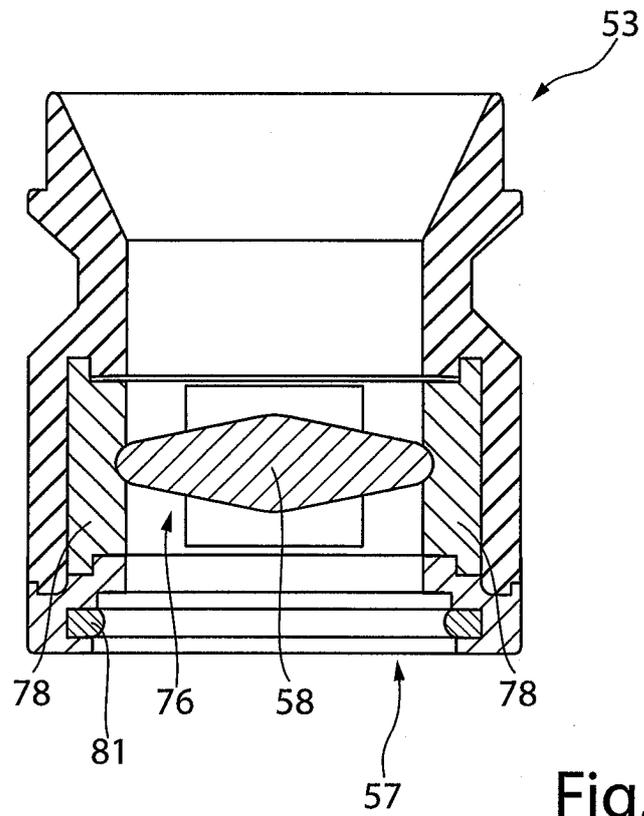


Fig. 1





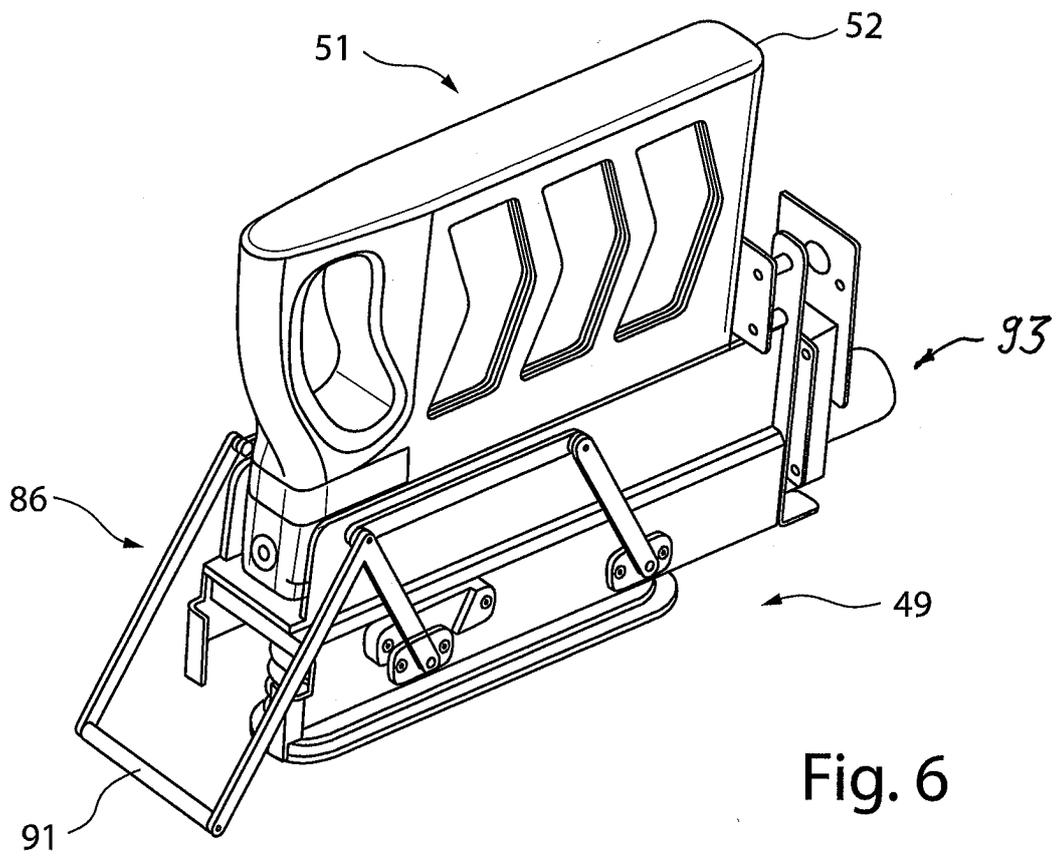


