

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50775/2014
(22) Anmeldetag: 28.10.2014
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2016

(51) Int. Cl.: **B22D 11/128** (2006.01)
B22D 11/20 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 1475169 A1
WO 2006050868 A1
WO 03051558 A2

(71) Patentanmelder:
Primetals Technologies Austria GmbH
4031 Linz (AT)

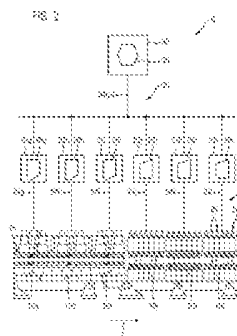
(72) Erfinder:
Enzinger Christian Ing.
4060 Leonding (AT)
Fuchshuber Daniel
4055 Pucking (AT)
Gruber Christian Ing.
4222 Luftenberg (AT)
Hoechtel Franz Josef
4650 Lambach (AT)
Hornbacher Robert Ing.
4421 Aschach an der Steyr (AT)
Kibler Wolfgang Dipl.Ing. (FH)
4210 Gallneukirchen (AT)
Oberschmidleitner Nicole Dipl.Ing.
4020 Linz (AT)
Starreremair Michael Ing.
4493 Wolfers (AT)
Wahl Helmut Dipl.Ing.
4222 Luftenberg/Donau (AT)

(74) Vertreter:
Mikota Josef Dr.
4031 Linz (AT)

(54) **Strangführungssegment, Strangführungssystem und Verfahren zum Konfigurieren eines solchen Strangführungssystems**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Konfigurieren eines Strangführungssystems (8, 8a, 8b) einer Stranggießmaschine (2) sowie ein solches Strangführungssystem (8, 8a, 8b). Zudem betrifft die Erfindung ein Strangführungssegment (10g—r) zum Führen eines metallischen Strangs in einem Strangführungssystem (8, 8a, 8b) einer Stranggießmaschine (2). Ein besonders vorteilhaftes Verfahren wird erreicht, sofern das Strangführungssystem (8, 8a, 8b) mehrere Strangführungssegmente (10g—r) und Steuereinheiten (22g—r) aufweist, wobei jedem Strangführungssegment (10g—r) jeweils eine Steuereinheit (22g—r) zugeordnet ist, jede Steuereinheit (22g—r) das ihr zugeordnete Strangführungssegment (10g—r) identifiziert und jede Steuereinheit (22g—r) in Abhängigkeit des von ihr identifizierten Strangführungssegments (10g—r)

im Wesentlichen automatisch konfiguriert wird und sofern das Strangführungssystem (8, 8a, 8b) und das Strangführungssegment (10g—r) zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorbereitet sind.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Konfigurieren eines Strangführungssystems (8, 8a, 8b) einer Stranggießmaschine

5 (2) sowie ein solches Strangführungssystem (8, 8a, 8b). Zudem betrifft die Erfindung ein Strangführungssegment (10g-r) zum Führen eines metallischen Strangs in einem Strangführungssystem (8, 8a, 8b) einer Stranggießmaschine (2).

10 Ein besonders vorteilhaftes Verfahren wird erreicht, sofern das Strangführungssystem (8, 8a, 8b) mehrere Strangführungssegmente (10g-r) und Steuereinheiten (22g-r) aufweist, wobei jedem Strangführungssegment (10g-r) jeweils eine Steuereinheit (22g-r) zugeordnet ist, jede Steuereinheit (22g-r) das
15 ihr zugeordnete Strangführungssegment (10g-r) identifiziert und jede Steuereinheit (22g-r) in Abhängigkeit des von ihr identifizierten Strangführungssegments (10g-r) im Wesentlichen automatisch konfiguriert wird und sofern das Strangführungssystem (8, 8a, 8b) und das Strangführungssegment (10g-r)
20 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorbereitet sind.

FIG 2

25

Beschreibung

Strangführungssegment, Strangführungssystem und Verfahren zum Konfigurieren eines solchen Strangführungssystems

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Konfigurieren eines Strangführungssystems einer Stranggießmaschine sowie ein Strangführungssystem mit mehreren Strangführungssegmenten.

