

(19)



(11)

EP 2 982 459 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.02.2016 Patentblatt 2016/06

(51) Int Cl.:
B22D 11/053 (2006.01) B22D 11/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15176829.8**

(22) Anmeldetag: **15.07.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(30) Priorität: **04.08.2014 AT 6162014**

(71) Anmelder: **INTECO TBR casting technologies GmbH**
8700 Leoben (AT)

(72) Erfinder:
• **Rumpler, Heinz**
8713 St. Stefan ob Leoben (AT)
• **Riegelnegg, Helmut**
8920 Hieflau (AT)
• **Michelic, Sebastian**
8793 Trofaiach (AT)

(74) Vertreter: **Wildhack & Jellinek**
Patentanwälte
Landstraßer Hauptstraße 50
1030 Wien (AT)

(54) OSZILLATIONSANTRIEB FÜR EINE KOKILLE

(57) Die Erfindung betrifft einen Oszillationsantrieb für eine Kokille bzw. für eine Kokillenhalterung, insbesondere für Kokillen in einer Stranggießeinrichtung, welche in Strangaxrichtung mechanisch geführt und durch Antriebs- oder Pleuelmittel bewegbar ist.

Um einen Oszillationsantrieb für eine Kokille bzw. eine Kokillenhalterung zu schaffen, welcher während des Gießbetriebes der Anlage eine Regelbarkeit der Hubhö-

he, der Hubfrequenz und einer jeweiligen Momentangeschwindigkeit der Oszillationsphasen in Abhängigkeit von der Zeit ermöglicht, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass mindestens ein Antriebs- oder Pleuelmittel mit jeweils einem exzentrischen Teil bzw. einem (Pleuel)Lager einer drehbaren Welle in Wirkverbindung steht und die Welle, gegebenenfalls über eine Getriebe, von einem geregelten Elektroantrieb bewegbar ist..

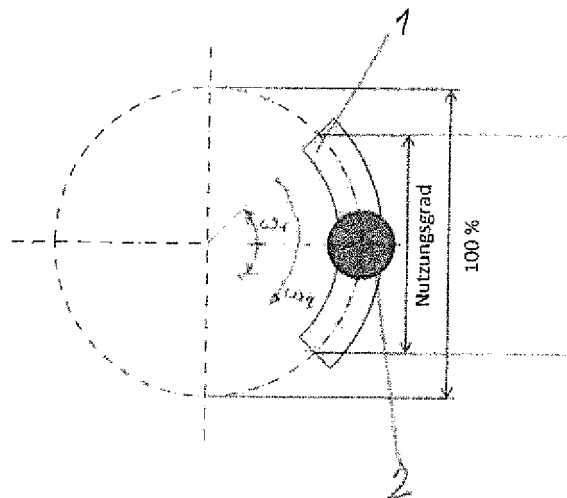


Fig. 3

EP 2 982 459 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Oszillationsantrieb für eine Kokille bzw. für eine Kokillenhalterung, insbesondere für Kokillen in einer Stranggießeinrichtung, welche in Strangaxrichtung mechanisch geführt und durch Antriebs- oder Pleuemittel bewegbar ist.

[0002] Kokillen, insbesondere solche in Stranggießeinrichtungen, in welche einerseits flüssiges Metall eingebracht und andererseits aus diesen ein teilerstarter Strang ausgetragen wird, werden bekanntermaßen aus verfahrenstechnischen Gründen oszilliert. Diese Oszillationstechnologie ist Stand der Technik und einem Fachmann bekannt und soll daher nicht weiter begründet werden. Eine oszillierende Relativbewegung von Kokille und Strang kann in einigen Fällen auch durch eine Oszillation des erstarrenden Stranges bei statischer Kokille erfolgen.

[0003] Gemäß den verfahrenstechnischen Grundsätzen ist eine alternierende Relativbewegung zwischen Kokille und Strang derart auszurichten, dass die maximale Oszillationsgeschwindigkeit jene der Strangabzugsgeschwindigkeit in Zeitbereichen der Schwingung überschreitet.