Fig. 6

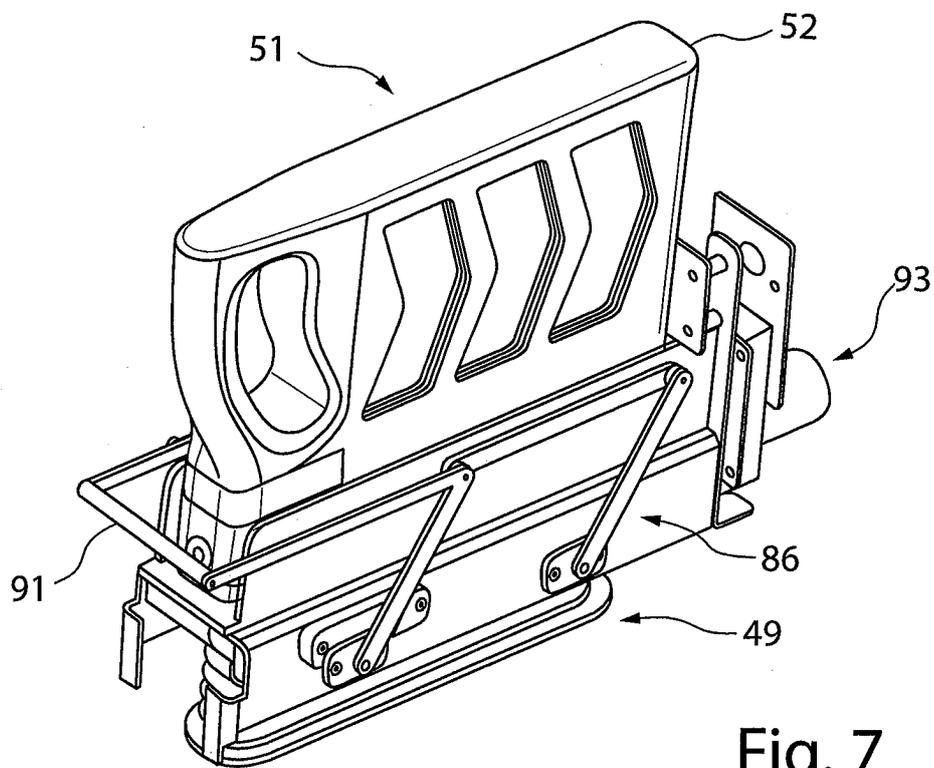


Fig. 7

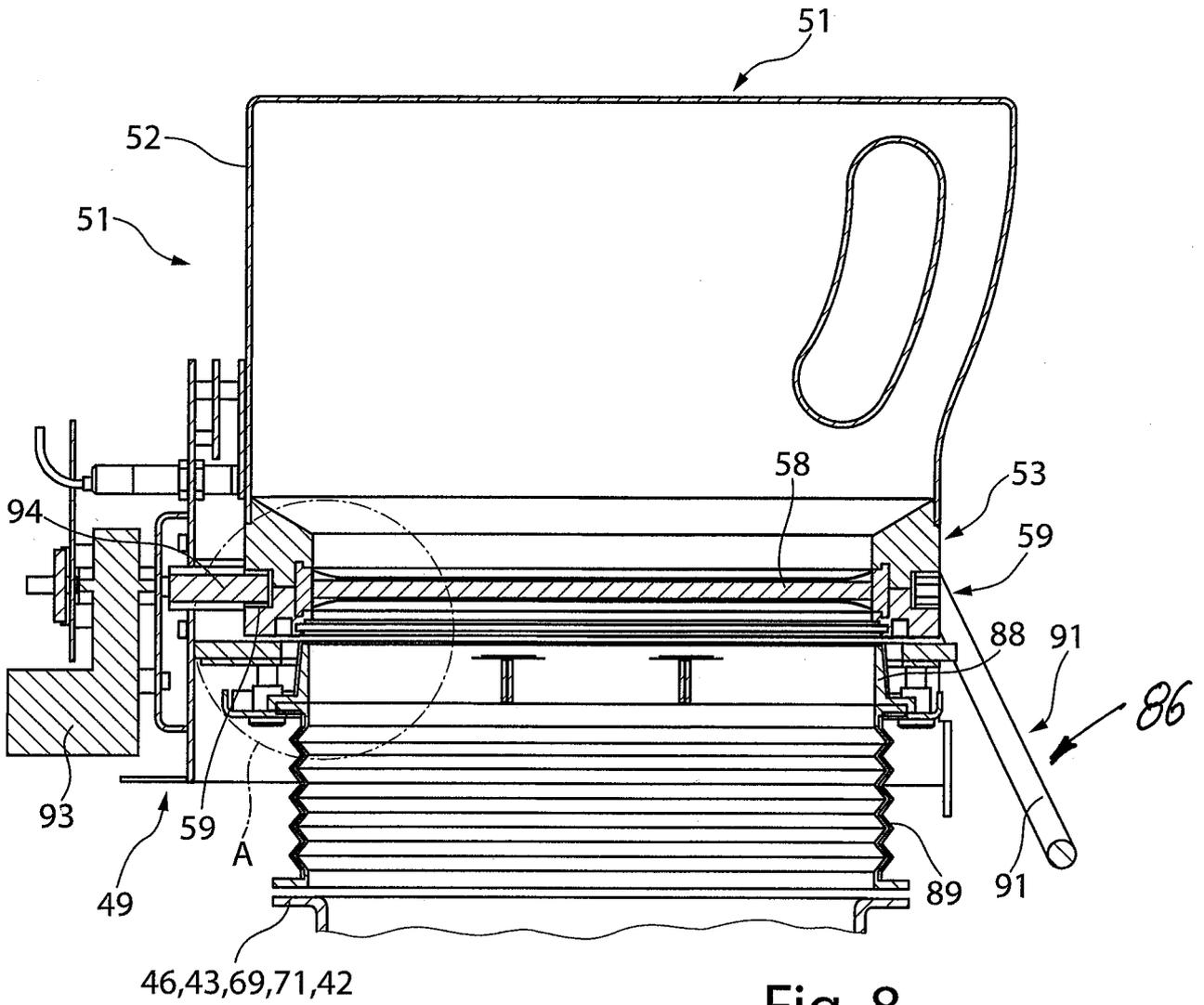