10 Weiter betrifft die Erfindung ein Strangführungssegment zum Führen eines metallischen Strangs in einem Strangführungssystem einer Stranggießmaschine.

Beim Stranggießen von Metallen wird eine metallische Schmelze
15 einer gekühlten Kokille zugeführt, in dieser zumindest in der Randzone zur Erstarrung gebracht und üblicherweise kontinuierlich – bereits in Form eines Strangs – aus der Kokille einem der Kokille nachgelagerten Strangführungssystem der Stranggießmaschine zugeführt und durch dieses
20 hindurchgefördert.

Durch das Strangführungssystem wird der Strang geführt, gestützt und weiter abgekühlt. Zu diesem Zweck weist das Strangführungssystem üblicherweise mehrere längs der Strangförder-
25 förderrichtung hintereinander angeordnete Strangführungssegmente auf. Üblicherweise sind diese Strangführungssegmente einzeln demontier- bzw. austauschbar.

Die Strangführungssegmente weisen üblicherweise jeweils mehrere Strangführungsrollen auf, zwischen denen der Strang geführt wird. Zumindest einige dieser Strangführungsrollen sind
30 üblicherweise – je nach Bautyp des Strangführungssegments – zu mehreren oder einzeln mittels einer Steuer- oder Regeleinrichtung gesteuert oder geregelt gegen den Strang anstellbar.

35

Insbesondere zur Instandhaltung oder zur Instandsetzung ist es üblich, dass ein Strangführungssegment aus dem Strangführungssystem entfernt und beispielsweise durch ein anderes Strangführungssegment ersetzt wird.

40

Dies kann neben einer mechanischen Demontage bzw. Montage des Strangführungssegments insbesondere ein Konfigurieren – im weitesten Sinne eine Einrichtung, eine Anpassung von Betriebsparametern – des Strangführungssystems, insbesondere
5 eine Konfigurieren der Steuer- oder Regeleinrichtung des Strangführungssystems, erforderlich machen.

Aus der EP 1 807 230 B1 ist ein Strangführungssystem mit mehreren aufeinanderfolgenden Strangführungssegmenten für eine
10 Stranggießmaschine bekannt. Zum Konfigurieren des Strangführungssystems bzw. zu dessen Konfiguration schweigt die vorgenannte Druckschrift.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein vorteilhaftes Konfigurieren eines Strangführungssystems zu ermöglichen.
15

Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Verfahren zum Konfigurieren eines Strangführungssystems, einem Strangführungssystem und einem Strangführungssegment der jeweils eingangs genannten Art.
20

Bei dem Verfahren weist das Strangführungssystem mehrere Strangführungssegmente und Steuereinheiten auf und jedem Strangführungssegment ist jeweils eine Steuereinheit zugeordnet.
25

Jede Steuereinheit identifiziert das ihr zugeordnete Strangführungssegment.

30 Jede Steuereinheit wird in Abhängigkeit des von ihr identifizierten Strangführungssegments im Wesentlichen automatisch konfiguriert.

Dabei kann unter „zugeordnet“ bzw. „zuordnen“ jegliches Herstellen einer – unmittelbaren oder mittelbaren – signal- bzw. informationstechnischen Verbindung zwischen einem Strangführungssegment und einer Steuereinheit verstanden werden. Jedem Strangführungssegment kann jeweils eine Steuereinheit und
35

jeder Steuereinheit jeweils ein Strangführungssegment zugeordnet sein, so dass eine eindeutige Zuordnung erreicht wird.

Das jeweilige Strangführungssegment kann durch die ihr zugeordnete Steuereinheit mit einem Steuer- oder Regelsignal bzw. mit Steuer- oder Regelsignalen (beispielsweise als Set von Steuer- oder Regelsignalen) angesteuert werden.

Derart können - je nach Bautyp des jeweiligen Strangführungssegments - mehrere Strangführungsrollen oder eine einzelne Strangführungsrolle des jeweiligen Strangführungssegments gesteuert oder geregelt gegen den Strang angestellt werden. Es ist vorteilhaft, wenn eine Anstellkraft und/oder eine Anstellposition der Strangführungsrolle bzw. Strangführungsrollen gesteuert oder geregelt wird.

