(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Februar 2021 (25.02.2021)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/032521 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B05C 5/02 (2006.01) *B01F 7/00* (2006.01)
B05C 11/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/072394

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. August 2020 (10.08.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 212 373.2
19. August 2019 (19.08.2019) DE

(71) Anmelder: **RAMPF HOLDING GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Albstraße 37, 72661 Grafenberg (DE).

(72) Erfinder: **HAAG, Gerd**; Freudenstädter Str. 80, 78655 Dunningen (DE).

(74) Anwalt: **WEICKMANN & WEICKMANN PARTMBB**; Postfach 860 820, 81635 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) **Title:** DOSING SYSTEM

(54) **Bezeichnung:** DOSIERANLAGE

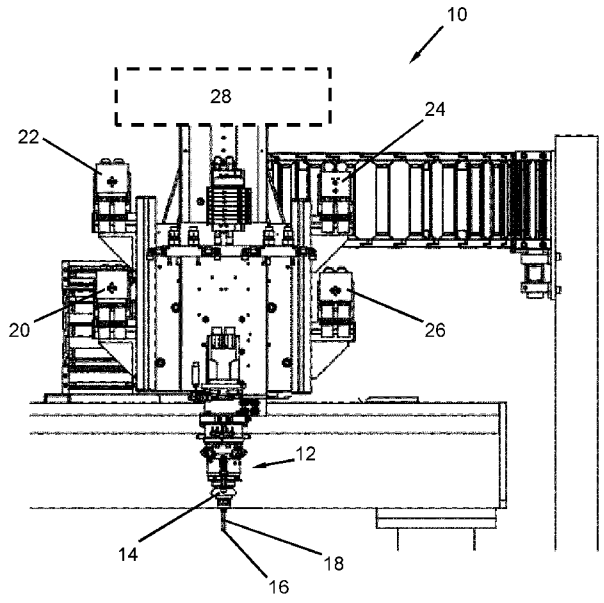


FIG. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a dosing system (10) for applying a bead of a multi-component composite material, comprising a mixing head (12) which has an outlet opening (16), a dosing pump (20, 22, 24, 26), and a control unit (28) which is designed to output a control signal comprising control information to the dosing pump (20, 22, 24, 26), wherein the control unit (28) is designed to contain and/or receive information relating to a trajectory and/or a velocity as a function of the trajectory, and to output separate control information to the dosing pump (20, 22, 24, 26) for each section of the trajectory such that the cross-sectional area of the bead of the multi-component composite material remains substantially constant over the entire trajectory, wherein the dosing system (10) comprises one pump group per component with the dosing pump (20, 22, 24, 26) adjacent to the outlet opening (16) of the mixing head (12) and a supply pump adjacent to the relevant component container. The invention also relates to a corresponding method.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Dosieranlage (10) zum Auftragen einer Raupe eines Mehrkomponentenverbund werkstoffs, umfassend einen Mischkopf (12), welcher eine Ausgangsöffnung (16) aufweist, eine Dosierpumpe (20, 22, 24, 26), und eine Steuereinheit (28), welche dazu eingerichtet ist, ein Steuerinformationen umfassendes Steuersignal an die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) auszugeben, wobei die Steuereinheit (28) dazu eingerichtet ist, Informationen bezüglich einer Bahnkurve und/oder einer Bahngeschwindigkeit in Abhängigkeit der Bahnkurve zu enthalten und/oder zu empfangen, und für jeden Abschnitt der Bahnkurve gesonderte Steuerinformationen an die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) derart auszugeben, dass eine Querschnittsfläche der Raupe

WO 2021/032521 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs über die gesamte Bahnkurve hinweg im Wesentlichen konstant bleibt, wobei die Dosieranlage (10) jeweils eine Pumpengruppe pro Komponente mit der der Ausgangsöffnung (16) des Mischkopfs (12) benachbarten Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) und einer einem jeweiligen Komponentenbehälter benachbarten Versorgungspumpe umfasst. Ferner betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren.

Dosieranlage

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Dosieranlage zum Auftragen einer Raupe eines Mehrkomponentenverbundwerkstoffs auf ein Bauteil.

Beim Auftragen einer Raupe eines Mehrkomponentenverbundwerkstoffs auf ein Bauteil, beispielsweise zum Verkleben zweier Bauteile miteinander, verläuft die Raupe des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs entlang einer Bahnkurve, welche üblicherweise Abschnitte mit verschiedenen Krümmungen aufweist. Wird die Raupe beispielsweise in einer im Wesentlichen rechteckigen Bahnkurve aufgebracht, so weist die Bahnkurve vier gerade Abschnitte, das heißt Abschnitte mit einer Krümmung von null, und vier stark gekrümmte Abschnitte, beispielsweise in der Form eines Kreisbogens, auf. Die Komponenten des Mehrkomponentenverbund-werkstoffs werden in einer Mischkammer eines Mischkopfs vermischt und über eine Ausgangsöffnung auf das Bauteil aufgebracht.

Aus dem Stand der Technik bekannte Dosieranlagen sind dazu ausgelegt, beim Auftragen einer Raupe aus Mehrkomponentenverbundwerkstoff auf ein Bauteil eine einheitliche Dosierleistung aufzuweisen. Möchte man an jeder Stelle der Bahnkurve eine vorbestimmte Dicke der Raupe des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs, das heißt eine einheitliche Querschnittsfläche der Raupe des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs, erhalten, so muss die Dosierleistung der Dosieranlage derart eingestellt werden, dass die vorbestimmte Dicke der Raupe an denjenigen Stellen gewährleistet ist, an welchen die Ausgangsöffnung systembedingt mit einer geringen Geschwindigkeit einen Abschnitt der Bahnkurve durchfährt. Dies ist üblicherweise in Abschnitten mit starken Krümmungen, das heißt kleinen Krümmungsradien, der Fall, da hier ein entsprechender Antrieb die Ausgangsöffnung nicht stark beschleunigen kann. Im Umkehrschluss ist man

aber auch aufgrund der einheitlichen Dosierleistung und der geforderten Raupendicke in den geraden Abschnitten der Bahnkurve in Bezug auf die Bewegungsgeschwindigkeit der Ausgangsöffnung beschränkt, so dass die Ausgangsöffnung entlang der Bahnkurve mit im Wesentlichen einer einheitlichen Geschwindigkeit bewegt werden muss.

Es ist daher ersichtlich, dass bei den bekannten Dosieranlagen eine Anforderung an ein schnelles Auftragen von Mehrkomponentenverbundwerkstoff entlang der vorbestimmten Bahnkurve und eine Anforderung an einen einheitlichen Querschnitt der Raupe des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs entlang der Bahnkurve in unvereinbarem Gegensatz zueinander stehen.

Im Hinblick auf diese Nachteile, ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Dosieranlage bereitzustellen, welche die Dauer zum Auftragen einer Raupe aus Mehrkomponentenverbundwerkstoff auf ein Bauteil reduziert.

Diese Aufgabe wird gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung durch eine Dosieranlage zum Auftragen einer Raupe eines Mehrkomponentenverbundwerkstoffs auf ein Bauteil gelöst, wobei die Dosieranlage einen Mischkopf, welcher je Komponente des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs eine Zuführleitung von einer Quelle der jeweiligen Komponente zu einer Mischkammer des Mischkopfs aufweist, welcher dazu eingerichtet ist, die einzelnen Komponenten des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs in der Mischkammer zu vermischen, und welcher eine Ausgangsöffnung aufweist, über welche der vermischte Mehrkomponentenverbundwerkstoff den Mischkopf verlässt, eine Dosierpumpe, welche dazu eingerichtet ist, einen Austrag des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs über die Ausgangsöffnung des Mischkopfs zu fördern, und eine Steuereinheit umfasst, welche dazu eingerichtet ist, ein Steuerinformationen umfassendes Steuersignal an die

Dosierpumpe derart auszugeben, dass eine Dosierleistung des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs über die Ausgangsöffnung des Mischkopfs auf Grundlage des Steuersignals eingestellt wird, wobei die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, Informationen bezüglich einer Bahnkurve und/oder einer Bahngeschwindigkeit in Abhängigkeit der Bahnkurve zu enthalten und/oder zu empfangen, entlang/mit welcher die Ausgangsöffnung zum Auftragen des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs bewegt werden wird, und wobei die Steuereinheit ferner dazu eingerichtet ist, für jeden Abschnitt der Bahnkurve, welchem im Vergleich zu wenigstens einem direkt benachbarten Abschnitt der Bahnkurve eine abweichende Bahngeschwindigkeit zugeordnet ist, gesonderte Steuerinformationen an die Dosierpumpe derart auszugeben, dass eine Querschnittsfläche der Raupe des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs über die gesamte Bahnkurve hinweg, welche unterschiedliche Bahngeschwindigkeiten umfasst, im Wesentlichen konstant bleibt, wobei die Dosieranlage jeweils eine Pumpengruppe pro Komponente des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs umfasst, wobei die Pumpengruppe die Dosierpumpe und eine Versorgungspumpe umfasst, wobei die Dosierpumpe zu der Ausgangsöffnung des Mischkopfs benachbart, insbesondere in einem Abstand von höchstens 2 m, gemessen entlang eines Fluidwegs von der Dosierpumpe zu der Ausgangsöffnung, angeordnet ist, und wobei die Versorgungspumpe einem jeweiligen Komponentenbehälter, welcher eine jeweilige Komponente des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs enthält, benachbart angeordnet ist.

