



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/163488**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)

(51) Int Cl.: **B29C 45/58 (2006.01)**
B29C 45/76 (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2022 000 324.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2022/001948**

(86) PCT-Anmeldetag: **20.01.2022**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **04.08.2022**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **07.09.2023**

(30) Unionspriorität:
2021-013465 29.01.2021 JP

(72) Erfinder:
Osawa, Takuya, Oshino-mura, Yamanashi, JP;
Sekiguchi, Shoutarou, Oshino-mura, Yamanashi,
JP

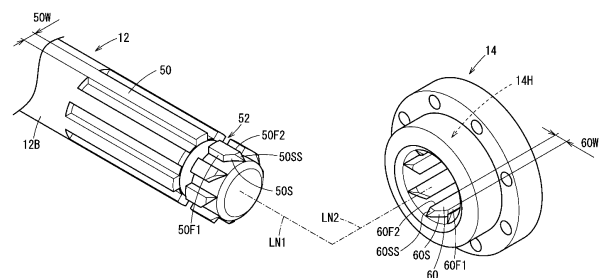
(71) Anmelder:
FANUC CORPORATION, Oshino-mura,
Yamanashi, JP

(74) Vertreter:
Wuesthoff & Wuesthoff, Patentanwälte PartG
mbB, 81541 München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Einspritzvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht eine Einspritzvorrichtung (10) vor, die eine Schnecke (12) umfasst, die eine Mehrzahl von Außenumfangsvorsprüngen (50) umfasst, wobei jeder der Mehrzahl von Außenumfangsvorsprüngen (50) mit einer Außenumfangsvorsprungsneigung (50S) und einer zweiten Außenumfangsvorsprungsneigung (50SS) ausgestattet ist. Eine Buchse (14) der Einspritzvorrichtung (10) umfasst eine Mehrzahl von Innenumfangsvorsprüngen (60), wobei jeder der Mehrzahl von Innenumfangsvorsprüngen (60) mit einer Innenumfangsvorsprungsneigung (60S) und einer zweiten Innenumfangsvorsprungsneigung (60SS) ausgestattet ist. Ein hinteres Ende jedes der Mehrzahl von Außenumfangsvorsprüngen (50) und ein vorderes Ende jedes der Mehrzahl von Innenumfangsvorsprüngen (60) beinhalten keine ebene Fläche.



Beschreibung

GEBIET DER TECHNIK

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Einspritzvorrichtung.

STAND DER TECHNIK

[0002] JP 2019-055488 A offenbart eine Motorsteuereinheit, die einen Linearbewegungsmotor und einen Drehbewegungsmotor steuert. Bei dem Linearbewegungsmotor handelt es sich um einen Motor zum Bewegen einer Buchse in der axialen Richtung einer Schnecke. Bei dem Drehbewegungsmotor handelt es sich um einen Motor zum Drehen der Buchse um die Achse der Schnecke.

[0003] Die Motorsteuereinheit steuert den Linearbewegungsmotor dazu, die Buchse von einem von der Schnecke getrennten Zustand aus in eine Richtung einer Annäherung an die Schnecke vorwärts zu bewegen. Wenn das Moment des Linearbewegungsmotors während der Vorwärtsbewegung der Buchse gleich wie oder größer als ein erstes Moment geworden ist, steuert die Motorsteuereinheit den Drehbewegungsmotor dazu, die Buchse zu drehen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0004] Um die Arbeitseffizienz bei einem keilverzahnten Passen zu erhöhen, besteht im Übrigen ein Bedarf an einem keilverzahnten Passen lediglich durch Vorwärtsbewegen der Buchse relativ zu der Schnecke, ohne die Buchse zu drehen.

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Einspritzvorrichtung vorzusehen, die in der Lage ist, die Arbeitseffizienz bei einem keilverzahnten Passen zu erhöhen.

[0006] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Einspritzvorrichtung vorgesehen, die eine Schnecke, die entlang einer Vorwärts- und Rückwärtsrichtung angeordnet ist, die eine Vorwärtsrichtung, in der ein Spritzharz eingespritzt wird, und eine der Vorwärtsrichtung entgegengesetzte Rückwärtsrichtung umfasst, und eine Buchse umfasst, die dazu ausgebildet ist, keilverzahnt an die Schnecke gepasst zu werden, wobei die Schnecke eine Mehrzahl von auf einer Außenumfangsfläche auf einer hinteren Endseite der Schnecke ausgebildeten Außenumfangsvorsprüngen umfasst, sich die Außenumfangsvorsprünge entlang der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung erstrecken und in Abständen in einer Umfangsrichtung der Schnecke ausgebildet sind, jeder der Außenumfangsvorsprünge mit einer geneigten Außenumfangsvorsprungsfläche und einer zweiten geneigten Außenumfangsvorsprungsfläche ausgebildet ist, die geneigte Außenumfangs-

vorsprungsfläche in einer solchen Weise geneigt ist, dass eine Breite des Außenumfangsvorsprungs entlang der Umfangsrichtung der Schnecke zu einem hinteren Ende jedes der Außenumfangsvorsprünge hin kleiner wird, die zweite geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche in einer solchen Weise geneigt ist, dass ein Außendurchmesser der Schnecke zu dem hinteren Ende jedes der Außenumfangsvorsprünge hin kleiner wird, wobei die Buchse ein Durchgangsloch, das sich in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung erstreckt, und eine Mehrzahl von auf einer Innenumfangsfläche des Durchgangslochs ausgebildeten Innenumfangsvorsprüngen umfasst, sich die Innenumfangsvorsprünge in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung erstrecken und in Abständen in einer Umfangsrichtung des Durchgangslochs ausgebildet sind, jeder der Innenumfangsvorsprünge mit einer geneigten Innenumfangsvorsprungsfläche und einer zweiten geneigten Innenumfangsvorsprungsfläche ausgebildet ist, die geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche in einer solchen Weise geneigt ist, dass eine Breite des Innenumfangsvorsprungs entlang der Umfangsrichtung des Durchgangslochs zu einem vorderen Ende jedes der Innenumfangsvorsprünge hin kleiner wird, die zweite geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche in einer solchen Weise geneigt ist, dass ein Innendurchmesser der Buchse zu dem vorderen Ende jedes der Innenumfangsvorsprünge hin größer wird, und ein hinteres Ende jedes der Außenumfangsvorsprünge und ein vorderes Ende jedes der Innenumfangsvorsprünge keine ebene Fläche aufweisen.