Die Steuereinheiten können jeweils mehrere Regelelemente, insbesondere mehrere sogenannte Achsen-Regler, aufweisen, wobei jedem Regelelement eine einzeln anstellbare Strangführungsrolle des der Steuereinheit zugeordneten Strangführungssegments zugeordnet sein kann.

Im Sinne der vorliegenden Erfindung kann eine Steuereinheit ein Strangführungssegment identifizieren, wenn sie das Strangführungssegment - insbesondere dessen Bautyp - anhand eines technischen Merkmals, einer Eigenschaft, eines informationstechnischen Signals, einer segmentspezifischen Information, einer Kennung oder dergleichen erkennt bzw. ausmacht.

Mit einer Konfiguration kann eine bestimmte Anpassung von computerlesbaren Programmcodes eines Computers an ein vorhandenes System und/oder an gegebene Betriebsrandbedingungen, sowie das System selbst in seiner Zusammenstellung und/oder Einstellung bezeichnet werden. Neben einer Installation und/oder Ersteinstellung kann der Begriff auch wählbare Voreinstellungen bzw. eine Auswahl von Betriebsparametern umfassen.

Unter „konfigurieren, konfiguriert“ kann insbesondere ein Einstellen, ein Setzen, ein Laden oder dergleichen von Betriebsparametern, eine Auswahl von Betriebsparametern aus einem Satz voreingestellter verfügbarer Betriebsparameter, eine
5 Auswahl eines computerlesbaren Programmcodes bzw. einer Software, eine Auswahl von Parametern eines computerlesbaren Programmcodes bzw. einer Software oder dergleichen verstanden werden.

- 10 Das Strangführungssegment weist eine softwaretechnische und/oder hardwaretechnische Kodierung zu seiner Identifizierung auf.

Unter einer softwaretechnischen Kodierung kann eine eindeutige – insbesondere zumindest den Bautyp des Strangführungssegments ausweisende – daten- oder signalbasierte Kennung des Strangführungssegments verstanden werden. Diese softwaretechnische Kennung kann beispielsweise aus einem Datenspeicher, der insbesondere am Strangführungssegment angeordnet sein
20 kann, auslesbar und an die Steuereinheit übermittelbar sein.

Unter einer hardwaretechnischen Kodierung kann eine eindeutige – insbesondere zumindest den Bautyp des Strangführungssegments ausweisende – Kennung verstanden werden, die einem mechanischen Element des Strangführungselements, insbesondere
25 einer Eigenschaften dieses Elements, inhärent ist. Diese hardwaretechnische Kodierung kann beispielsweise durch ein segmentspezifisches, optisch wahrnehmbares Merkmal des Strangführungssegments gebildet sein.

30

Das Strangführungssystem weist mehrere erfindungsgemäße Strangführungssegmente und mehrere Steuereinheiten auf, wobei jedem Strangführungssegment jeweils eine der Steuereinheiten zur Ansteuerung des Strangführungssegments mit einem Steuer- oder Regelsignal bzw. mit Steuer- oder Regelsignalen (beispielsweise als Set von Steuer- oder Regelsignalen) zugeordnet ist, die Steuereinheiten zur Identifizierung des ihnen
35 jeweils zugeordneten Strangführungssegments unter Verwendung

der software- und/oder hardwaretechnischen Kodierung des jeweiligen Strangführungssegments vorbereitet sind und jeweils eine Konfiguration aufweisen, die im Wesentlichen automatisch in Abhängigkeit des identifizierten Strangführungssegments
5 anpassbar ist.