[0004] Eine Kokillenoszillation kann mittels eines rotativen, elektromechanischen Antriebes, beispielsweise durch einen Exzenter mit Pleuel an einer drehbaren Welle erfolgen. Derart ist die Frequenz der sinusförmigen Oszillation der Kokille durch die verwendete Drehzahl der Exzenterwelle auch während eines Gießbetriebes einstellbar. Die Amplitude der Oszillationsschwingung hingegen ist nur durch eine Veränderung der Exzentrizität des Antriebes erreichbar, was zumeist nur außerhalb des Gießbetriebes erfolgen muss.

[0005] In besonderen Fällen wurde bereits eine Regelbarkeit der Oszillation der Kokille während des Gießvorganges vorgeschlagen, bei welcher die Frequenz, die Amplitude und eine von der SINUS-Form abweichende Schwingungskurvenform, also eine NON-SINUS-Form einstellbar sind, um eine optimale Oberflächengüte der Stränge, insbesondere Stränge aus Edelstahl, bei unterschiedlichen

[0006] Gießquerschritten und Gießparametern zu erreichen.

[0007] Es ist nun Ziel der Erfindung, einen Oszillationsantrieb für eine Kokille bzw. Kokillenhalterung der eingangs genannten Art zu schaffen, welcher während des Gießbetriebes einer Anlage eine Regelbarkeit der Hubhöhe, der Hubfrequenz und der jeweiligen Momentangeschwindigkeit der Oszillationsphasen in Abhängigkeit von der Zeit ermöglicht.

[0008] Obiges Ziel wird durch einen elektromechanischen Oszillator erreicht, bei welchem mindestens ein Antriebs- oder Pleuemittel mit jeweils einem exzentrischen Teil bzw. einem (Pleuel)Lager einer drehbaren Welle in Wirkverbindung steht und die Welle gegebenenfalls über ein Getriebe von einem geregelten Elektroantrieb bewegbar ist.

[0009] Die Vorteile der Erfindung sind im Wesentlichen darin zu sehen, dass einerseits ein einfacher und bewährter Exzenterantrieb einer Welle die Kokillenoszillation bewirkt, der Antrieb der Welle erfolgt jedoch andererseits von einem steuerbaren bzw. geregelten Elektroantrieb.

[0010] Wenn erfindungsgemäß ein stromrichter gespeister Elektromotor mit Drehzahlregelung, Drehmomentregelung, Positionsregelung sowie definierbaren, im Stillstand und im Betrieb der Stranggießeinrichtung veränderbaren Sollwerten für alle Antriebsparameter eingesetzt wird, können in vorteilhafter Weise jegliche Oszillationsparameter auch während des Gießbetriebes eingestellt werden. Mit anderen Worten: Wird beispielsweise, wenn erforderlich, die Gießgeschwindigkeit bzw. die Strangabzugsgeschwindigkeit geändert, so können auf einfache Weise mit dem erfindungsgemäßen Oszillationsantrieb die Oszillationsparameter nachgeregelt werden.

[0011] Wenn die Welle von einer Position, in welcher die Verbindungslinie von deren Axe und der Rotationsaxe des exzentrischen Teiles (der exzentrische Teile) senkrecht zur Strangaxe gerichtet ist (sind), in beide Richtungen jeweils um einen Winkel bis zu 90° gesteuert verdrehbar ist, wird der maximale Schwingungsweg (bzw. Amplitude) der Kokillenoszillation erreicht.

[0012] Ist nun der Verdrehwinkel der Welle in beide Richtungen vom Elektroantrieb steuerbar, so sind dadurch die Hubhöhen der Kokillenoszillation einstellbar.

[0013] Eine NON-SINUS-Form der Oszillationskurve der Kokille kann erreicht werden, wenn die Verdrehgeschwindigkeit bzw. die Winkelbeschleunigung der Welle in Abhängigkeit von der Verdrehrichtung des Elektroantriebes steuerbar ist.