[0007] Gemäß dem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann das keilverzahnte Passen durch die Vorwärtsbewegung der Buchse relativ zu der Schnecke durchgeführt werden, ohne die Buchse zu drehen. Infolgedessen kann die Arbeitseffizienz bei dem keilverzahnten Passen erhöht werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine schematische Ansicht, die eine Einspritzvorrichtung gemäß einer Ausführungsform darstellt;

Fig. 2 ist eine Ansicht, die eine Schnecke und eine Buchse darstellt;

Fig. 3A ist eine Querschnittansicht der Schnecke von **Fig. 2**;

Fig. 3B stellt eine Querschnittansicht der Buchse von **Fig. 2** dar;

Fig. 4 ist ein Ablaufplan, der eine Prozedur eines Steuerungsprozesses darstellt, der durch eine Motorsteuereinheit ausgeführt wird, um ein keilverzahntes Passen der Schnecke an die Buchse durchzuführen; und

Fig. 5 ist eine Ansicht, die eine Schnecke und eine Buchse gemäß einer ersten Modifikation darstellt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0008] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen ausführlich beschrieben.

[Ausführungsform]

[0009] **Fig. 1** ist eine schematische graphische Darstellung, die eine Einspritzvorrichtung 10 gemäß einer Ausführungsform darstellt. Die Einspritzvorrichtung 10 spritzt ein Formharz in eine Form ein. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist eine Einspritzrichtung, in der das Formharz eingespritzt wird, eine Vorwärtsrichtung und ist eine der Einspritzrichtung entgegengesetzte Richtung eine Rückwärtsrichtung. Die Einspritzvorrichtung 10 umfasst eine Schnecke 12, eine Buchse 14, einen Buchsenbefestigungsbereich 16 und einen Antriebsmechanismus 18.

[0010] Die Schnecke 12 wird in einem Durchgangsloch 20H eines Zylinders 20 untergebracht. Die Schnecke 12 dreht sich, um das in das Durchgangsloch 20H eingespeiste Formharz in der Vorwärtsrichtung zu fördern. Der Zylinder 20 umfasst an einem vorderen Ende davon eine Düse 22, und das durch die Schnecke 12 geförderte Formharz wird von der Düse 22 aus eingespritzt. Die Schnecke 12 weist einen Schneckenbereich 12A und einen Keilbereich 12B auf.

[0011] Bei dem Schneckenbereich 12A handelt es sich um einen vorderen Bereich der Schnecke 12. Ein spiralförmiger Vorsprung 12P ist auf der Außenumfangsfläche des Schneckenbereichs 12A ausgebildet. Der Keilbereich 12B ist ein hinterer Bereich der Schnecke 12 und ist mit einem hinteren Ende des Schneckenbereichs 12A verbunden. Die Außenumfangsfläche des Keilbereichs 12B ist mit Konkavitäten und Konvexitäten ausgebildet, die keilverzahnt an die Buchse 14 gepasst werden können.

[0012] Die Buchse 14 wird keilverzahnt an die Schnecke 12 gepasst. Die Buchse 14 weist ein Durchgangsloch 14H auf, das sich in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung dort hindurch erstreckt. Die Innenumfangsfläche des Durchgangslochs 14H ist mit Konkavitäten und Konvexitäten ausgebildet, die keilverzahnt an den Keilbereich 12B gepasst werden können. Die Buchse 14 ist mit einem ringförmigen Vorsprung 14A ausgestattet, der von der hinteren Endfläche der Buchse 14 aus nach hinten vorspringt.

[0013] Der Buchsenbefestigungsbereich 16 fixiert die Buchse 14 hinten an der Buchse 14. Der Buchsenbefestigungsbereich 16 weist eine Vertiefung 16A auf, in der der Vorsprung 14A der Buchse 14 untergebracht wird. Die Buchse 14 wird mithilfe von Bolzen an dem Buchsenbefestigungsbereich 16 fixiert, und der Vorsprung 14A wird in der Vertiefung 16A untergebracht.

[0014] Bei dem Antriebsmechanismus 18 handelt es sich um einen Mechanismus, der die Schnecke 12 und/oder die Buchse 14 antreibt, um die Buchse 14 relativ zu der Schnecke 12 zu bewegen. Bei der vorliegenden Ausführungsform treibt der Antriebsmechanismus 18 die Buchse 14 an. Der Antriebsmechanismus 18 umfasst einen Linearbewegungsmotor 24, einen Drehmotor 26 und eine Motorsteuereinheit 28.