Ein erstes der mehreren Strangführungssegmente kann ein Strangführungssegment mit mehreren in einer Strangförderrichtung hintereinander angeordneten einzeln anstellbaren Strangführungsrollen sein, wobei jede der einzeln anstellbaren
10 Strangführungsrollen separat steuer- oder regelbar sein kann. Das Strangführungssegment in der vorgenannten Ausprägungsform kann eine auf eine erste Art und Weise vorgenommene bzw. angepasste Konfiguration der ihm zugeordneten Steuereinheit erfordern.
15

Ein weiteres der mehreren Strangführungssegmente kann eine auf eine weitere, verschiedene Art und Weise vorgenommene bzw. angepasste Konfiguration der ihm zugeordneten Steuereinheit erfordern.
20

Unter einer Konfiguration können spezifisch eingestellte oder gesetzte Betriebsparameter, ein geladenes oder ausgeführtes computerlesbaren Programm bzw. einer Software, spezifisch
25 eingestellte oder gesetzte Parameter eines computerlesbaren Programmcodes bzw. einer Software oder dergleichen verstanden werden.

Vorteilhafterweise weisen die, insbesondere im Wesentlichen baugleichen, Steuereinheiten eine im Wesentlichen einheitliche Grundeinstellung bzw. eine generische Konfiguration auf, welche jeweils auf eine erste und zumindest eine weitere, verschiedene Art und Weise – in Abhängigkeit des der Steuereinheit jeweils zugeordneten Strangführungssegments – anpassbar ist.
30
35

„Im Wesentlichen automatisch [...] konfiguriert/anpassbar“ kann im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeuten, dass die Konfi-

gurierung/Anpassung unter Vermeidung manueller Eingriffe, insbesondere zumindest überwiegend selbsttätig, bevorzugt vollständig selbsttätig, erfolgt. Beispielsweise kann das Konfigurieren nach einer vorherigen Freigabehandlung und/oder Bestätigungshandlung durch einen Bediener des Strangführungssystems, insbesondere an einer Bedienerschnittstelle des Strangführungssystems, selbsttätig – d.h. ohne weiteres Zutun des Bedieners – erfolgen.

10 Vereinfacht ausgedrückt, geht die Erfindung von der Überlegung aus, dass das Strangführungssystem, insbesondere die Steuereinheiten bzw. der Steuer- oder Regeleinrichtung der Strangführungssegmente, nach einem wartungs- oder instandsetzungsbedingten Austausch von, insbesondere bautypverschiedener und somit verschiedenartig anzusteuender, Strangführungssegmenten aufwändig konfiguriert – im weitesten Sinne angepasst – werden muss.

Die Erfindung schafft durch die Zuordnung von jeweils einer Steuereinheit zu jeweils einem Strangführungssegment und den derart erreichten modularen Aufbau eine Voraussetzung für ein aufwandsgünstiges Konfigurieren des Strangführungssystems.

Durch die mit einer in Abhängigkeit des identifizierten Strangführungssegments anpassbare Konfiguration ausgestatteten Steuereinheiten erlaubt die Erfindung insbesondere eine vereinfachte Instandhaltung und/oder Instandsetzung: Nach einem Einbau oder Ausbau bzw. einem Austausch eines Strangführungssegments kann ein kosten- und zeitaufwändiger manueller Austausch der diesem Strangführungssegment zugeordneten Steuereinheit vermieden werden.

Außerdem erlaubt die Erfindung durch das im Wesentlichen automatische Konfigurieren des Strangführungssystems bzw. der Steuereinheiten Personalaufwendungen einzusparen. Des Weiteren können derart auf menschliches Versagen zurückzuführende Fehler bei der Konfiguration des Strangführungssystems vermieden werden.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich auch aus den abhängigen Ansprüchen. Die Weiterbildungen beziehen sich sowohl auf das erfindungsgemäße Verfahren, auf das erfindungsgemäße Strangführungssystem wie auch auf das erfindungsgemäße Strangführungssegment.

Die Erfindung und die beschriebenen Weiterbildungen können sowohl in Software als auch in Hardware, beispielsweise unter Verwendung einer speziellen elektrischen Schaltung, realisiert werden.

Ferner ist eine Realisierung der Erfindung oder einer beschriebenen Weiterbildung möglich durch ein computerlesbares Speichermedium, auf welchem ein Computerprogramm gespeichert ist, welches die Erfindung oder die Weiterbildung ausführt.