[0014] Gegebenenfalls kann das erforderliche Drehmoment des Elektroantriebes verändert und dadurch eine günstige Motorauslegung erreicht werden, wenn zwischen der Welle (den Wellen) und dem (den) elektrischen Antrieb(en) jeweils ein weitgehend spielfreies Übersetzungsgetriebe positioniert ist.

[0015] Weiters betrifft die Erfindung eine Stranggießeinrichtung, in welcher je Kokille bzw. Kokillenhalterung mit dieser gegebenenfalls zwei, vorzugsweise vier, Pleuemittel von zwei Exzenterwellen in Wirkverbindung stehen.

[0016] Diese Erfindung bezweckt, die Nachteile im Stand der Technik zu überwinden und eine neue, universell regelbare Exzenterwellenbewegung zu ermöglichen, was mit einem Oszillationsantrieb gemäß den Ansprüchen 1 bis 6 erreicht wird.

[0017] Anhand von schematischen Darstellungen soll nachfolgend die Erfindung näher erläutert werden.

[0018] Es zeigen:

Fig. 1 einen Exzenteroszillator gemäß dem Stand der Technik

Fig. 2 Frequenzkurven bei Drehunterschieden der Exzenterwellen

Fig. 3 Oszillator mit geregelter Elektroantrieb

Fig. 4 NON-SINUS-Schwingung einer Kokille (theoretisch)

[0019] Fig. 1 zeigt gemäß dem Stand der Technik eine Exzenterwelle 1 mit einem Exzenter 2 für einen Pleuelantrieb einer Kokille schematisch.

[0020] Bei einer Rotation mit einer konstanten Winkelgeschwindigkeit ω einer Exzenterwelle 1 vollführt der Exzenter 2 eine sinusförmige Bewegung in Abhängigkeit vom Verdrehwinkel.

[0021] Die dargestellten Kurven vermitteln:

21 Position des Mittelpunktes des Exzentes 2

22 Beschleunigung

24 Geschwindigkeit

[0022] Fig. 2 veranschaulicht eine Wirkung unterschiedlicher Drehzahlen einer Exzenterwelle auf die Sinusfrequenz einer Oszillation in der Zeiteinheit. Derartige Frequenzverstellungen sind Stand der Technik und werden bei einigen Stranggießeinrichtungen verwendet.

[0023] Fig. 3 stellt schematisch das Wesen der Erfindung dar. Eine Exzenterwelle 1 weist einen Exzenter 2 auf, der (nicht dargestellt) mit einer Kokille, einer Kokillenhalterung bzw. einem Hubtisch über ein Pleuel in Verbindung steht.

[0024] Die Verbindungslinie zwischen Axe der Welle 1 und Axe des Exzentes 2 ist senkrecht auf die Strangaxe gerichtet, so dass bei einem Verdrehwinkel der Welle 1 von -90° auf $+90^\circ$ der maximale Hubweg der Kokille (100%) erreichbar ist.

[0025] Ein Elektroantrieb kann von einer Regelung gesteuert die Welle 1 innerhalb von gewünschten Winkelgrenzen ω alternierend verdrehen, woraus sich der vorgesehene Hubweg der Kokille ergibt.

[0026] Eine Regelung der Winkelgeschwindigkeit der alternierenden Drehbewegung des Elektroantriebes und folglich der Welle 1 bewirkt eine Einstellung der Oszillationsfrequenz der Kokille.

[0027] Erfolgt nun, wie in Fig. 4 zufolge von theoretischen Überlegungen dargestellt ist, eine Steuerung des Elektroantriebes der Exzenterwelle derart, dass die Winkelgeschwindigkeit der jeweiligen Drehbewegung von der Drehrichtung abhängt, so können NON-SINUS-Formen einer Kokillenoszillation erreicht werden.

[0028] Mittels einer Steuerung des Verdrehwinkels, der Winkelgeschwindigkeit und der Winkelgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Elektroantriebes lässt sich gemäß der Erfindung im Wesentlichen jegliche Art einer Kokillenoszillation einstellen. Mit anderen Worten: Ein von einem Stromrichter gespeister Elektromotor kann mit einer Drehzahlregelung, einer Drehmomentregelung, einer Positionsregelung sowie einer definierbaren, im Stillstand und im Betrieb der Stranggießeinrichtung veränderbaren Sollwertfestlegung für alle Antriebsparameter jegliche Kokillenoszillationsarten bewerkstelligen.