Dabei kann das Vermischen der Komponenten „dynamisch“, das heißt unter Verwendung eines aktiven Rührelements, „statisch“, das heißt durch Zusammenführen der Komponenten und ohne Verwendung eines aktiven Rührelements, oder „statisch-dynamisch“, das heißt durch Rotieren einer zusätzlichen Mischwendel, durch welche wenigstens eine der Komponenten in die Mischkammer eintritt, stattfinden. In vielen Anwendungen kann ein dynamischer Mischkopf bevorzugt sein, da so eine reproduzierbar

einheitliche Durchmischung der Komponenten bei minimalem Mischvolumen erreicht werden kann.

Als „Dosierleistung“ soll insbesondere ein Verhältnis von Austragsmenge des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs zu Austragsgeschwindigkeit des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs aus der Ausgangsöffnung bzw., in anderen Worten, eine Austragsmenge (z.B. bezüglich Volumen und/oder Masse) pro Zeiteinheit (z.B. pro Sekunde) verstanden werden. So kann bei geringer Austragsmenge und hoher Austragsgeschwindigkeit eine gleiche Dosierleistung erreicht werden wie bei einer hohen Austragsmenge und einer geringen Austraggeschwindigkeit. Eine Dosierleistung kann jedoch gesteigert werden, wenn wenigstens eines aus Austragsmenge und Austraggeschwindigkeit konstant gehalten und das jeweils andere (oder beides) gesteigert wird.

Ferner sei bereits an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die „Querschnittsfläche“ der Raupe des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs insbesondere in einer zu der Auftragungsrichtung der Raupe des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs auf ein Bauteil rechtwinkligen Richtung betrachtet wird. Dabei muss eine einheitliche Querschnittsfläche nicht zwangsläufig eine einheitliche Querschnittsform fordern, jedoch kann dies vorteilhaft sein.

Vorteilhafterweise kann die Steuereinheit die Informationen bezüglich einer Bahnkurve und/oder einer Bahngeschwindigkeit in Abhängigkeit der Bahnkurve von einer CNC-Steuerung empfangen, welche dazu eingerichtet ist, einen Antrieb zu steuern, welcher dazu eingerichtet ist, die Ausgangsöffnung entlang der Bahnkurve zu bewegen.

Bei der Verwendung von 2K-Schaumstoffen kann es vorteilhaft sein, dass die Dosierpumpe, welche der Grundkomponente zugeordnet ist, eine vorbestimmte Zeit, zum Beispiel 5 ms vor der Dosierpumpe, welche dem

Härter zugeordnet ist, angesteuert, das heißt betrieben, wird. Auf diese Weise kann, für den Fall, dass die Grundkomponente Gas enthält, eine Förderleistung auf Grundlage dieser Kompressibilität der Grundkomponente entsprechend eingestellt und angepasst werden.

Durch die erfindungsgemäße Dosieranlage ist es möglich, eine hochdynamische Anpassung der Dosierung in Abhängigkeit der Bahnkurve zu erreichen. So kann die Ausgangsöffnung stets mit der für einen jeweiligen Abschnitt der Bahnkurve bzw. eine jeweilige Krümmung der Bahnkurve maximalen Geschwindigkeit verlagert werden. Dabei ermöglicht es die erfindungsgemäße Dosieranlage, die Dosierleistung in Abschnitten mit höherer Geschwindigkeit der Ausgangsöffnung proportional zu steigern und in Abschnitten mit niedrigerer Geschwindigkeit der Ausgangsöffnung proportional zu senken, so dass die Querschnittsfläche der Raupe des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs entlang der gesamten Bahnkurve, an welcher der Mehrkomponentenverbundwerkstoff aufgebracht wird, im Wesentlichen konstant bleibt.

Durch die nahe Anordnung der Dosierpumpe relativ zu der Ausgangsöffnung des Mischkopfs kann eine deutlich dynamischere, und somit schnellere, Anpassung der Dosierleistung ermöglicht werden. Beispielsweise können hierdurch Dynamikverluste durch eine Elastizität von Leitungswänden oder durch eine Kompressibilität des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs bzw. von dessen Komponenten reduziert oder sogar vermieden werden. Insbesondere kann diese dynamische Anpassung der Dosierleistung in Verbindung mit einer hochdynamischen Steuerungstechnik erreicht werden, welche dazu eingerichtet ist, eine Vorausberechnung einer Bahngeschwindigkeit, einer Austragsmenge und/oder einer Austragsgeschwindigkeit im Bereich von 1 – 128 ms durchzuführen und entsprechende Steuerinformationen an die Dosierpumpe auszugeben.

Die Versorgungspumpe der jeweiligen Komponente kann, zumindest

während des Auftrags des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs kontinuierlich betrieben werden oder kann lediglich zwischen einem EIN-Zustand mit einer vorbestimmten Förderleistung und einem AUS-Zustand schaltbar sein. Alternativ oder zusätzlich können die Versorgungspumpen auch drehzahlgeregelt betrieben werden, so dass es gewährleistet werden kann, dass ein Pumpeneingangsdruck an den Dosierpumpen unabhängig von den Verbräuchen konstant ist. Daher wird sich in der nachfolgenden Beschreibung maßgeblich auf eine Steuerung der Dosierpumpe bezogen werden, obwohl die Beschreibung natürlich auch für eine Ansteuerung der Versorgungspumpe anwendbar sein kann.

Insbesondere kann die Ausgangsöffnung des Mischkopfs als ein Abschnitt der Mischkammer ausgebildet sein oder über eine Leitung mit der Mischkammer verbunden sein. So kann der Mischkopf eine Öffnung aufweisen, über welche der Mehrkomponentenverbundwerkstoff direkt auf das Bauteil aufgetragen werden kann. Ist es jedoch, zum Beispiel aufgrund einer reduzierten Zugänglichkeit zu dem Bauteil, gewünscht, den Mischkopf vom Bauteil weiter entfernt anzuordnen, kann die Ausgangsöffnung mit einer Öffnung des Mischkopfs, über welche der Mehrkomponenten-verbundwerkstoff die Mischkammer verlässt, über die Leitung verbunden werden.

Dabei kann die Leitung zwischen Ausgangsöffnung und Mischkammer des Mischkopfs als Röhre oder als Schlauchleitung ausgebildet ist. Insbesondere in dem Fall, dass die Leitung als eine Schlauchleitung ausgebildet ist, kann es möglich sein, lediglich die Ausgangsöffnung der Schlauchleitung entlang der Bahnkurve zu bewegen und den Mischkopf relativ zu dem Bauteil nicht oder insbesondere entlang einer vereinfachten, zum Beispiel kreisförmigen oder rechteckigen, Bahnkurve zu bewegen.

Ferner kann die Dosieranlage dazu eingerichtet sein, die Ausgangsöffnung zum Auftragen des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs mit einer

Geschwindigkeit von 1 m/min bis 100 m/min, insbesondere von 3 m/min bis 60 m/min, zu bewegen. Es lassen sich auf diese Weise sowohl Abschnitte mit engen Krümmungsradien als auch Abschnitte mit einem geraden Bahnkurvenverlauf mit jeweils maximalen Geschwindigkeiten durchlaufen.

Die Steuereinheit kann dazu eingerichtet sein, je Bahnkurvenabschnitt mit einheitlicher Bahngeschwindigkeit gesonderte Steuerinformationen in gesonderten Steuersignalen an die Dosierpumpe auszugeben und/oder eine Mehrzahl von je Bahnkurvenabschnitt mit einheitlicher Bahngeschwindigkeit gesonderten Steuerinformationen in wenigstens einem Steuersignal gemeinsam an die Dosierpumpe auszugeben. In anderen Worten können jeweilige Steuerinformationen, welche beispielsweise Anweisungen an die Dosierpumpe umfassen, mit welcher Leistung die Dosierpumpe arbeiten soll, jedes Mal in einem gesonderten Steuersignal ausgegeben werden, wenn sich der Inhalt der Steuerinformationen, das heißt die Anweisungen an die Dosierpumpe, ändern oder ein einzelnes Steuersignal kann eine Mehrzahl von Steuerinformationen umfassen. Dabei kann es vorteilhaft sein, dass die Steuerinformationen ferner einen Zeitraum umfassen, über welchen die Dosierpumpe mit einer vorbestimmten Leistung betrieben werden soll.

Insbesondere kann die Bahnkurve, welche unterschiedliche Bahngeschwindigkeiten umfasst, als geschlossener Ring ausgebildet sein. Zum Beispiel kann die Raupe des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs entlang eines Rands eines Bauteils, wie beispielsweise einer Windschutzscheibe, aufgebracht werden, um dieses an einem Rahmen zu verkleben. Dadurch, dass die Bahnkurve, das heißt die Raupe des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs, als geschlossener Ring ausgebildet ist, kann ein Eindringen von Flüssigkeit oder Fremdkörpern von außerhalb des geschlossenen Rings verhindert werden. Natürlich muss ein solcher Ring nicht kreisförmig ausgebildet sein, sondern kann zum Beispiel näherungsweise rechteckig als Abfolge von geraden Abschnitten und Kreisbogenabschnitten ausgebildet sein.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann der Mehrkomponentenverbundwerkstoff ein zwei oder mehr Komponenten umfassender Klebstoff oder Dichtstoff, insbesondere ein Kleberschaum bzw. Dichtungsschaum, sein, welcher vorzugsweise Polyurethan oder Silikon umfasst. Ein typisches Beispiel hierfür kann eine sogenannte FIPFG-Dichtung sein. Bei dem Beispiel eines Zweikomponentenstoffs können entsprechend zwei Pumpengruppen anzuordnen sein. Somit kann es die vorliegende Erfindung, im Vergleich zum Stand der Technik, dadurch, dass die Versorgungspumpen eine „Grundversorgung“ von Komponenten zum Mischkopf und die Dosierpumpen ein hochgenaues und schnelles Einleiten von Komponenten in den Mischkopf realisieren, ermöglichen, auch Schäume mit einer bahnkurvenabhängigen Steuerung, zum Beispiel auf Grundlage einer CNC-Steuerung, und einem gleichbleibenden Querschnitt aufzutragen.