[0015] Bei dem Linearbewegungsmotor 24 handelt es sich um einen Motor, der die Buchse 14 in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung vorwärts und rückwärts bewegt. Eine Kugelumlaufspindel 30 ist an die Motorwelle des Linearbewegungsmotors 24 gekoppelt und dreht sich zusammen mit der Motorwelle. Ein Gleitbereich 32 ist so an der Kugelumlaufspindel 30 angebracht, dass sich die Kugelumlaufspindel 30 entsprechend der Drehung des Linearbewegungsmotors 24 in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung vorwärts und rückwärts bewegen kann. Ein Linearbewegungsgetriebe 34 ist drehbar an dem Gleitbereich 32 angebracht. Das Linearbewegungsgetriebe 34 ist an dem hinteren Ende des Buchsenbefestigungsbereichs 16 fixiert. Der Linearbewegungsmotor 24 ist mit einem Encoder 36, der einen Drehwinkel des Linearbewegungsmotors 24 erfasst, und mit einer Erfassungseinheit 38 ausgestattet, die ein Linearbewegungsmoment des Linearbewegungsmotors 24 erfasst.

[0016] Bei dem Drehmotor 26 handelt es sich um einen Motor, der die Buchse 14 dreht. Ein mit dem Linearbewegungsgetriebe 34 kämmendes Drehgetriebe 40 ist an die Motorwelle des Drehmotors 26 gekoppelt. Der Drehmotor 26 ist mit einem Encoder 42 zum Erfassen eines Drehwinkels des Drehmotors 26 ausgestattet.

[0017] Wenn sich in dem Antriebsmechanismus 18 der Linearbewegungsmotor 24 dreht, bewegt sich das Linearbewegungsgetriebe 34 über die Kugelumlaufspindel 30 und den Gleitbereich 32 entsprechend der Drehung des Linearbewegungsmotors 24 in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung. In diesem Fall bewegen sich das mit dem Linearbewegungsgetriebe 34 kämmende Drehgetriebe 40 und der Drehmotor 26 in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung und bewegt sich die Buchse 14 über den Buchsenbefestigungsbereich 16, an dem das Linearbewegungsgetriebe 34 fixiert ist, in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung. Wenn sich demgegenüber der Drehmotor

26 dreht, dreht sich das Drehgetriebe 40 entsprechend der Drehung des Drehmotors 26. In diesem Fall dreht sich das mit dem Drehgetriebe 40 kämmende Linearbewegungsgetriebe 34 und dreht sich die Buchse 14 über den Buchsenbefestigungsbereich 16, an dem das Linearbewegungsgetriebe 34 fixiert ist.

[0018] Die Motorsteuereinheit 28 steuert den Linearbewegungsmotor 24 so, dass der durch den Encoder 36 erfasste Drehwinkel zu einem Sollwert wird, wodurch die Buchse 14 vorwärts und rückwärts bewegt wird. Die Motorsteuereinheit 28 dreht die Buchse 14 durch Steuern des Drehmotors 26 so, dass der durch den Encoder 42 erfasste Drehwinkel zu einem Sollwert wird.

[0019] Die Motorsteuereinheit 28 führt den Steuerungsprozess zum Steuern lediglich des Linearbewegungsmotors 24 aus und überwacht dabei das durch die Erfassungseinheit 38 erfasste Linearbewegungsmoment, wodurch sie bewirkt, dass die Schnecke 12 und die Buchse 14 keilverzahnt aneinandergespaßt werden.

[0020] Fig. 2 ist eine Ansicht, die die Schnecke 12 und die Buchse 14 darstellt, Fig. 3A ist eine Querschnittansicht der Schnecke 12 von Fig. 2, und Fig. 3B ist eine Querschnittansicht der Buchse 14 von Fig. 2.

[0021] Der Keilbereich 12B umfasst eine Mehrzahl von auf einer Außenumfangsfläche des Keilbereichs ausgebildeten Außenumfangsvorsprüngen 50. Die Vorsprünge 50 erstrecken sich entlang der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung und sind in Abständen in der Umfangsrichtung des Keilbereichs 12B ausgebildet. Jeder der Außenumfangsvorsprünge 50 ist durch eine Passnut 52 unterteilt, die sich entlang der Umfangsrichtung des Keilbereichs 12B und um diese herum erstreckt. Eine ringförmige Halterung 46 (Fig. 1) ist in die Passnut 52 gepasst.

[0022] Die Außenumfangsvorsprünge 50 weisen dieselbe Form auf. Im Folgenden wird die Form lediglich eines der Außenumfangsvorsprünge 50 beschrieben. Das hintere Ende des Außenumfangsvorsprungs 50 ist in einer spitzen Form oder einer gerundeten Form ausgebildet. Das heißt, das hintere Ende des Außenumfangsvorsprungs 50 der Schnecke 12 weist keine ebene Fläche auf. Darüber hinaus ist an dem hintersten Ende der Schnecke 12 keine Ebene orthogonal zu der Drehmittellinie LN1 (Fig. 2) der Schnecke 12 vorhanden. Am hinteren Endbereich des Außenumfangsvorsprungs 50 sind eine geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche 50S und eine zweite geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche 50SS so ausgebildet, dass sie sich in Richtung des hinteren Endes des Außenumfangsvorsprungs 50 erstrecken.

[0023] Die geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche 50S ist an einer von beiden Seitenflächen 50F1 und 50F2 des Außenumfangsvorsprungs 50 in der Umfangsrichtung der Schnecke 12 ausgebildet. Die geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche 50S ist so geneigt, dass eine Breite 50W des Außenumfangsvorsprungs entlang der Umfangsrichtung der Schnecke 12 zu dem hinteren Ende hin kleiner wird.

[0024] Die zweite geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche 50SS ist so geneigt, dass der Außendurchmesser der Schnecke 12 zu dem hinteren Ende des Außenumfangsvorsprungs 50 hin allmählich abnimmt. Das heißt, die zweite geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche 50SS ist so geneigt, dass der Radius R1 (Fig. 3A) der Schnecke 12 von der Drehmittellinie LN1 der Schnecke 12 zu dem hinteren Ende des Außenumfangsvorsprungs 50 hin allmählich abnimmt.