Patentansprüche

1. Oszillationsantrieb für eine Kokille bzw. für eine Kokillenhalterung, insbesondere für Kokillen in einer Stranggießeinrichtung, welche in Strangaxrichtung mechanisch geführt und durch Antriebs- oder Pleuelmittel bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Antriebs- oder Pleuelmittel mit jeweils einem exzentrischen Teil bzw. einem (Pleuel)Lager einer drehbaren Welle in Wirkverbindung steht und die Welle, gegebenenfalls über ein Getriebe, von einem geregelten Elektroantrieb bewegbar ist.
2. Oszillationsantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Elektroantrieb aus einem von einem Stromrichter gespeisten Elektromotor mit Drehzahlregelung, Drehmomentregelung und Positionsregelung gebildet ist, wobei definierbar im Stillstand und im Betrieb der Stranggießeinrichtung veränderbare Sollwerte für alle Antriebsparameter einsetzbar sind.
3. Oszillationsantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Welle von einer Position, in welcher die Verbindungslinie von deren Axe und der Rotationsaxe des exzentrischen Teiles (der exzentrischen Teile) senkrecht zur Strangaxe gerichtet ist (sind), in beide Richtungen jeweils um einen Winkel bis zu 90° vom Elektroantrieb gesteuert verdrehbar ist.
4. Oszillationsantrieb nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdrehwinkel der Welle in beide Richtungen vom Elektroantrieb steuerbar ist..
5. Oszillationsantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdrehgeschwindigkeit der Welle in Abhängigkeit von der Verdrehrichtung des Elektroantriebes steuerbar ist.
6. Oszillationsantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Welle (Wellen) und dem geregelten Elektroantrieb jeweils ein weitgehend spielfreies Übersetzungsgetriebe positioniert ist.
7. Stranggießeinrichtung, in welcher je geführter Kokille bzw. Kokillenhalterung mit dieser zwei, vorzugsweise vier Pleuelmittel von zwei Exzenterwellen in Wirkverbindung stehen, welche mittels eines geregelten Elektroantriebes bewegbar sind.
8. Stranggießeinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der geregelte Elektroantrieb aus einem von einem Stromrichter gespeisten Elektromotor mit Drehzahlregelung, Drehmomentrege-

lung und Positionsregelung gebildet ist, wobei definierbar im Stillstand und im Betrieb der Stranggießeinrichtung veränderbare Sollwerte für alle Antriebsparameter einsetzbar sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