Fig. 8

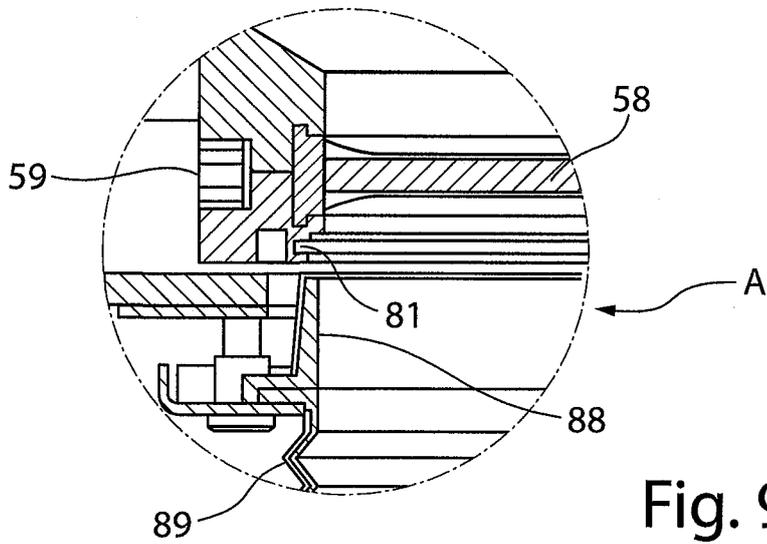


Fig. 9