Ferner kann die Dosieranlage, insbesondere die Dosierpumpe, dazu eingerichtet sein, den Mehrkomponentenverbundwerkstoff in einem Leistungsbereich von 0,1 cm^3/s bis 20 cm^3/s auszutragen. Dadurch kann es ermöglicht werden, auch in Abschnitten der Bahnkurve, in welchen die Ausgangsöffnung mit einer hohen Geschwindigkeit entlang des Bauteils bewegt wird, ausreichend Mehrkomponentenverbundwerkstoff auf das Bauteil aufbringen zu können, um die einheitliche Raupendicke des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs gewährleisten zu können.

In einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann die Steuereinheit ferner dazu eingerichtet sein, zusammenhängenden Abschnitten der Bahnkurve, welche eine gleichbleibende Krümmung aufweisen, eine einheitliche Bahngeschwindigkeit und/oder eine einheitliche Steuerinformation für die Dosierpumpe zur Einstellung des Austrags des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs zuzuordnen. Hierdurch kann ein Verarbeitungsaufwand durch die Steuereinheit reduziert werden. So kann beispielsweise einem Abschnitt, welcher als Kreisbogen ausgebildet ist und

daher einen gleichbleibenden Krümmungsradius aufweist, eine einheitliche Bahngeschwindigkeit zur Bewegung der Ausgangsöffnung und somit eine einheitliche Dosierleistung der Dosierpumpe zugeordnet werden, welche als ein Steuerinformationen umfassendes Steuersignal an die Dosierpumpe ausgegeben werden können. Bei derartigen zusammenhängenden Abschnitten der Bahnkurve kann natürlich eine Beschleunigung bzw. eine Verzögerung der Ausgangsöffnung am Beginn bzw. am Ende eines jeweiligen zusammenhängenden Abschnitts berücksichtigt werden. Hierfür kann es sowohl denkbar sein, die Strecke der Beschleunigung bzw. der Verzögerung der Ausgangsöffnung als nicht zu dem zusammenhängenden Abschnitt gehörend zu betrachten, als auch, entsprechende Beschleunigungen und Verzögerungen der Ausgangsöffnung in den Steuerinformationen bzw. Anweisungen für die Dosierpumpe analog abzubilden.

In einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die vorliegende Aufgabe durch ein Verfahren zum gleichmäßigen Auftragen einer Raupe eines Mehrkomponentenverbundwerkstoffs auf ein Bauteil gelöst, wobei das Verfahren Bereitstellen eines Mischkopfs, welcher je Komponente des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs eine Zuführleitung von einer Quelle der jeweiligen Komponente zu einer Mischkammer des Mischkopfs aufweist, welcher dazu eingerichtet ist, die einzelnen Komponenten des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs in der Mischkammer zu vermischen, und welcher eine Ausgangsöffnung aufweist, über welche der vermischte Mehrkomponentenverbundwerkstoff den Mischkopf verlässt, Bereitstellen einer Dosierpumpe, welche dazu eingerichtet ist, einen Austrag des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs über die Ausgangsöffnung des Mischkopfs zu fördern, und Bereitstellen einer Steuereinheit umfasst, welche ein Steuerinformationen umfassendes Steuersignal an die Dosierpumpe derart ausgibt, dass eine Dosierleistung des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs über die Ausgangsöffnung des Mischkopfs auf Grundlage des Steuersignals eingestellt wird, wobei die

Steuereinheit Informationen bezüglich einer Bahnkurve und/oder einer Bahngeschwindigkeit in Abhängigkeit der Bahnkurve zu enthält und/oder empfängt, entlang/mit welcher die Ausgangsöffnung zum Auftragen des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs bewegt werden wird, und wobei die Steuereinheit ferner für jeden Abschnitt der Bahnkurve, welchem im Vergleich zu wenigstens einem direkt benachbarten Abschnitt der Bahnkurve eine abweichende Bahngeschwindigkeit zugeordnet ist, gesonderte Steuerinformationen an die Dosierpumpe derart ausgibt, dass eine Querschnittsfläche der Raupe des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs über die gesamte Bahnkurve hinweg, welche unterschiedliche Bahngeschwindigkeiten umfasst, im Wesentlichen konstant bleibt,
wobei die Dosieranlage jeweils eine Pumpengruppe pro Komponente des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs umfasst, wobei die Pumpengruppe die Dosierpumpe und eine Versorgungspumpe umfasst,
wobei die Dosierpumpe zu der Ausgangsöffnung des Mischkopfs benachbart, insbesondere in einem Abstand von höchstens 2 m, gemessen entlang eines Fluidwegs von der Dosierpumpe zu der Ausgangsöffnung, angeordnet ist, und
wobei die Versorgungspumpe einem jeweiligen Komponentenbehälter, welcher eine jeweilige Komponente des Mehrkomponentenverbund-werkstoffs enthält, benachbart angeordnet ist.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass sämtliche in Bezug auf die erfindungsgemäße Vorrichtung beschriebene Merkmale, Effekte und Vorteile auch auf das erfindungsgemäße Verfahren anwendbar sind, und umgekehrt.

In einer Weiterbildung kann das erfindungsgemäße Verfahren umfassen, dass die Dosieranlage die Ausgangsöffnung zum Auftragen des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs mit einer Geschwindigkeit von 1 m/min bis 100 m/min, insbesondere von 3 m/min bis 60 m/min, bewegen kann. Dies kann ein schnelles Durchlaufen der Ausgangsöffnung von Abschnitten mit geringer Krümmung und ein angepasstes Durchlaufen von Abschnitten mit

starker Krümmung ermöglichen.

Ferner kann die Steuereinheit je Bahnkurvenabschnitt mit einheitlicher Bahngeschwindigkeit gesonderte Steuerinformationen in gesonderten Steuersignalen an die Dosierpumpe ausgeben und/oder eine Mehrzahl von je Bahnkurvenabschnitt mit einheitlicher Bahngeschwindigkeit gesonderten Steuerinformationen in wenigstens einem Steuersignal gemeinsam an die Dosierpumpe ausgeben. Um einen Verarbeitungsaufwand der Dosieranlage bzw. der Steuereinheit zu reduzieren, kann es vorgesehen sein, dass lediglich Steuerinformationen ausgegeben werden, wenn eine Leistung der Dosierpumpe zu ändern ist. Ferner können Steuerinformationen in Bezug auf unterschiedliche Dosierleistungen entlang einzelner Abschnitte in Steuersignalen zusammengefasst werden.

Die Dosieranlage, insbesondere die Dosierpumpe, kann den Mehrkomponentenverbundwerkstoff in einem Leistungsbereich von 0,1 cm3/s bis 20 cm3/s austragen. So kann die Dosierleistung der Dosierpumpe an die Bewegungsgeschwindigkeit der Ausgangsöffnung entlang der Bahnkurve angepasst werden.

Vorteilhafterweise kann die Steuereinheit zusammenhängenden Abschnitten der Bahnkurve, welche eine gleichbleibende Krümmung aufweisen, eine einheitliche Bahngeschwindigkeit und/oder einheitliche Steuerinformationen zuordnen, so dass die Dosierpumpe den Austrag des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs über einen jeweiligen zusammenhängenden Abschnitt hinweg unverändert belässt. Dies kann ferner dazu beitragen, einen Verarbeitungsaufwand zur Steuerung der Dosieranlage zu reduzieren. Insbesondere kann die Steuereinheit an die Dosierpumpe keine Steuerinformationen ausgeben, solange die Ausgangsöffnung durch einen Bahnkurvenabschnitt mit gleichbleibender Krümmung bewegt wird.

Die Dosieranlage kann ferner eine Klimatisierungseinrichtung umfassen, welche dazu eingerichtet ist, wenigstens eine der Komponenten des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs zu temperieren, das heißt zu kühlen oder zu erwärmen.

Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in größerem Detail beschrieben werden. Es stellt dar:

Figur 1	eine Seitenansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
Figur 2	eine Aufsicht auf die Vorrichtung aus Figur 1;
Figuren 3a bis 3d	Längsschnitte von Raupen eines Mehrkomponentenverbundwerkstoffs;
Figur 4	eine Aufsicht der erfindungsgemäßen Dosieranlage;
Figur 5	eine Seitenquerschnittsansicht eines dynamischen Mischkopfs der erfindungsgemäßen Dosieranlage; und
Figur 6	eine perspektivische Ansicht eines Behältergestells der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Dosieranlage allgemein mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet. Die Dosieranlage 10 umfasst einen Mischkopf 12, in welchem in einer Mischkammer 14 Komponenten eines Mehrkomponentenverbundwerkstoffs miteinander vermischt werden. Der Mehrkomponentenverbundwerkstoff wird aus dem Mischkopf 12 über eine Ausgangsöffnung 16 auf ein Bauteil aufgetragen. In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Ausgangsöffnung 16 mit der Mischkammer 14 über eine röhrenförmige Auslaufdüse 18 verbunden.

Die Komponenten des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs werden in der hier dargestellten Ausführungsform über vier Dosierpumpen 20, 22, 24, 26 von nicht dargestellten Komponentenquellen zu der Mischkammer und von dort zu der Ausgangsöffnung 16 gefördert. Wie eingangs beschrieben, kann es aber ebenso denkbar sein, eine erfindungsgemäße Dosieranlage 10 mit zwei oder drei Dosierpumpen auszubilden.