[0025] Das Durchgangsloch 14H der Buchse 14 umfasst eine Mehrzahl von auf einer Innenumfangsfläche des Durchgangslochs 14H ausgebildeten Innenumfangsvorsprüngen 60. Die Innenumfangsvorsprünge erstrecken sich entlang der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung und sind in Abständen in der Umfangsrichtung des Durchgangslochs 14H ausgebildet. Die Innenumfangsvorsprünge 60 weisen dieselbe Form auf. Im Folgenden wird die Form lediglich eines der Innenumfangsvorsprünge 60 beschrieben. Das vordere Ende des Innenumfangsvorsprungs 60 ist in einer spitzen Form oder einer gerundeten Form ausgebildet. Das heißt, es ist keine ebene Fläche an dem vorderen Ende des Innenumfangsvorsprungs 60 der Buchse 14 vorhanden. Darüber hinaus ist an dem vordersten Ende der Buchse 14 keine Ebene orthogonal zu der Mittellinie LN2 (Fig. 2) des Durchgangslochs 14H der Buchse 14 vorhanden. Am vorderen Endbereich des Innenumfangsvorsprungs 60 sind eine geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche 60S und eine zweite geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche 60SS so ausgebildet, dass sie sich in Richtung des vorderen Endes des Innenumfangsvorsprungs 60 erstrecken.

[0026] Die geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche 60S ist an einer von beiden Seitenflächen 60F1 und 60F2 des Innenumfangsvorsprungs 60 in der Umfangsrichtung des Durchgangslochs 14H ausgebildet. Die geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche 60S ist so geneigt, dass eine Breite 60W des Innenumfangsvorsprungs entlang der Umfangsrichtung des Durchgangslochs 14H zu dem vorderen Ende hin kleiner wird.

[0027] Die zweite geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche 60SS ist so geneigt, dass der Durchmesser des Durchgangslochs 14H der Buchse 14 zu dem vorderen Ende des Innenumfangsvorsprungs 60 hin allmählich zunimmt. Mit anderen Worten, die

zweite geneigte Innumfangsvorsprungsfläche 60SS ist so geneigt, dass der Radius R2 (**Fig. 3B**) des Durchgangslochs 14H von der Mittellinie LN2 des Durchgangslochs 14H zu dem vorderen Ende des Innumfangsvorsprungs 60 hin allmählich zunimmt.

[0028] Unterdessen ist in der Einspritzvorrichtung 10 eine Beziehung der folgenden Ungleichung (1) erfüllt. In der Ungleichung (1) ist Cs1 eine Höhe 50H (**Fig. 3A**) der zweiten geneigten Außenumfangsvorsprungsfläche 50SS. In der Ungleichung (1) ist Cb1 eine Höhe 60H (**Fig. 3B**) der zweiten geneigten Innumfangsvorsprungsfläche 60SS. In der Ungleichung (1) ist Ls1 ein Spalt GP1 (**Fig. 1**) zwischen dem Außenumfangsvorsprung 50 und dem Zylinder 20, wenn die an die Buchse 14 gepasste Schnecke 12 in dem Zylinder 20 untergebracht ist. In der Ungleichung (1) ist Lb1 ein Spalt GP2 (**Fig. 1**) zwischen dem Außenumfang des Vorsprungs 14A der Buchse 14 und dem Innumfang der Vertiefung 16A des Buchsenbefestigungsbereichs 16, wenn die Buchse 14 an dem Buchsenbefestigungsbereich 16 fixiert ist.

$$Cs1 + Cb1 > Ls1 + Lb1 \quad (1)$$

[0029] Die Höhe 50H (**Fig. 3A**) der zweiten geneigten Außenumfangsvorsprungsfläche 50SS ist eine Entfernung (Vorsprungsentfernung) in der radialen Richtung der Schnecke 12 zwischen der am stärksten vorspringenden Position der geneigten Außenumfangsvorsprungsfläche 50S und dem hinteren Ende der geneigten Außenumfangsvorsprungsfläche 50S. Die Höhe 60H (**Fig. 3B**) der zweiten geneigten Innumfangsvorsprungsfläche 60SS ist eine Entfernung (Vorsprungsentfernung) in der radialen Richtung der Buchse 14 zwischen der am stärksten vorspringenden Position der geneigten Innumfangsvorsprungsfläche 60S und dem vorderen Ende der geneigten Innumfangsvorsprungsfläche 60S.

[0030] **Fig. 4** ist ein Ablaufplan, der eine Prozedur des Steuerungsprozesses darstellt, der durch die Motorsteuereinheit 28 ausgeführt wird, um die Schnecke 12 keilverzahnt an die Buchse 14 zu passen. Dieser Steuerungsprozess wird begonnen, nachdem die Buchse 14 in eine vorgegebene Passausgangsposition bewegt worden ist, die in der Rückwärtsrichtung von der hinteren Endfläche der Schnecke 12 beabstandet ist. In der Passausgangsposition müssen die Drehmittellinie LN1 (**Fig. 2**) der Schnecke 12 und die Mittellinie LN2 (**Fig. 2**) des Durchgangslochs 14H der Buchse 14 nicht zwingend miteinander übereinstimmen, sofern die Ungleichung (1) erfüllt ist.

[0031] In Schritt S1 bewegt die Motorsteuereinheit 28 die Buchse 14 vorwärts in Richtung der Schnecke

12. Wenn die Vorwärtsbewegung der Buchse 14 begonnen hat, geht der Steuerungsprozess zu Schritt S2 über.

[0032] In Schritt S2 vergleicht die Motorsteuereinheit 28 das durch die Erfassungseinheit 38 während der Vorwärtsbewegung der Buchse 14 erfasste Linearbewegungsmoment mit dem Schwellenwert des Linearbewegungsmoments. Wenn das Linearbewegungsmoment den Schwellenwert des Linearbewegungsmoments nicht überschreitet, verbleibt der Steuerungsprozess bei Schritt S2. Wenn das Linearbewegungsmoment demgegenüber den Schwellenwert des Linearbewegungsmoments überschreitet, geht der Steuerungsprozess zu Schritt S3 über.