Auch können die Erfindung und/oder jede beschriebene Weiterbildung durch ein Computerprogrammerzeugnis realisiert sein, welches ein Speichermedium aufweist, auf welchem ein Computerprogramm gespeichert ist, welches die Erfindung und/oder die Weiterbildung ausführt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung identifiziert jede Steuereinheit das ihr zugeordnete Strangführungssegment unter Verwendung einer segmentspezifischen Information.

Eine Information kann dann im Sinne der vorliegenden Erfindung segmentspezifisch sein, wenn die Information eine eindeutige Identifizierung zumindest des Bautyps eines Strangführungssegments ermöglicht. Die segmentspezifische Information kann eine Kennnummer sein und/oder einem technischen Merkmal, einer segmentspezifischen Eigenschaft, einem informationstechnischen Signal oder dergleichen entnommen werden.

Vorteilhafterweise wird die segmentspezifische Information über einen zwischen dem Strangführungssegment und der ihr zugeordneten Steuereinheit eingerichteten Kommunikationskanal,

beispielsweise eine Feldbusverbindung, eine LAN- oder WLAN-Verbindung oder dergleichen, an die Steuereinheit übermittelt.

- 5 Vorteilhafterweise ist die segmentspezifische Information software- und/oder hardwaretechnisch kodiert.

Unter „softwaretechnisch kodiert“ kann verstanden werden, dass die segmentspezifische Information unter Verwendung ei-
10 nes computerlesbaren Programmcodes les- bzw. ermittelbar, insbesondere am Strangführungssegment, hinterlegt bzw. gespeichert ist. Vorteilhafterweise ist die softwaretechnische Kodierung überschreib- und/oder löschar hinterlegt, so dass eine besonders einfache Anpassung der segmentspezifischen In-
15 formation erreicht werden kann.

Unter „hardwaretechnisch kodiert“ kann verstanden werden, dass die segmentspezifische Information einem mechanischen Element des Strangführungselements, insbesondere den Eigen-
20 schaften des Elements, inhärent ist. Derart ist es möglich, gesonderte Datenspeichermedien zur Hinterlegung der segmentspezifischen Information als Datum und damit einhergehend etwaige Datenfehler zu vermeiden.

- 25 Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist die softwaretechnische Kodierung durch ein Datum, welches in einer Speichereinheit des Strangführungssegments speicherbar ist, gebildet.

Die Speichereinheit ist zweckmäßigerweise eine Datenspeichereinheit, beispielsweise ein RFID-Speicherelement (engl.: radio frequency identification), ein RAM-Speicherbaustein (engl.: random access memory) oder dergleichen. An sich bekannte RFID-Speicherelemente sind vielfach in der Praxis erprobt. Unter Verwendung eines RFID-Speicherelements und einer
30 entsprechenden Leseinheit – die die segmentspezifische Information erfassen und über einen Informationskanal an die Steuereinheit übermitteln kann – kann eine berührungslose Identifizierung des Strangführungssegments erreicht werden.

RAM-Speicherbausteine sind in verschiedensten Ausführungsformen und Spezifikation zu geringen Kosten erhältlich. Derart kann die softwaretechnisch kodierte segmentspezifische Information besonders kostengünstig gespeichert werden.

5

In der Speichereinheit, insbesondere in der Datenspeichereinheit, können auch andere Informationen bzw. Daten, wie insbesondere segmentspezifische Daten, beispielsweise Geometriedaten, wie Rollendurchmesser, und/oder Daten zum Wegmesssystem, wie mechanische Daten, gespeichert werden bzw. sein. Unter Verwendung dieser Informationen bzw. Daten kann das Strangführungssegment überprüft werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die hardwaretechnische Kodierung durch eine segmentspezifische Steckverbindung des Strangführungssegments gebildet. Vorteilhafterweise ist die Steckverbindung eine Steckverbindung zur informations- oder signaltechnischen Verbindung des Strangführungssegments mit der ihr zugeordneten Steuereinheit. Die segmentspezifische Steckverbindung kann eine Steckverbindung zur Anbindung des Strangführungssegments an ein Bus-Netzwerk, ein LAN-Netzwerk, ein faseroptisches Netzwerk oder dergleichen sein.