Eine mit den Dosierpumpen 20, 22, 24, 26 in Datenkommunikation stehende Steuereinheit 28 liefert an die Dosierpumpen 20, 22, 24, 26 Steuerinformationen, auf deren Basis jeweilige Dosierleistungen der Dosierpumpen 20, 22, 24, 26 eingestellt werden. Als Dosierleistung kann hier insbesondere angesehen werden, wie viel Volumen und/oder Masse pro Sekunde von einer jeweiligen Dosierpumpe 20, 22, 24, 26 gefördert wird.

In Figur 2 ist die Dosieranlage 10 von vertikal oben betrachtet und es kann erkannt werden, dass die Ausgangsöffnung 16 (in Figur 2 durch darüber liegende Komponenten verdeckt dargestellt) entlang einer Bahnkurve 30 bewegt wird, auf welcher der Mehrkomponentenverbundwerkstoff auf einem Bauteil 32 aufgebracht werden soll.

Dabei umfasst die Bahnkurve 30 einen ersten Abschnitt 30_1, welcher im Wesentlichen geradlinig verläuft, einen zweiten Abschnitt 30_2, welcher eine 90°-Krümmung aufweist, und einen dritten Abschnitt 30_3, welcher wiederum im Wesentlichen geradlinig verläuft.

Ein Antrieb 34 ist dazu eingerichtet, die Ausgangsöffnung 16 entlang der Bahnkurve 30 zu bewegen. Da, wie jeder Antrieb, auch der Antrieb 34 eine gewisse Zeit bzw. eine gewisse Strecke benötigt, um die Ausgangsöffnung 16 zu beschleunigen, ist es offensichtlich, dass in dem ersten Abschnitt 30_1 und dem dritten Abschnitt 30_3 der Bahnkurve 30 höhere Verlagerungsgeschwindigkeiten der Ausgangsöffnung 16 erreicht werden können, als in

dem zweiten Abschnitt 30_2, in welchem die Ausgangsöffnung 16 die 90°-Krümmung durchlaufen muss.

Da die Steuereinheit 28, beispielsweise von einer nicht dargestellten CNC-Steuereinheit, Informationen bezüglich der Bahnkurve 30 und den dort durch den Antrieb 34 realisierbaren Bahngeschwindigkeiten der Ausgangsöffnung 16 erhält, kann die Steuereinheit 28 in Relation zu einem entsprechenden Abschnitt der Bahnkurve 30 Steuerinformationen an die Dosierpumpen 20, 22, 24, 26 derart ausgeben, dass trotz variierender Bahngeschwindigkeiten der Ausgangsöffnung 16 stets eine gleiche Menge an Mehrkomponenten-verbundwerkstoff pro Wegeeinheit (zum Beispiel jeweils auf einen Bahnabschnitt mit einer Länge von 5 cm betrachtet) aufgetragen wird.

Figuren 3a bis 3d zeigen Längsschnitte von Raupen 36, 38, 40, 42 eines Mehrkomponentenverbundwerkstoffs, wobei die Längsschnitte zum Beispiel entlang einer Ebene genommen worden sind, welche zu einer Blattebene in Figur 2 im Wesentlichen parallel ist. Die Pfeile der Figuren 3a bis 3d deuten dabei an, entlang welcher Richtung die jeweilige Raupe 36, 38, 40, 42 des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs aufgetragen worden ist.

Dabei zeigt Figur 3a eine Raupe 36, welche mit einer herkömmlichen Dosieranlage des Stands der Technik erstellt worden ist. Das heißt, die Raupe 36 wurde mit einer konstanten Bewegungsgeschwindigkeit einer Ausgangsöffnung und einer konstanten Dosierleistung einer Dosierpumpe aufgetragen. Die Abschnitte 36_1, 36_2 und 36_3 weisen dabei eine im Wesentlichen einheitliche Raupendicke auf.

Figur 3b illustriert eingängig das Problem, welches auftritt, wenn eine bekannte Dosieranlage lediglich dahingehend modifiziert wird, dass die Ausgangsöffnung 16 in geradlinig verlaufenden Abschnitten der Bahnkurve 30 mit einer höheren Geschwindigkeit verlagert wird als in gekrümmt verlaufenden Abschnitten der Bahnkurve 30. Die Dosierleistung der

Dosieranlage verbleibt dabei konstant. Es ist in Figur 3b zu erkennen, dass die Dicke der Raupe 38 in einem Bereich 38_1, in welchem die Ausgangsöffnung 16 verzögert wird, um anschließend den gekrümmten Bereich 38_2 zu durchlaufen, zunächst ansteigt und dann die Dicke erreicht, welche der Geschwindigkeit der Ausgangsöffnung 16 entspricht, mit welcher der Abschnitt 38_2 durchlaufen wird. In einem Abschnitt 38_3, welcher dem gekrümmten Abschnitt 38_2 nachgelagert ist, wird die Ausgangsöffnung 16 wieder beschleunigt, so dass entsprechend die Dicke der Raupe 38 abnimmt.

Figur 3c zeigt nun ein weiteres ungewünschtes Ergebnis eines Auftrags einer Raupe 40 aus Mehrkomponentenverbundwerkstoff auf ein Bauteil. Beim Auftragen der Raupe 40 wird die Geschwindigkeit, mit welcher die Ausgangsöffnung 16 verlagert wird, zwar auf Grundlage der Krümmungen der Abschnitte 40_1, 40_2 und 40_3 angepasst, jedoch wird die Dosierleistung einer Dosierpumpe bzw. von Dosierpumpen 20, 22, 24, 26 nicht proportional zu der Geschwindigkeit der Verlagerung der Ausgangsöffnung 16 gesteuert. Als Folge hiervon verzögert oder beschleunigt die Dosierpumpe zu stark, so dass eine Dicke der Raupe 40 in dem Abschnitt 40_1 zu dem Abschnitt 40_2 hin abnimmt, in dem Abschnitt 40_2 zu dem Beginn des Abschnitts 40_3 hin wiederum zunimmt und dann im Verlaufe des Abschnitts 40_3 wieder abnimmt.

Figur 3d zeigt nun das Ergebnis eines Auftrags einer Raupe 42 eines Mehrkomponentenverbundwerkstoffs basierend auf der vorliegenden Erfindung. Beim Auftragen der Raupe 42 wird sowohl eine Bewegungsgeschwindigkeit der Ausgangsöffnung 16 variiert als auch eine Dosierleistung der Dosierpumpen 20, 22, 24, 26 proportional zu der Bewegungsgeschwindigkeit der Ausgangsöffnung 16 gesteuert. Im Ergebnis kann eine Raupe 42 erzeugt werden, welche über die Abschnitte 42_1, 42_2 und 42_3 hinweg eine gleichbleibende Dicke, das heißt eine in Ebenen rechtwinklig zu der Blattebene in Figur 3d und rechtwinklig zu einer

Auftragsrichtung der Raupe 42 gleichbleibende Querschnittsfläche, aufweist.

Figur 4 zeigt die Dosieranlage 10 in einer Aufsicht. Dabei ist der Mischkopf 12 analog zu Figur 2 von oben zu sehen. Zu den beiden Seiten des Mischkopfs 12 sind erste und zweite Dosierpumpen 22, 24 angeordnet, wobei hier, als Beispiel, die erste Dosierpumpe 22 der ersten Komponente A zugeordnet sein soll und die zweite Dosierpumpe 24 der zweiten Komponente B zugeordnet sein soll.

In dem in Figur 4 unten rechts dargestellten Bereich sind ein erster Komponentenbehälter 44 der ersten Komponente A und ein zweiter Komponentenbehälter 46 der zweiten Komponente B zu sehen, welche hier als Fässer ausgebildet sind und mit der Dosieranlage 10 austauschbar verbunden sind. Die Komponentenbehälter 44 und 46 sind jeweils mit einer Versorgungspumpe 48, 50 fluidisch gekoppelt, wobei hier die Versorgungspumpe 48 die erste Komponente A aus dem ersten Komponentenbehälter 44 und die Versorgungspumpe 50 die zweite Komponente B aus dem zweiten Komponentenbehälter 46 über nicht dargestellte Leitungen zu dem Mischkopf 12 fördert. Während einer Betriebsphase des Mischkopfs werden die Versorgungspumpen 48, 50 kontinuierlich oder drehzahlgeregelt betrieben, so dass eine Versorgung der Komponenten an den Mischkopf und ein Aufrechterhalten eines vorbestimmten Überdrucks in den Versorgungsleitungen gewährleistet bleibt.

Die Dosieranlage 10 umfasst hier ferner eine Klimatisierungseinrichtung 52, welche dazu eingerichtet ist, wenigstens eine der Komponenten A und B zu temperieren, das heißt zu kühlen oder zu erwärmen.

In Figur 4 sind auch eine Spüleinrichtung 54 zum Entleeren und/oder Reinigen des Mischkopfs 12 und eine Waage 56 dargestellt.

In Figur 5 ist der Mischkopf 12 in einer vergrößerten

Seitenquerschnittsansicht dargestellt. Dabei ist zu erkennen, dass der Mischkopf 12 in dieser Ausführungsform als dynamischer Mischkopf ausgebildet ist. Das heißt, in der Mischkammer 14 ist ein Rührelement 58, welches sich innerhalb der Mischkammer 14 um die vertikale Achse dreht (in Figur 5 eine Achse von oben nach unten).