[0033] Die Situation, in der das Linearbewegungsmoment den Schwellenwert des Linearbewegungsmoments überschreitet, tritt in dem Zustand auf, in dem die hintere Endfläche der keilverzahnt an die Buchse 14 gepassten Schnecke 12 mit der Bodenfläche der Vertiefung 16A des Buchsenbefestigungsbereichs 16 in Kontakt steht.

[0034] In Schritt S3 hält die Motorsteuereinheit 28 die Vorwärtsbewegung der Buchse 14 an, wenn das Linearbewegungsmoment den Schwellenwert des Linearbewegungsmoments überschreitet. Wenn die Vorwärtsbewegung der Buchse 14 angehalten ist, endet der Steuerungsprozess.

[0035] Wie oben beschrieben, ist der Außenumfangsvorsprung 50 der Schnecke 12 mit der geneigten Außenumfangsvorsprungsfläche 50S und der zweiten geneigten Außenumfangsvorsprungsfläche 50SS ausgebildet und weist der Außenumfangsvorsprung 50 an dem hinteren Ende keine ebene Fläche auf. Demgegenüber ist der Innumfangsvorsprung 60 der Buchse 14 mit der geneigten Innumfangsvorsprungsfläche 60S und der zweiten geneigten Innumfangsvorsprungsfläche 60SS ausgebildet und weist der Innumfangsvorsprung 60 an dem vorderen Ende keine ebene Fläche auf. Daher kann das keilverzahnte Passen durch die Vorwärtsbewegung der Buchse 14 relativ zu der Schnecke 12 durchgeführt werden, ohne die Buchse 14 zu drehen, und infolgedessen kann die Arbeitseffizienz bei dem keilverzahnten Passen erhöht werden.

[0036] Darüber hinaus ist in der Einspritzvorrichtung 10 die Beziehung der obigen Ungleichung (1) erfüllt. Dementsprechend kann ein keilverzahntes Passen durch die Vorwärtsbewegung der Buchse 14 relativ zu der Schnecke 12, ohne die Buchse 14 zu drehen, unter Berücksichtigung des Zylinders 20, in dem die Schnecke 12 untergebracht ist, und des Buchsenbefestigungsbereichs 16, an dem die Buchse 14 fixiert ist, durchgeführt werden.

[0037] Darüber hinaus umfasst die Einspritzvorrichtung 10 die Motorsteuereinheit 28, die den Linearbewegungsmotor 24 steuert. Die Motorsteuereinheit 28 bewegt die Buchse 14 von einer von der Schnecke 12 beabstandeten Position aus vorwärts und hält die Bewegung der Buchse 14 an, wenn das Linearbewegungsmoment den Schwellenwert des Linearbewegungsmoments überschreitet. Auf diese Weise kann das keilverzahnte Passen automatisiert werden, und infolgedessen kann eine Schwankung der für den Vorgang des keilverzahnten Passens benötigten Zeit aufgrund des Fähigkeitsniveaus des Arbeiters verringert werden.

[Modifikationen]

[0038] Die obige Ausführungsform kann wie folgt modifiziert werden.

(Modifikation 1)

[0039] Fig. 5 ist eine Ansicht, die eine Schnecke 12 und eine Buchse 14 gemäß einer ersten Modifikation darstellt. In Fig. 5 werden dieselben Bezugszeichen verwendet, um Bestandteile zu bezeichnen, die mit den bei der Ausführungsform beschriebenen übereinstimmen. Darüber hinaus werden bei der vorliegenden Modifikation Beschreibungen, die sich mit den in der Ausführungsform genannten überschneiden oder doppelt vorhanden sind, weggelassen.

[0040] Bei der vorliegenden Modifikation ist die geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche 50S des Außenumfangsvorsprungs 50 auf jeder von beiden Seitenflächen 50F1 und 50F2 in der Umfangsrichtung der Schnecke 12 ausgebildet. Darüber hinaus ist die geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche 60S des Innenumfangsvorsprungs 60 auf jeder von beiden Seitenflächen 60F1 und 60F2 in der Umfangsrichtung des Durchgangslochs 14H ausgebildet. Selbst mit dieser Konfiguration kann wie bei der Ausführungsform das keilverzahnte Passen durch die Vorwärtsbewegung der Buchse 14 relativ zu der Schnecke 12 durchgeführt werden, ohne die Buchse 14 zu drehen.

(Modifikation 2)

[0041] Die zweite geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche 50SS kann nicht nur an jedem der Außenumfangsvorsprünge 50, sondern auch zwischen den Außenumfangsvorsprüngen 50 ausgebildet sein, wie bei der ersten Modifikation. Mit dieser Konfiguration kann, selbst wenn die Mittellinie LN2 des Durchgangslochs 14H der Buchse 14 in der radialen Richtung der Schnecke 12 in Bezug auf die Drehmittellinie LN1 der Schnecke 12 versetzt ist, ein keilverzahntes Passen durch Vorwärtsbewegen der Buchse 14 in Richtung der Schnecke 12 durchgeführt werden.