Eine Steckverbindung kann dann segmentspezifisch sein, wenn sie einem spezifischen Bautyp von Strangführungssegment und/oder einem spezifischen Strangführungssegment zugeordnet ist. Vorteilhafterweise kann ein Strangführungssegment in einer ersten Bauform eine auf eine erste Weise kodierte Steckverbindung, beispielsweise eine 4-polige Steckverbindung, aufweisen und ein Strangführungssegment in einer weiteren Bauform eine auf eine weitere Weise kodierte Steckverbindung, beispielsweise eine 6-polige Steckverbindung, aufweisen. Kodierte Steckverbindungen sind in den einer Vielzahl verschiedener Ausführungsformen verfügbar. Derart kann die hardwaretechnische Kodierung besonders aufwandsgünstig gebildet werden, da eine Steckverbindung zur Anbindung des Strangführungssegments an die ihm zugeordnete Steuereinheit ohnehin zur Übertragung von Steuer- oder Regelsignalen notwendig sein

kann.

Auch können nach einer vorteilhaften Ausführung die Steuereinheiten logisch und/oder physisch getrennt ausgeführt sein.

5

In einer vorteilhaften Ausführungsform werden im Wesentlichen gleiche Steuereinheiten bautypverschiedenen Strangführungssegmenten zugeordnet. Durch die derartige Zuordnung von im Wesentlichen gleichen Steuereinheiten – also Steuereinheiten desselben Bautyps und/oder mit gleichen, in Abhängigkeit des jeweils identifizierten Strangführungssegments anpassbaren Grundkonfigurationen – kann ein hoher Anteil an Gleichbauteilen erreicht werden. Derart können insbesondere eine Instandhaltung des Strangführungssystems und eine Lagerhaltung von Ersatzteilen vereinfacht und Aufwendungen eingespart werden.

15

Es ist vorteilhaft, wenn eine den Steuereinheiten zugeordnete Hauptsteuereinheit in Abhängigkeit der identifizierten Strangführungssegmente im Wesentlichen automatisch konfiguriert wird. Die Hauptsteuereinheit kann eine den mehreren Steuereinheiten neben- oder übergeordnete Einrichtung sein, die zu einer Ansteuerung der Steuereinheiten, beispielsweise mit einem Sollwert-Signal, vorbereitet ist. Es ist vorteilhaft, wenn die segmentspezifischen Informationen der identifizierten Strangführungssegmente mittelbar, beispielsweise ausgehend von den den Strangführungssegmenten zugeordneten Steuereinheiten an die Hauptsteuereinheit übermittelt werden.

20

25

Außerdem ist es vorteilhaft, wenn eine Bedienerschnittstelle des Strangführungssystems in Abhängigkeit der identifizierten Strangführungssegmente im Wesentlichen automatisch konfiguriert wird.

30

Ferner ist es vorteilhaft, wenn ein einer Steuerung oder Regelung des Strangführungssystems zugrundeliegendes Simulationsmodell zur Ermittlung von Steuer- oder Regelsignalen in Abhängigkeit der identifizierten Strangführungssegmente im Wesentlichen automatisch konfiguriert wird. Das Simulations-

35

modell kann als computerlesbarer Programmcode auf einer Prozessoreinheit Hauptsteuereinheit ausgeführt werden.

Vorteilhafterweise werden Sollwerte für eine Steuerung oder
5 Regelung der Anstellpositionen und/oder Anstellkräfte der anstellbaren Strangführungsrollen unter Verwendung des Simulationsmodells ermittelt und an die Steuereinheiten übermittelt. In einem weiteren Schritt wird durch die Steuereinheiten unter Verwendung des jeweils übermittelten Sollwerts je-
10 weils ein Stellwert für die Anstellposition und/oder Anstellkraft ermittelt und. In einem weiteren Schritt wird das der jeweiligen Steuereinheit zugeordnete Strangführungssegment unter Verwendung des ermittelten Stellwerts mit einem Steuer- oder Regelsignal zur Beeinflussung der Anstellposition
15 und/oder Anstellkraft der anstellbaren Strangführungsrolle angesteuert.