Das Rührelement 58 weist an seinem Außenumfang Vertiefungen 60 auf, um eine Rührwirkung des Rührelements 58 verbessern zu können. Auf diese Weise können in die Mischkammer 14 eingeleitete Komponenten, zum Beispiel die Komponenten A und B, sehr homogen vermengt werden.

Die vermischten Komponenten verlassen die Mischkammer 14 über die röhrenförmige Auslaufdüse 18 und werden dann über die Ausgangsöffnung 16 auf ein Werkstück aufgetragen.

In Figur 6 ist ein Behältergestell 62 dargestellt, welches dazu dient, unter anderem die ersten (nicht gezeigt) und zweiten Komponentenbehälter 46 und die jeweiligen Versorgungspumpen 48, 50 sowie die Klimatisierungseinrichtung 52 aufzunehmen. Wie zu erkennen ist, sind hier die Komponentenbehälter über den Versorgungspumpen 48, 50 angeordnet, so dass eine Bereitstellung der Komponenten A und B an die Versorgungspumpen 48, 50 schwerkraftunterstützt stattfinden kann. Ferner erleichtert die erhöhte Anordnung der Komponentenbehälter deren Austausch, beispielsweise unter Verwendung eines Gabelstaplers.

Ansprüche

1. Dosieranlage (10) zum Auftragen einer Raupe (36, 38, 40, 42) eines Mehrkomponentenverbundwerkstoffs auf ein Bauteil (32),
wobei die Dosieranlage (10) umfasst:
- einen Mischkopf (12), welcher je Komponente des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs eine Zuführleitung von einer Quelle der jeweiligen Komponente zu einer Mischkammer (14) des Mischkopfs (12) aufweist, welcher dazu eingerichtet ist, die einzelnen Komponenten des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs in der Mischkammer (14) zu vermischen, und welcher eine Ausgangsöffnung (16) aufweist, über welche der vermischte Mehrkomponentenverbundwerkstoff den Mischkopf (12) verlässt,
- eine Dosierpumpe (20, 22, 24, 26), welche dazu eingerichtet ist, einen Austrag des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs über die Ausgangsöffnung (16) des Mischkopfs (12) zu fördern, und
- eine Steuereinheit (28), welche dazu eingerichtet ist, ein Steuerinformationen umfassendes Steuersignal an die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) derart auszugeben, dass eine Dosierleistung des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs über die Ausgangsöffnung (16) des Mischkopfs (12) auf Grundlage des Steuersignals eingestellt wird,

wobei die Steuereinheit (28) dazu eingerichtet ist, Informationen bezüglich einer Bahnkurve (30) und/oder einer Bahngeschwindigkeit in Abhängigkeit der Bahnkurve (30) zu enthalten und/oder zu empfangen, entlang/mit welcher die Ausgangsöffnung (16) zum Auftragen des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs bewegt werden wird, und
wobei die Steuereinheit (28) ferner dazu eingerichtet ist, für jeden Abschnitt (30_1, 30_2, 30_3) der Bahnkurve (30), welchem im Vergleich zu wenigstens einem direkt benachbarten Abschnitt (30_1, 30_2, 30_3) der Bahnkurve (30) eine abweichende Bahngeschwindigkeit zugeordnet

ist, gesonderte Steuerinformationen an die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) derart auszugeben, dass eine Querschnittsfläche der Raupe (36, 38, 40, 42) des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs über die gesamte Bahnkurve (30) hinweg, welche unterschiedliche Bahngeschwindigkeiten umfasst, im Wesentlichen konstant bleibt,

wobei die Dosieranlage (10) jeweils eine Pumpengruppe pro Komponente (A, B) des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs umfasst, wobei die Pumpengruppe die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) und eine Versorgungspumpe (48, 50) umfasst,

wobei die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) zu der Ausgangsöffnung (16) des Mischkopfs (12) benachbart, insbesondere in einem Abstand von höchstens 2 m, gemessen entlang eines Fluidwegs von der Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) zu der Ausgangsöffnung (16), angeordnet ist, und

wobei die Versorgungspumpe (48, 50) einem jeweiligen Komponentenbehälter (44, 46), welcher eine jeweilige Komponente (A, B) des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs enthält, benachbart angeordnet ist.

2. Dosieranlage (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgangsöffnung (16) des Mischkopfs (12) als ein Abschnitt der Mischkammer (14) ausgebildet ist oder über eine Leitung (18) mit der Mischkammer (14) verbunden ist.

3. Dosieranlage (10) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Leitung zwischen Ausgangsöffnung (16) und Mischkammer (14) des Mischkopfs (12) als röhrenförmige Auslaufdüse (18) oder als Schlauchleitung ausgebildet ist.

4. Dosieranlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Dosieranlage (10) dazu eingerichtet ist, die Ausgangsöffnung (16) zum Auftragen des

Mehrkomponentenverbundwerkstoffs mit einer Geschwindigkeit von 1 m/min bis 100 m/min, insbesondere von 3 m/min bis 60 m/min, zu bewegen.

5. Dosieranlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (28) dazu eingerichtet ist, je Bahnkurvenabschnitt (30_1, 30_2, 30_3) mit einheitlicher Bahngeschwindigkeit gesonderte Steuerinformationen in gesonderten Steuersignalen an die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) auszugeben und/oder eine Mehrzahl von je Bahnkurvenabschnitt (30_1, 30_2, 30_3) mit einheitlicher Bahngeschwindigkeit gesonderten Steuerinformationen in wenigstens einem Steuersignal gemeinsam an die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) auszugeben.

6. Dosieranlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bahnkurve (30), welche unterschiedliche Bahngeschwindigkeiten umfasst, als geschlossener Ring ausgebildet ist.

7. Dosieranlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mehrkomponenten-verbundwerkstoff ein zwei oder mehr Komponenten umfassender Klebstoff oder Dichtstoff, insbesondere ein Kleberschaum oder Dichtungsschaum, ist, welcher vorzugsweise Polyurethan oder Silikon umfasst.

8. Dosieranlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dosieranlage (10), insbesondere die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26), dazu eingerichtet ist, den Mehrkomponentenverbundwerkstoff in einem Leistungsbereich von 0,1 cm^3/s bis 20 cm^3/s auszutragen.

9. Dosieranlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (28) ferner dazu eingerichtet ist, zusammenhängenden Abschnitten (30_1, 30_2, 30_3) der Bahnkurve (30), welche eine gleichbleibende Krümmung aufweisen, eine einheitliche Bahngeschwindigkeit und/oder eine einheitliche Steuerinformation für die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) zur Einstellung des Austrags des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs zuzuordnen.

10. Verfahren zum gleichmäßigen Auftragen einer Raupe (36, 38, 40, 42) eines Mehrkomponentenverbundwerkstoffs auf ein Bauteil (32), wobei das Verfahren umfasst:
   - Bereitstellen eines Mischkopfs (12), welcher je Komponente des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs eine Zuführleitung von einer Quelle der jeweiligen Komponente zu einer Mischkammer (14) des Mischkopfs (12) aufweist, welcher dazu eingerichtet ist, die einzelnen Komponenten des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs in der Mischkammer (14) zu vermischen, und welcher eine Ausgangsöffnung (16) aufweist, über welche der vermischte Mehrkomponentenverbundwerkstoff den Mischkopf (12) verlässt,
   - Bereitstellen einer Dosierpumpe (20, 22, 24, 26), welche dazu eingerichtet ist, einen Austrag des Mehrkomponenten-verbundwerkstoffs über die Ausgangsöffnung (16) des Mischkopfs (12) zu fördern, und
   - Bereitstellen einer Steuereinheit (28), welche ein Steuerinformationen umfassendes Steuersignal an die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) derart ausgibt, dass eine Dosierleistung des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs über die Ausgangsöffnung (16) des Mischkopfs (12) auf Grundlage des Steuersignals eingestellt wird,

   wobei die Steuereinheit (28) Informationen bezüglich einer Bahnkurve (30) und/oder einer Bahngeschwindigkeit in Abhängigkeit der Bahnkurve (30) zu enthält und/oder empfängt, entlang/mit welcher die

Ausgangsöffnung (16) zum Auftragen des Mehrkomponenten-verbundwerkstoffs bewegt werden wird, und

wobei die Steuereinheit (28) ferner für jeden Abschnitt der Bahnkurve (30), welchem im Vergleich zu wenigstens einem direkt benachbarten Abschnitt der Bahnkurve (30) eine abweichende Bahngeschwindigkeit zugeordnet ist, gesonderte Steuerinformationen an die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) derart ausgibt, dass eine Querschnittsfläche der Raupe (36, 38, 40, 42) des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs über die gesamte Bahnkurve (30) hinweg, welche unterschiedliche Bahngeschwindigkeiten umfasst, im Wesentlichen konstant bleibt,

wobei die Dosieranlage (10) jeweils eine Pumpengruppe pro Komponente (A, B) des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs umfasst, wobei die Pumpengruppe die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) und eine Versorgungspumpe (48, 50) umfasst,

wobei die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) zu der Ausgangsöffnung (16) des Mischkopfs (12) benachbart, insbesondere in einem Abstand von höchstens 2 m, gemessen entlang eines Fluidwegs von der Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) zu der Ausgangsöffnung (16), angeordnet ist, und

wobei die Versorgungspumpe (48, 50) einem jeweiligen Komponentenbehälter (44, 46), welcher eine jeweilige Komponente (A, B) des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs enthält, benachbart angeordnet ist.