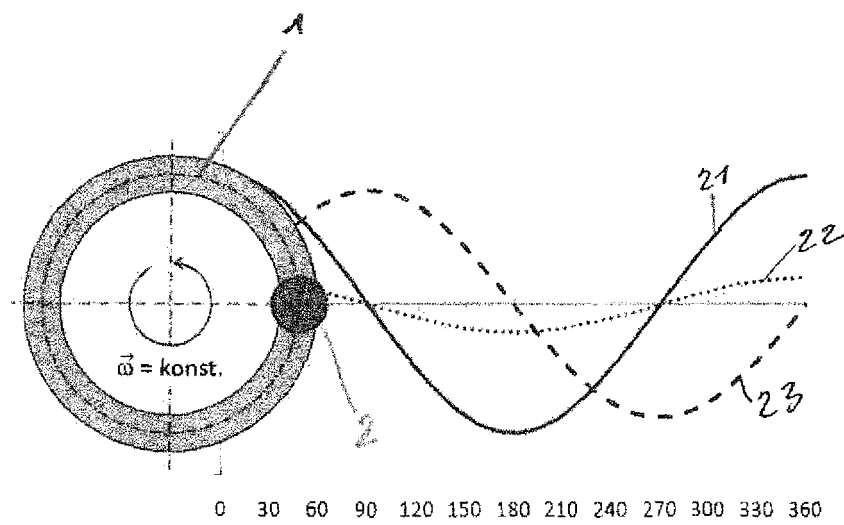


Fig. 1

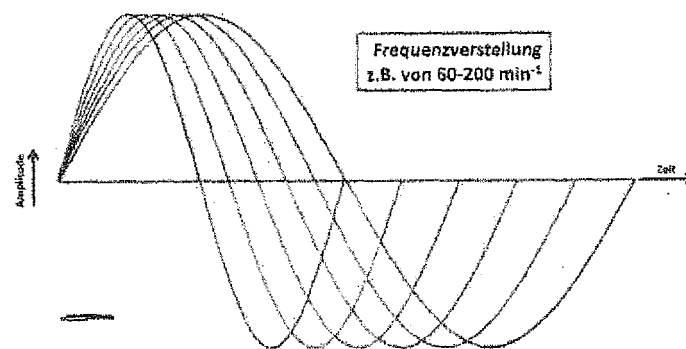


Fig. 2

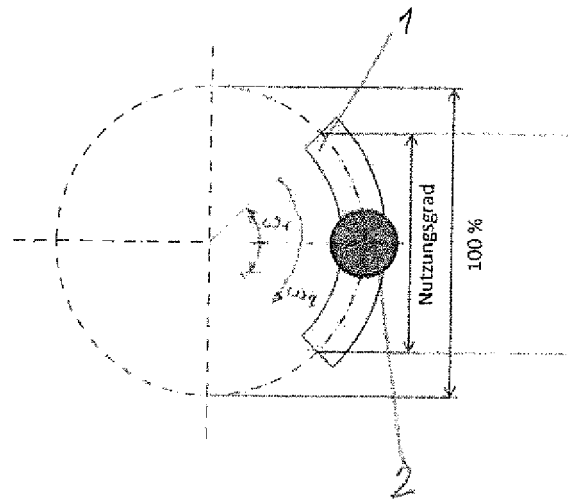


Fig. 3

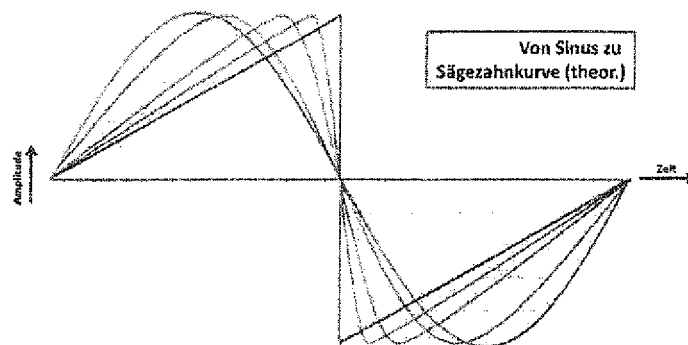


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 17 6829

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 103 600 043 A (UNIV NORTHEASTERN) 26. Februar 2014 (2014-02-26) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * & DATABASE WPI Week 201431 Thomson Scientific, London, GB; AN 2014-H29387 & CN 103 600 043 A (UNIV NORTHEASTERN) 26. Februar 2014 (2014-02-26) * Zusammenfassung *	1-8	INV. B22D11/053 B22D11/16
X	CN 1 654 142 A (UNIV YANSHAN [CN]) 17. August 2005 (2005-08-17) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 * & DATABASE WPI Week 200577 Thomson Scientific, London, GB; AN 2005-750467 & CN 1 654 142 A (UNIV YANSHAN) 17. August 2005 (2005-08-17) * Zusammenfassung *	1,5-8	
X	DE 197 02 724 A1 (SCHLOEMANN SIEMAG AG [DE]) 30. Juli 1998 (1998-07-30) * das ganze Dokument *	1,4-8	B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Dezember 2015	Prüfer Baumgartner, Robin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 17 6829

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-12-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 103600043	A	26-02-2014	KEINE	
CN 1654142	A	17-08-2005	KEINE	
DE 19702724	A1	30-07-1998	KEINE	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82