Zudem ist es vorteilhaft, wenn das Verfahren zum Konfigurieren des Strangführungssystems nach einer Demontage und/oder
20 Montage eines Strangführungssegments aus dem bzw. in das Strangführungssystem verwendet wird. Derart kann eine Rüstzeit verringert und Kosten eingespart werden. Insbesondere, wenn bautypverschiedene Strangführungssegmente gegeneinander ausgetauscht werden, welche einer verschiedenartige Ansteuerung mit Steuer- oder Regelsignalen bedürfen, kann das
25 Strangführungssystem durch diese Verwendung des Verfahrens besonders vorteilhaft, da aufwandsgünstig, fehlervermeidend und zeitsparend konfiguriert werden.

30 In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Strangführungssegment eine Speichereinheit, insbesondere eine RFID-Speicherelement und/oder einen RAM-Speicherbaustein, auf, auf der die softwaretechnische Kodierung speicherbar ist.

35 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die hardwaretechnische Kodierung durch ein mechanisches Element, insbesondere durch eine segmentspezifische Steckverbindung, gebildet.

In einer weiteren Ausführungsform weisen die Steuereinheiten jeweils mehrere Regelemente auf, wobei jedes Regelement jeweils einer einzeln gegen den Strang anstellbaren Strangführungsrolle des der jeweiligen Steuereinheit zugeordneten Strangführungssegments zugeordnet ist.

Ein Regelement kann in Software und/oder in Hardware realisiert sein. Das Regelement kann dazu vorbereitet sein, unter Verwendung eines bekannten Regelgesetzes, eines Soll-Werts und eines Ist-Werts einer Regelgröße einen Stellwert bzw. ein Regelsignal zur Beeinflussung der Regelgröße zu ermitteln. Die Regelgröße kann eine Anstellposition und/oder einer Anstellkraft einer anstellbaren Strangführungsrolle sein.

Vorteilhafterweise ist jeweils ein Regelement der Steuereinheit jeweils einer Strangführungsrolle des der Steuereinheit zugeordneten Strangführungssegments zugeordnet, so dass eine besonders feingliedrige und/oder hochaufgelöste Regelung erreicht werden kann. Es ist auch denkbar und vorteilhaft, dass ein Regelement mehreren, beispielsweise zwei, Strangführungsrollen zugeordnet und zu deren Ansteuerung vorbereitet ist. Derart kann die Anzahl notwendiger Regelemente reduziert und Aufwand vermieden werden.

Eine Rolleneinheit kann aus jeweils einer einzeln an den Strang anstellbaren Strangführungsrolle, einer Verstelleinrichtung zur Anstellung dieser Strangführungsrolle, beispielsweise einem Hydraulikzylinder, gebildet sein. Vorteilhafterweise sind die Rolleneinheiten zur einzelnen Demontage aus dem und/oder Montage in das Strangführungssegment und zu einer einzelnen Verbindung mit der dem Strangführungssegment zugeordnete Steuereinheit vorbereitet.

Jede Rolleneinheit ist vorteilhafterweise jeweils über eine Daten- bzw. Signalverbindung mit dem ihr zugeordneten Regelement verbunden. Die einzelnen Daten- bzw. Signalverbindun-

gen der Rolleneinheiten eines Strangführungssegment können zu einer Summenverbindung zusammengefasst. Derart kann das Strangführungssegment aufwandsgünstig verkabelt werden. Die Daten- bzw. Signalverbindung kann eine Feldbusverbindung
5 sein.

Vorteilhafterweise weist jede Rolleneinheit eine Speichereinheit, auf welcher eine rolleneinheitsspezifische Information speicherbar ist, und/oder eine kodierte,
10 rolleneinheitsspezifische Steckverbindung auf. Derart kann mit einfachen Mitteln eine Voraussetzung für eine Identifizierung der Rolleneinheit durch die Steuereinheit erreicht werden.