11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die Dosieranlage (10) die Ausgangsöffnung (16) zum Auftragen des Mehrkomponenten-verbundwerkstoffs mit einer Geschwindigkeit von 1 m/min bis 100 m/min, insbesondere von 3 m/min bis 60 m/min, bewegt.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (28) je

Bahnkurvenabschnitt (30_1, 30_2, 30_3) mit einheitlicher Bahngeschwindigkeit gesonderte Steuerinformationen in gesonderten Steuersignalen an die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) ausgibt und/oder eine Mehrzahl von je Bahnkurvenabschnitt (30_1, 30_2, 30_3) mit einheitlicher Bahngeschwindigkeit gesonderten Steuerinformationen in wenigstens einem Steuersignal gemeinsam an die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) ausgibt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Dosieranlage (10), insbesondere die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26), den Mehrkomponenten-verbundwerkstoff in einem Leistungsbereich von 0,1 cm^3/s bis 20 cm^3/s austrägt.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (28) zusammenhängenden Abschnitten (30_1, 30_2, 30_3) der Bahnkurve (30), welche eine gleichbleibende Krümmung aufweisen, eine einheitliche Bahngeschwindigkeit und/oder einheitliche Steuerinformationen zuordnet, so dass die Dosierpumpe (20, 22, 24, 26) den Austrag des Mehrkomponentenverbundwerkstoffs über einen jeweiligen zusammenhängenden Abschnitt hinweg unverändert belässt.

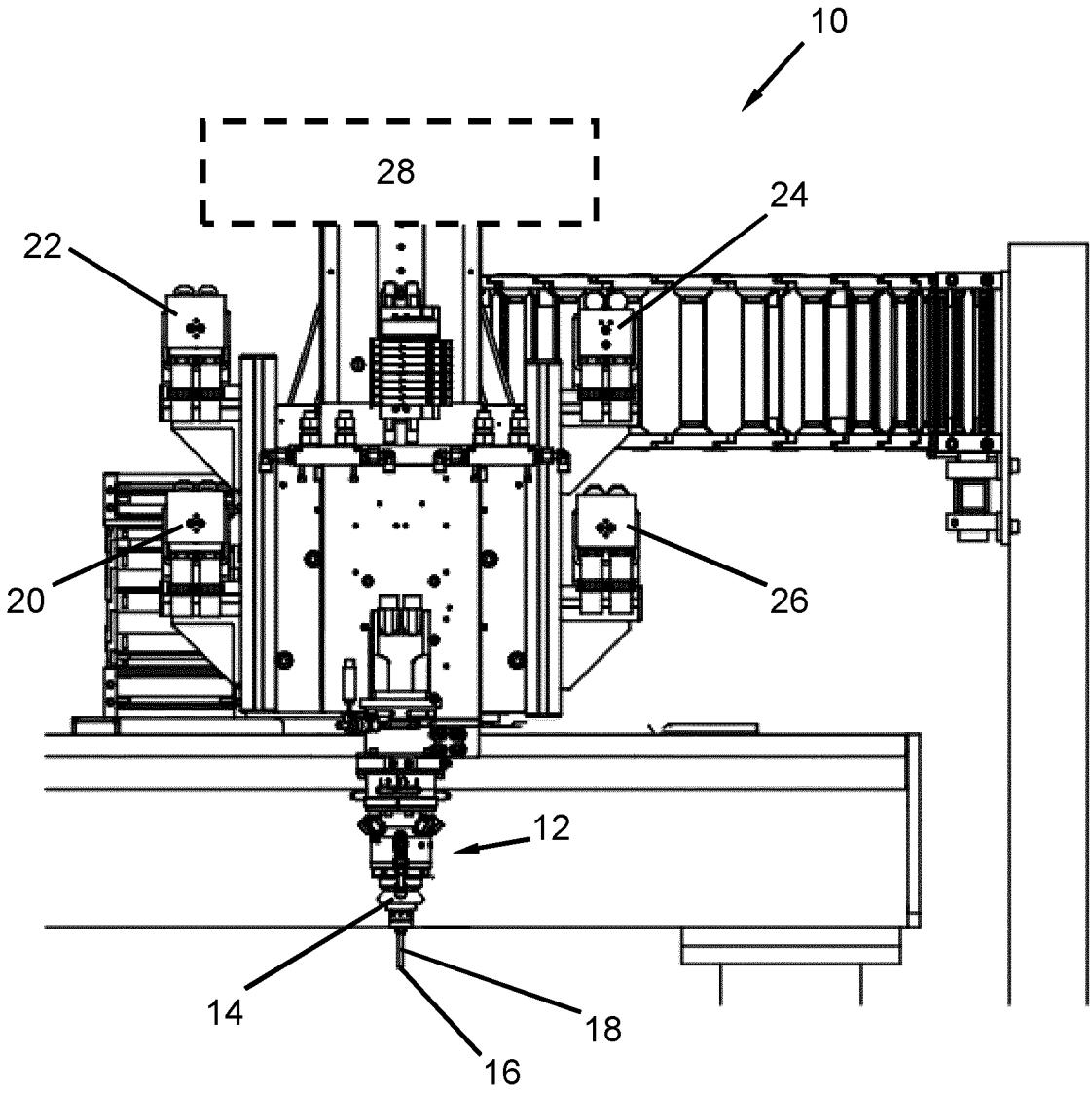


FIG. 1

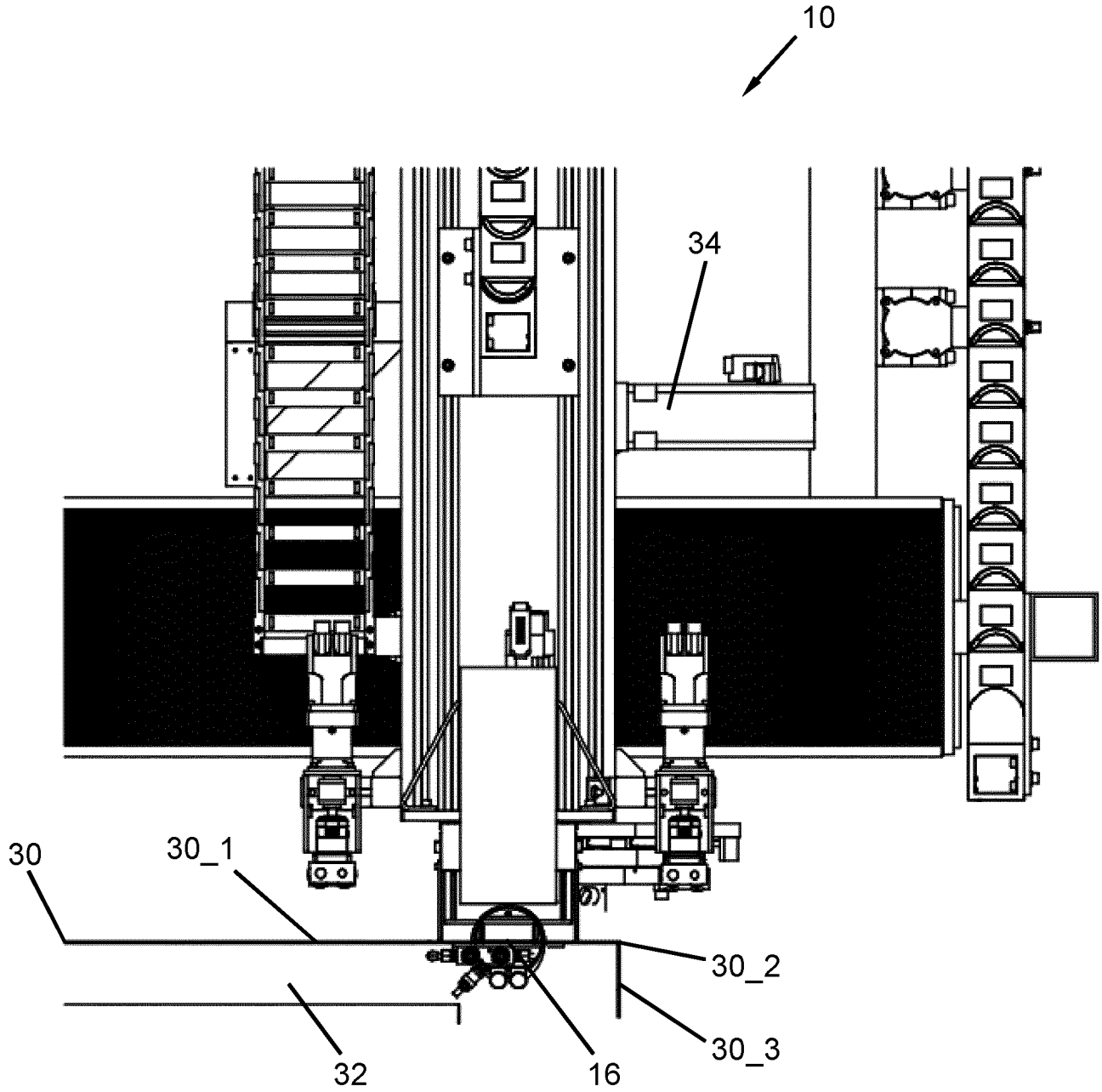


FIG. 2

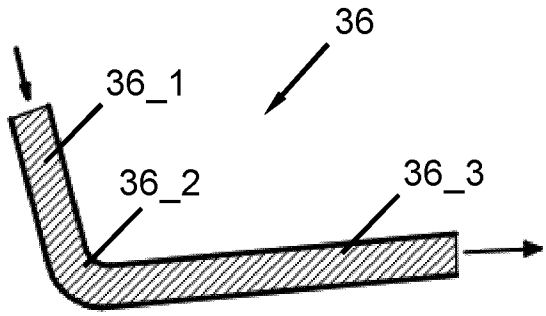


FIG. 3a (Prior Art)