(Modifikation 3)

[0042] Das hintere Ende des Außenumfangsvorsprungs 50 kann sich auf derselben Ebene wie die hintere Endfläche der Schnecke 12 befinden oder kann sich vor der hinteren Endfläche der Schnecke 12 befinden. Das heißt, das hintere Ende des Außenumfangsvorsprungs 50 bei der Ausführungsform kann sich vor der hinteren Endfläche der Schnecke 12 befinden. Darüber hinaus kann das hintere Ende des Außenumfangsvorsprungs 50 bei der ersten Modifikation auf derselben Ebene wie die hintere Endfläche der Schnecke 12 positioniert sein.

[0043] Das vordere Ende des Innenumfangsvorsprungs 60 kann sich auf derselben Ebene wie die vordere Endfläche der Buchse 14 befinden oder kann sich hinter der vorderen Endfläche der Buchse 14 befinden. Das heißt, das vordere Ende des Innenumfangsvorsprungs 60 bei der Ausführungsform kann sich hinter der vorderen Endfläche der Buchse 14 befinden. Ferner kann sich das vordere Ende des Innenumfangsvorsprungs 60 bei der ersten Modifikation auf derselben Ebene wie die vordere Endfläche der Buchse 14 befinden.

(Modifikation 4)

[0044] Die oben beschriebene Ausführungsform und deren Modifikationen können optional innerhalb eines Bereichs kombiniert werden, in dem keine technischen Unstimmigkeiten auftreten.

[0045] Das Obige wird wie folgt zusammengefasst.

[0046] Die vorliegende Erfindung ist gekennzeichnet durch die Einspritzvorrichtung (10), die die Schnecke (12), die entlang der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung angeordnet ist, die die Vorwärtsrichtung, in der ein Spritzharz eingespritzt wird, und die der Vorwärtsrichtung entgegengesetzte Rückwärtsrichtung umfasst, und die Buchse (14) umfasst, die dazu ausgebildet ist, keilverzahnt an die Schnecke gepasst zu werden, wobei die Schnecke die auf der Außenumfangsfläche auf der hinteren Endseite der Schnecke ausgebildeten Außenumfangsvorsprünge (50) umfasst, sich die Außenumfangsvorsprünge entlang der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung erstrecken und in Abständen in der Umfangsrichtung der Schnecke ausgebildet sind, jeder der Außenumfangsvorsprünge mit der geneigten Außenumfangsvorsprungsfläche (50S) und der zweiten geneigten Außenumfangsvorsprungsfläche (50SS) ausgebildet ist, die geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche in einer solchen Weise geneigt ist, dass die Breite (50W) des Außenumfangsvorsprungs entlang der Umfangsrichtung der Schnecke zu dem hinteren Ende jedes der Außenumfangsvorsprünge hin kleiner wird, die zweite geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche in einer solchen Weise geneigt ist,

dass der Außendurchmesser der Schnecke zu dem hinteren Ende jedes der Außenumfangsvorsprünge hin kleiner wird, wobei die Buchse das Durchgangsloch (14H), das sich in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung erstreckt, und die auf der Innenumfangsfläche des Durchgangslochs ausgebildeten Innenumfangsvorsprünge (60) umfasst, sich die Innenumfangsvorsprünge in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung erstrecken und in Abständen in der Umfangsrichtung des Durchgangslochs ausgebildet sind, jeder der Innenumfangsvorsprünge mit der geneigten Innenumfangsvorsprungsfläche (60S) und der zweiten geneigten Innenumfangsvorsprungsfläche (60SS) ausgebildet ist, die geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche in einer solchen Weise geneigt ist, dass eine Breite (60W) des Innenumfangsvorsprungs entlang der Umfangsrichtung des Durchgangslochs zu dem vorderen Ende jedes der Innenumfangsvorsprünge hin kleiner wird, die zweite geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche in einer solchen Weise geneigt ist, dass der Innendurchmesser der Buchse zu dem vorderen Ende jedes der Innenumfangsvorsprünge hin größer wird, und das hintere Ende jedes der Außenumfangsvorsprünge und das vordere Ende jedes der Innenumfangsvorsprünge keine ebene Fläche aufweisen.

[0047] Mit dieser Konfiguration kann das keilverzahnte Passen durch die Vorwärtsbewegung der Buchse relativ zu der Schnecke durchgeführt werden, ohne die Buchse zu drehen. Infolgedessen kann die Arbeitseffizienz bei dem keilverzahnten Passen erhöht werden.

[0048] Die geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche kann auf einer von beiden Seitenflächen (50F1, 50F2), in der Umfangsrichtung der Schnecke, der hinteren Endseite jedes der Außenumfangsvorsprünge ausgebildet sein, und die geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche kann auf einer von beiden Seitenflächen (60F1, 60F2), in der Umfangsrichtung des Durchgangslochs, der vorderen Endseite jedes der Innenumfangsvorsprünge ausgebildet sein.

[0049] Mit dieser Konfiguration kann das keilverzahnte Passen durch die Vorwärtsbewegung der Buchse relativ zu der Schnecke durchgeführt werden, ohne die Buchse zu drehen.

[0050] Die geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche kann auf jeder von beiden Seitenflächen, in der Umfangsrichtung der Schnecke, der hinteren Endseite jedes der Außenumfangsvorsprünge ausgebildet sein, und die geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche kann auf jeder von beiden Seitenflächen, in der Umfangsrichtung des Durchgangslochs, der vorderen Endseite jedes der Innenumfangsvorsprünge ausgebildet sein.

[0051] Mit dieser Konfiguration kann das keilverzahnte Passen durch die Vorwärtsbewegung der Buchse relativ zu der Schnecke durchgeführt werden, ohne die Buchse zu drehen.