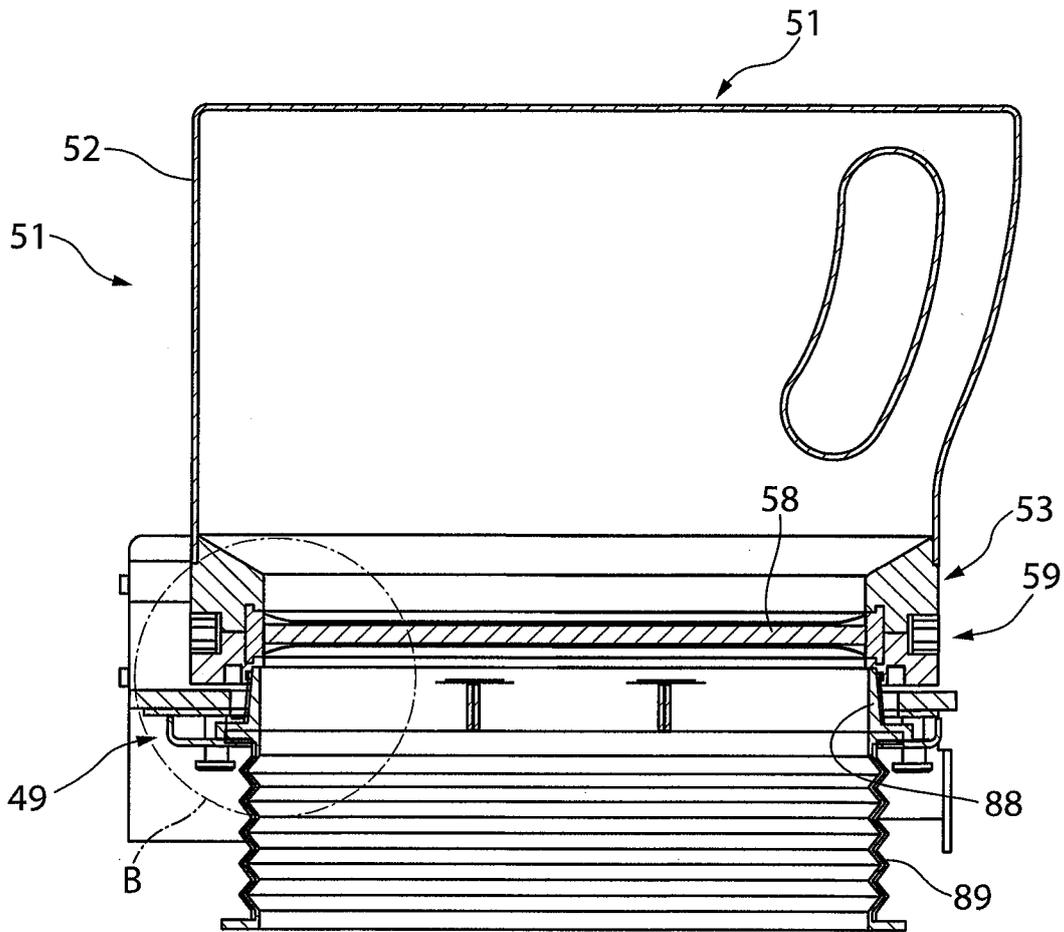


Fig. 10

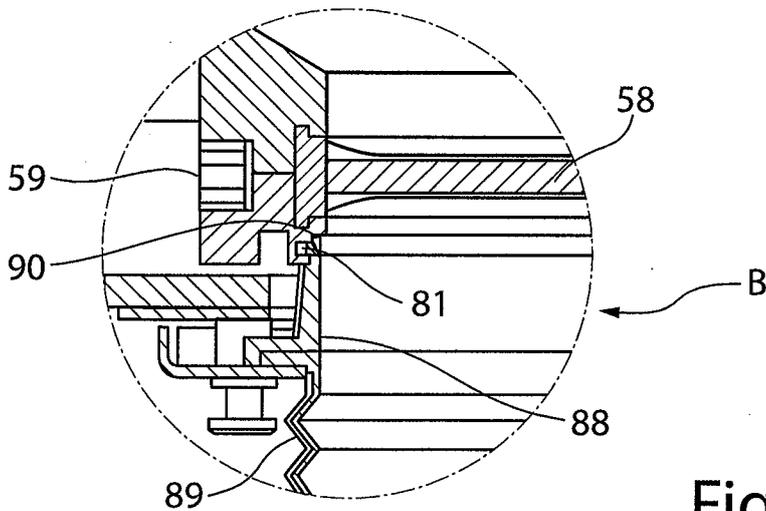


Fig. 11