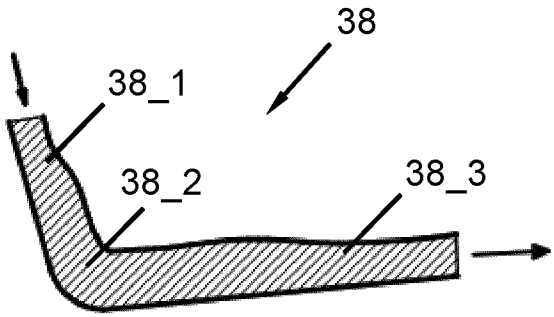


FIG. 3b

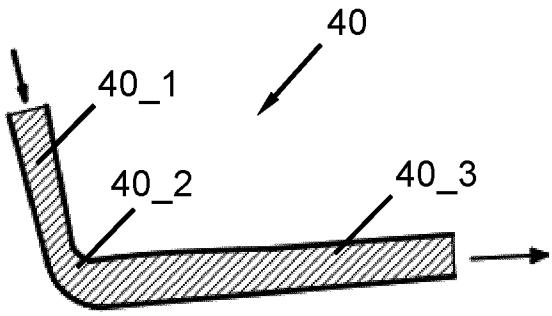


FIG. 3c

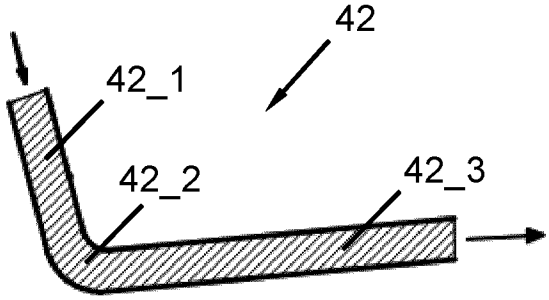


FIG. 3d

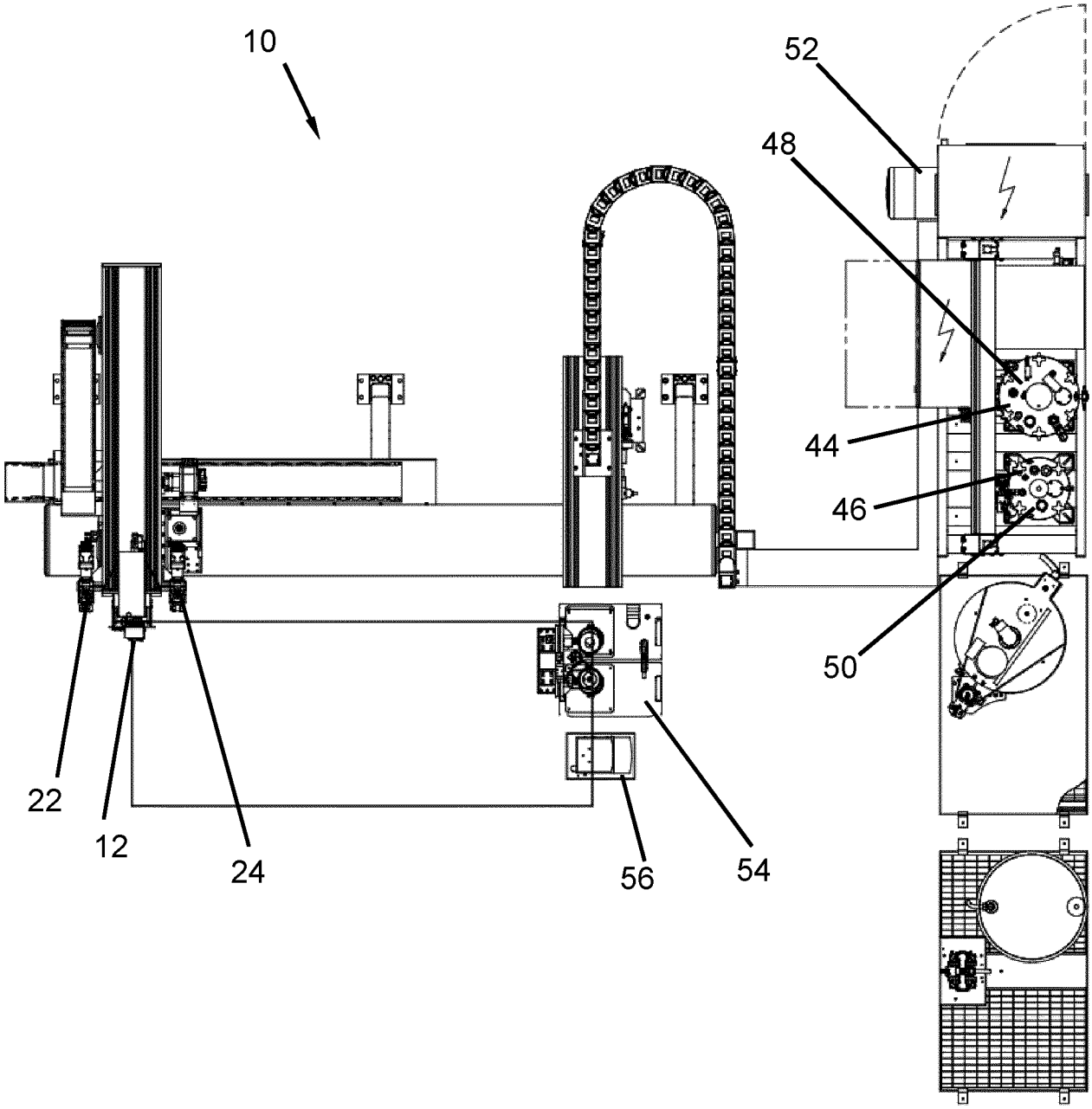


FIG. 4

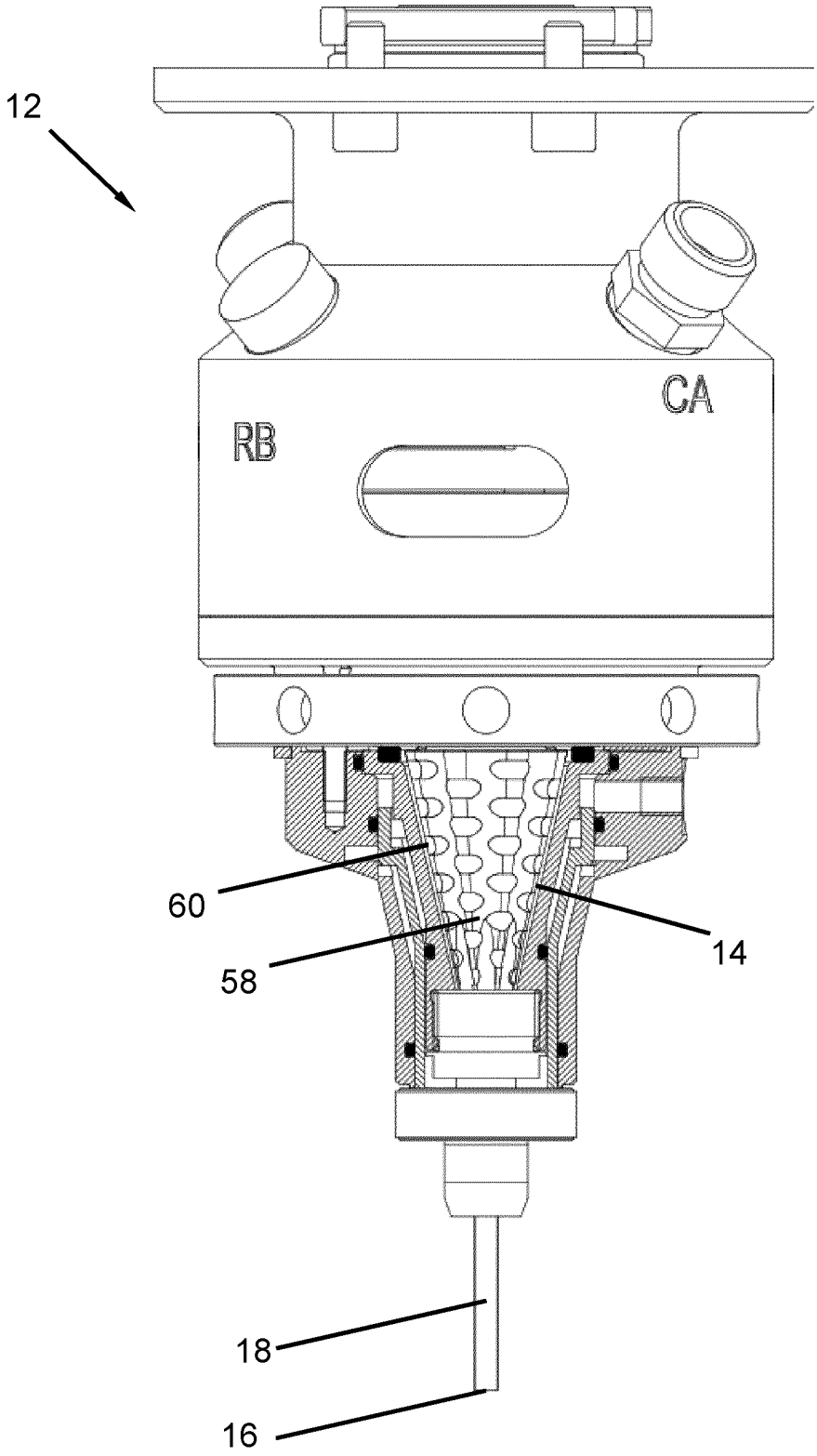


FIG. 5

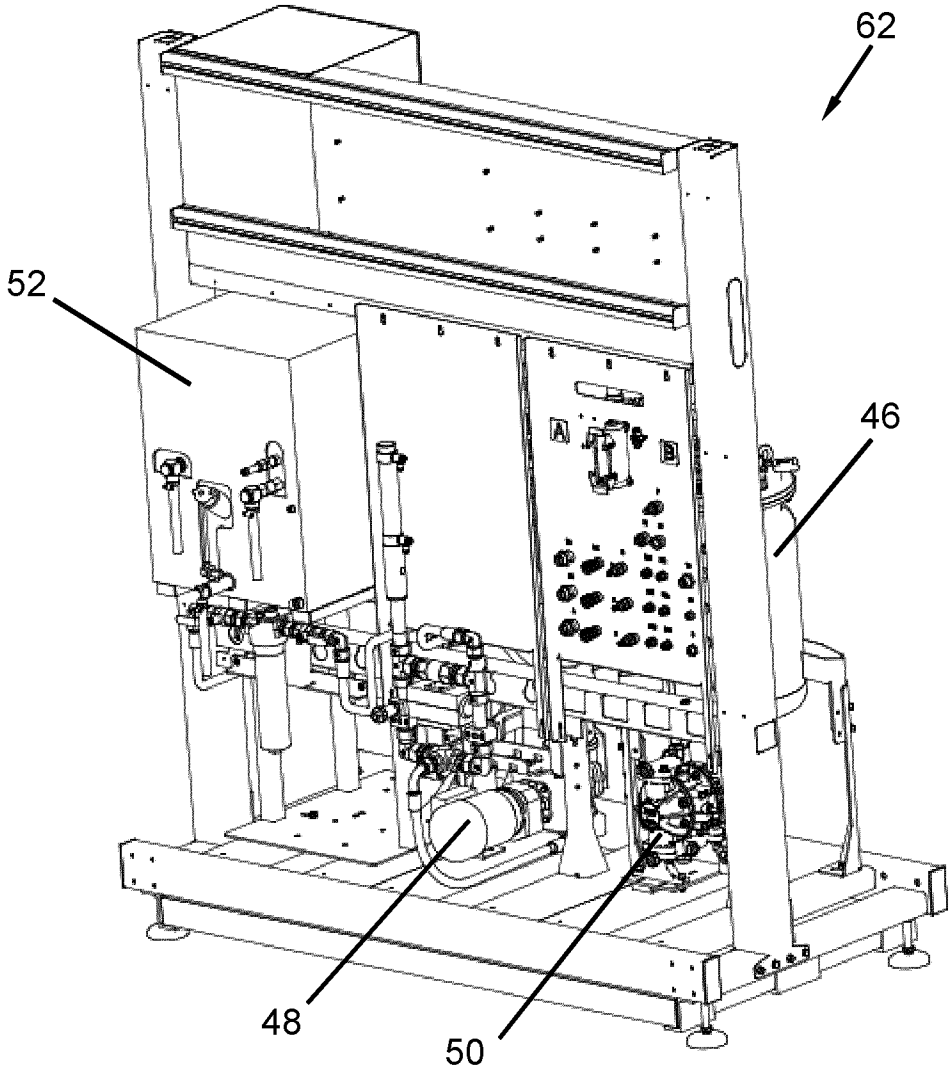


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2020/072394

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05C 5/02(2006.01)i; ***B05C 11/10***(2006.01)i; ***B01F 7/00***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B05C; B01F; C23D; B05D; H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2019142557 A1 (HIRATA SPINNING [JP]) 25 July 2019 (2019-07-25) abstract; figure 9 paragraph [0022] - paragraph [0024] paragraph [0036] paragraph [0057] - paragraph [0059]	1-14
Y	US 2004253365 A1 (WARREN WILLIAM L [US] ET AL) 16 December 2004 (2004-12-16) abstract; figures 29-33 paragraph [0264] paragraph [0267] paragraph [0354] - paragraph [0360]	1-14
A	WO 9215401 A1 (FANUC LTD) 17 September 1992 (1992-09-17) abstract; figures 1-10 paragraph [0010] - paragraph [0012]	1-14
A	WO 2006118088 A1 (SHIBAURA MECHATRONICS CORP [JP]; HAYAFUJI IKUO [JP] ET AL.) 09 November 2006 (2006-11-09) abstract; figures 1-8 paragraph [0035] - paragraph [0036]	1-14

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02 November 2020	**10 November 2020**
Name and mailing address of the ISA/EP **European Patent Office** **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Authorized officer **Ciotta, Fausto** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2020/072394

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016193621 A1 (MORI MASAKI [JP] ET AL) 07 July 2016 (2016-07-07) abstract; figures 1-10	1-14
A	US 5979794 A (DEFILLIPI MICHAEL E [US] ET AL) 09 November 1999 (1999-11-09) abstract; figures 1-9	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2020/072394

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2019142557 A1	25 July 2019	CN 111032233 A	17 April 2020
		EP 3656477 A1	27 May 2020
		JP WO2019142557 A1	03 September 2020
		KR 20200028988 A	17 March 2020
		US 2020179972 A1	11 June 2020
		WO 2019142557 A1	25 July 2019
US 2004253365 A1	16 December 2004	AU 2002324775 A1	10 March 2003
		US 2003100824 A1	29 May 2003
		US 2004253365 A1	16 December 2004
		WO 03017745 A2	06 March 2003
WO 9215401 A1	17 September 1992	DE 69223097 T2	05 March 1998
		EP 0528047 A1	24 February 1993
		JP H05231546 A	07 September 1993
		US 5292066 A	08 March 1994
		WO 9215401 A1	17 September 1992
WO 2006118088 A1	09 November 2006	CN 1976760 A	06 June 2007
		JP WO2006118088 A1	18 December 2008
		KR 20070061772 A	14 June 2007
		TW I291901 B	01 January 2008
		WO 2006118088 A1	09 November 2006
US 2016193621 A1	07 July 2016	CN 105555418 A	04 May 2016
		DE 112014004126 T5	21 July 2016
		JP 6304617 B2	04 April 2018
		JP 2015051403 A	19 March 2015
		KR 20160054540 A	16 May 2016
		TW 201532679 A	01 September 2015
		US 2016193621 A1	07 July 2016