[0052] Die Buchse kann mit dem Vorsprung (14A) ausgestattet sein, der von der hinteren Endfläche der Buchse vorspringt. Die Einspritzvorrichtung kann ferner beinhalten: den Buchsenbefestigungsbereich (16), der die Vertiefung (16A) umfasst, in der der Vorsprung untergebracht wird, wobei der Buchsenbefestigungsbereich dazu ausgebildet ist, die Buchse in einer solchen Weise zu fixieren, dass der Vorsprung in der Vertiefung untergebracht wird; und den Zylinder (20), in dem die Schnecke untergebracht wird. Wenn die Höhe (50H) der zweiten geneigten Außenumfangsvorsprungsfläche als Cs1 definiert ist, die Höhe (60H) der zweiten geneigten Innenumfangsvorsprungsfläche als Cb1 definiert ist, der Spalt (GP1) zwischen den Außenumfangsvorsprüngen und dem Zylinder, wenn die an die Buchse gepasste Schnecke in dem Zylinder untergebracht ist, als Ls1 definiert ist und der Spalt (GP2) zwischen dem Außenumfang des Vorsprungs und dem Innenumfang der Vertiefung, wenn die Buchse an dem Buchsenbefestigungsbereich fixiert ist, als Lb1 definiert ist, kann die Beziehung $Cs1 + Cb1 > Ls1 + Lb1$ erfüllt sein.

[0053] Mit dieser Konfiguration kann das keilverzahnte Passen durch die Vorwärtsbewegung der Buchse relativ zu der Schnecke, ohne die Buchse zu drehen, unter Berücksichtigung des Zylinders, in dem die Schnecke untergebracht ist, und des Buchsenbefestigungsbereichs, an dem die Buchse fixiert ist, durchgeführt werden.

[0054] Die Einspritzvorrichtung kann ferner beinhalten: den Linearbewegungsmotor (24), der dazu ausgebildet ist, die Buchse in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung in Bezug auf die Schnecke vorwärts und rückwärts zu bewegen; die Erfassungseinheit (38), die dazu ausgebildet ist, das Linearbewegungsmoment des Linearbewegungsmotors zu erfassen; und die Motorsteuereinheit (28), die dazu ausgebildet ist, den Linearbewegungsmotor zu steuern, um die Buchse von einer von der Schnecke entfernten Position aus vorwärts zu bewegen und die Buchse anzuhalten, wenn das Linearbewegungsmoment den Schwellenwert des Linearbewegungsmoments überschreitet.

[0055] Auf diese Weise kann das keilverzahnte Passen automatisiert werden. Infolgedessen kann eine Schwankung der für den Vorgang des keilverzahnten Passens benötigten Zeit aufgrund des Fähigkeitsniveaus des Arbeiters verringert werden.

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

- JP 2019055488 A [0002]

Patentansprüche

1. Einspritzvorrichtung (10), die eine Schnecke (12), die entlang einer Vorwärts- und Rückwärtsrichtung angeordnet ist, die eine Vorwärtsrichtung, in der ein Spritzharz eingespritzt wird, und eine der Vorwärtsrichtung entgegengesetzte Rückwärtsrichtung umfasst, und eine Buchse (14) aufweist, die dazu ausgebildet ist, keilverzahnt an die Schnecke gepasst zu werden, wobei die Schnecke eine Mehrzahl von auf einer Außenumfangsfläche auf einer hinteren Endseite der Schnecke ausgebildeten Außenumfangsvorsprüngen (50) umfasst, sich die Außenumfangsvorsprünge entlang der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung erstrecken und in Abständen in einer Umfangsrichtung der Schnecke ausgebildet sind, jeder der Außenumfangsvorsprünge mit einer geneigten Außenumfangsvorsprungsfläche (50S) und einer zweiten geneigten Außenumfangsvorsprungsfläche (50SS) ausgebildet ist, die geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche in einer solchen Weise geneigt ist, dass eine Breite (50W) des Außenumfangsvorsprungs entlang der Umfangsrichtung der Schnecke zu einem hinteren Ende jedes der Außenumfangsvorsprünge hin kleiner wird, die zweite geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche in einer solchen Weise geneigt ist, dass ein Außendurchmesser der Schnecke zu dem hinteren Ende jedes der Außenumfangsvorsprünge hin kleiner wird, die Buchse ein Durchgangsloch (14H), das sich in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung erstreckt, und eine Mehrzahl von auf einer Innenumfangsfläche des Durchgangslochs ausgebildeten Innenumfangsvorsprüngen (60) umfasst, sich die Innenumfangsvorsprünge in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung erstrecken und in Abständen in einer Umfangsrichtung des Durchgangslochs ausgebildet sind, jeder der Innenumfangsvorsprünge mit einer geneigten Innenumfangsvorsprungsfläche (60S) und einer zweiten geneigten Innenumfangsvorsprungsfläche (60SS) ausgebildet ist, die geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche in einer solchen Weise geneigt ist, dass eine Breite (60W) des Innenumfangsvorsprungs entlang der Umfangsrichtung des Durchgangslochs zu einem vorderen Ende jedes der Innenumfangsvorsprünge hin kleiner wird, die zweite geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche in einer solchen Weise geneigt ist, dass ein Innendurchmesser der Buchse zu dem vorderen Ende jedes der Innenumfangsvorsprünge hin größer wird, und ein hinteres Ende jedes der Außenumfangsvorsprünge und ein vorderes Ende jedes der Innenumfangsvorsprünge keine ebene Fläche aufweisen.

2. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche auf einer von beiden Seitenflächen (50F1, 50F2), in

der Umfangsrichtung der Schnecke, einer hinteren Endseite jedes der Außenumfangsvorsprünge ausgebildet ist, und die geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche auf einer von beiden Seitenflächen (60F1, 60F2), in der Umfangsrichtung des Durchgangslochs, einer vorderen Endseite jedes der Innenumfangsvorsprünge ausgebildet ist.

3. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die geneigte Außenumfangsvorsprungsfläche auf jeder von beiden Seitenflächen, in der Umfangsrichtung der Schnecke, einer hinteren Endseite jedes der Außenumfangsvorsprünge ausgebildet ist, und die geneigte Innenumfangsvorsprungsfläche auf jeder von beiden Seitenflächen, in der Umfangsrichtung des Durchgangslochs, einer vorderen Endseite jedes der Innenumfangsvorsprünge ausgebildet ist.

4. Einspritzvorrichtung nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Buchse mit einem Vorsprung (14A) ausgestattet ist, der von einer hinteren Endfläche der Buchse vorspringt, wobei die Einspritzvorrichtung ferner aufweist: einen Buchsenbefestigungsbereich (16), der eine Vertiefung (16A) umfasst, in der der Vorsprung untergebracht wird, wobei der Buchsenbefestigungsbereich dazu ausgebildet ist, die Buchse in einer solchen Weise zu fixieren, dass der Vorsprung in der Vertiefung untergebracht wird; und einen Zylinder (20), in dem die Schnecke untergebracht wird, und wobei wenn eine Höhe (50H) der zweiten geneigten Außenumfangsvorsprungsfläche als Cs1 definiert ist, eine Höhe (60H) der zweiten geneigten Innenumfangsvorsprungsfläche als Cb1 definiert ist, ein Spalt (GP1) zwischen den Außenumfangsvorsprüngen und dem Zylinder, wenn die an die Buchse gepasste Schnecke in dem Zylinder untergebracht ist, als Ls1 definiert ist und ein Spalt (GP2) zwischen einem Außenumfang des Vorsprungs und einem Innenumfang der Vertiefung, wenn die Buchse an dem Buchsenbefestigungsbereich fixiert ist, als Lb1 definiert ist, eine Beziehung $Cs1 + Cb1 > Ls1 + Lb1$ erfüllt ist.

5. Einspritzvorrichtung nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 4, die ferner aufweist: einen Linearbewegungsmotor (24), der dazu ausgebildet ist, die Buchse in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung in Bezug auf die Schnecke vorwärts und rückwärts zu bewegen; eine Erfassungseinheit (38), die dazu ausgebildet ist, ein Linearbewegungsmoment des Linearbewegungsmotors zu erfassen; und eine Motorsteuereinheit (28), die dazu ausgebildet ist, den Linearbewegungsmotor zu steuern, um die Buchse von einer von der Schnecke entfernten

Position aus vorwärts zu bewegen und die Buchse anzuhalten, wenn das Linearbewegungsmoment einen Schwellenwert des Linearbewegungsmoments überschreitet.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

FIG. 3A

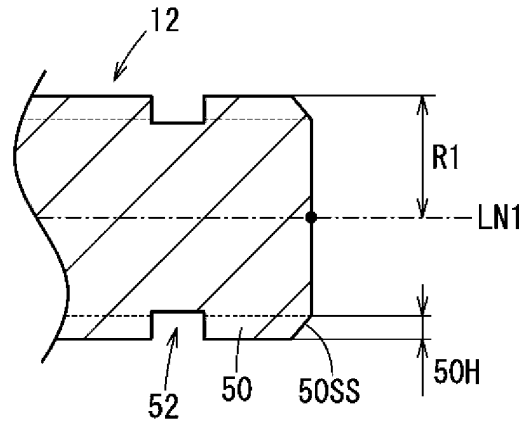


FIG. 3B

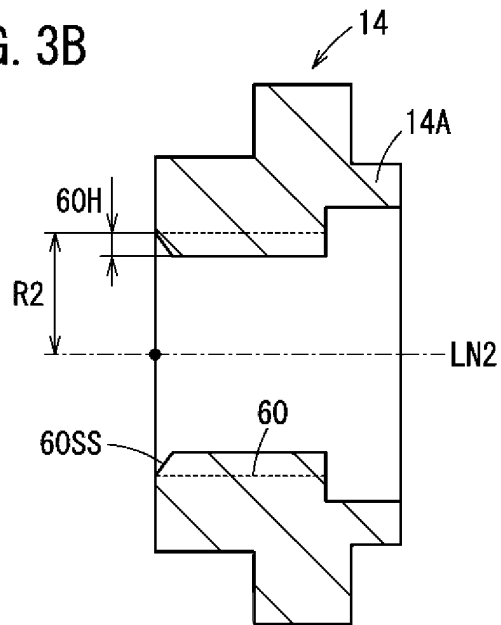


FIG. 4

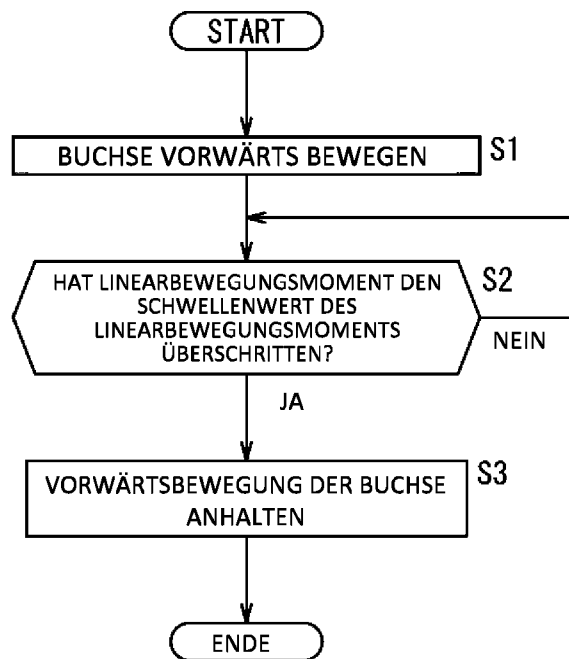


FIG. 5