		WO 2015033535 A1	12 March 2015
US 5979794 A	09 November 1999	AU 719590 B2	11 May 2000
		CA 2289923 A1	19 November 1998
		EP 1009521 A1	21 June 2000
		JP 2000516535 A	12 December 2000
		US 5979794 A	09 November 1999
		WO 9851405 A1	19 November 1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/072394

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B05C5/02 B05C11/10 B01F7/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B05C B01F C23D B05D H01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2019/142557 A1 (HIRATA SPINNING [JP]) 25. Juli 2019 (2019-07-25) Zusammenfassung; Abbildung 9 Absatz [0022] - Absatz [0024] Absatz [0036] Absatz [0057] - Absatz [0059] -----	1-14
Y	US 2004/253365 A1 (WARREN WILLIAM L [US] ET AL) 16. Dezember 2004 (2004-12-16) Zusammenfassung; Abbildungen 29-33 Absatz [0264] Absatz [0267] Absatz [0354] - Absatz [0360] -----	1-14
A	WO 92/15401 A1 (FANUC LTD) 17. September 1992 (1992-09-17) Zusammenfassung; Abbildungen 1-10 Absatz [0010] - Absatz [0012] -----	1-14
	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. November 2020	10/11/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ciotta, Fausto

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/072394

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2006/118088 A1 (SHIBAURA MECHATRONICS CORP [JP]; HAYAFUJI IKUO [JP] ET AL.) 9. November 2006 (2006-11-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 Absatz [0035] - Absatz [0036]	1-14
A	US 2016/193621 A1 (MORI MASAKI [JP] ET AL) 7. Juli 2016 (2016-07-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1-10	1-14
A	US 5 979 794 A (DEFILLIPI MICHAEL E [US] ET AL) 9. November 1999 (1999-11-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1-9	1-14

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/072394

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2019142557 A1	25-07-2019	CN 111032233 A	17-04-2020
		EP 3656477 A1	27-05-2020
		JP WO2019142557 A1	03-09-2020
		KR 20200028988 A	17-03-2020
		US 2020179972 A1	11-06-2020
		WO 2019142557 A1	25-07-2019
US 2004253365 A1	16-12-2004	AU 2002324775 A1	10-03-2003
		US 2003100824 A1	29-05-2003
		US 2004253365 A1	16-12-2004
		WO 03017745 A2	06-03-2003
WO 9215401 A1	17-09-1992	DE 69223097 T2	05-03-1998
		EP 0528047 A1	24-02-1993
		JP H05231546 A	07-09-1993
		US 5292066 A	08-03-1994
		WO 9215401 A1	17-09-1992
WO 2006118088 A1	09-11-2006	CN 1976760 A	06-06-2007
		JP WO2006118088 A1	18-12-2008
		KR 20070061772 A	14-06-2007
		TW I291901 B	01-01-2008
		WO 2006118088 A1	09-11-2006
US 2016193621 A1	07-07-2016	CN 105555418 A	04-05-2016
		DE 112014004126 T5	21-07-2016
		JP 6304617 B2	04-04-2018
		JP 2015051403 A	19-03-2015
		KR 20160054540 A	16-05-2016
		TW 201532679 A	01-09-2015
		US 2016193621 A1	07-07-2016
		WO 2015033535 A1	12-03-2015
US 5979794 A	09-11-1999	AU 719590 B2	11-05-2000
		CA 2289923 A1	19-11-1998
		EP 1009521 A1	21-06-2000
		JP 2000516535 A	12-12-2000
		US 5979794 A	09-11-1999
		WO 9851405 A1	19-11-1998