Es ist denkbar und vorteilhaft, dass die Steuereinheit zur
15 Identifizierung einer Rolleneinheit des ihr zugeordneten Strangführungssegments vorbereitet ist und eine Konfiguration aufweist, die zur im Wesentlichen automatischen Anpassung in Abhängigkeit der identifizierten Rolleneinheit vorbereitet ist. Derart ist es möglich eine Rüstzeit zur Montage bzw. De-
20 montage einer Rolleneinheit zu verringern und etwaige Bedienfehler bei der Konfiguration der Steuereinheit zu vermeiden.

In einer Weiterbildung weist das Strangführungssystem eine
25 den Steuereinheiten zugeordneten Hauptsteuereinheit auf, die zur Ansteuerung der Steuereinheiten mit jeweils einem Sollwertsignal zur Bildung von Steuer- oder Regelsignalen vorbereitet ist. Derart ist es möglich eine Rüstzeit zu und verringern etwaige Bedienfehler bei der Konfiguration der
30 Hauptsteuereinheit zu vermeiden. Es ist vorteilhaft, wenn die Hauptsteuereinheit über eine Netzwerkverbindung mit den Steuereinheiten verbunden ist. Derart wird auf einfache Weise eine Voraussetzung für die Anbindung etwaiger Peripheriegeräte geschaffen.

35 In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Hauptsteuereinheit zur Identifizierung der ihr mittelbar zugeordneten Strangführungssegmente vorbereitet.

Vorteilhafterweise weist die Hauptsteuereinheit eine Konfiguration auf, die im Wesentlichen automatischen in Abhängigkeit der identifizierten Strangführungssegmente anpassbar ist.

5

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Strangführungssystem eine Bedienerschnittstelle zur Bedienung des Strangführungssystems auf. Um eine gute Zugänglichkeit zur gemeinsamen Wartung und/oder Bedienung zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn die Bedienerschnittstelle und die Steuer-

10

einheiten ortsfest in unmittelbarer Nähe zueinander, beispielsweise in einem gemeinsamen Schrank, angeordnet sind.

Vorteilhafterweise weist die Bedienerschnittstelle eine Konfiguration auf, die im Wesentlichen automatischen in Abhängigkeit der identifizierten Strangführungssegmente anpassbar ist.

15

Es ist vorteilhaft, wenn das Strangführungssystem ein einer Steuerung oder Regelung des Strangführungssystems zugrundeliegendes Simulationsmodell zur Ermittlung von Steuer- oder Regelsignalen aufweist.

20

Vorteilhafterweise weist das Simulationsmodell eine Konfiguration auf, die im Wesentlichen automatischen in Abhängigkeit der identifizierten Strangführungssegmente anpassbar ist.

25

Die bisher gegebene Beschreibung vorteilhafter Ausgestaltungen enthält zahlreiche Merkmale, die in den einzelnen Unteransprüchen teilweise zu mehreren zusammengefasst wiedergegeben sind. Diese Merkmale können jedoch zweckmäßigerweise auch einzeln betrachtet und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammengefasst werden.

30

Insbesondere sind diese Merkmale jeweils einzeln und in beliebiger geeigneter Kombination mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und/oder Strangführungssystem und/oder Strangfüh-

35

rungssegment gemäß dem jeweiligen unabhängigen Anspruch kombinierbar.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung, sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden.

10

Die Ausführungsbeispiele dienen der Erläuterung der Erfindung und beschränken die Erfindung nicht auf die darin angegebene Kombination von Merkmalen, auch nicht in Bezug auf funktionale Merkmale. Außerdem können dazu geeignete Merkmale eines jeden Ausführungsbeispiels auch explizit isoliert betrachtet, aus einem Ausführungsbeispiel entfernt, in ein anderes Ausführungsbeispiel zu dessen Ergänzung eingebracht und/oder mit einem beliebigen der Ansprüche kombiniert werden.

Gleiche Merkmale, die jedoch geringfügige Unterschiede aufweisen können, beispielsweise in einem Betrag bzw. einem Zahlenwert, in einer Abmessung, einer Position und/oder einer Funktion oder dergleichen, sind mit der gleichen Bezugsziffer und einem bzw. einem anderen Bezugsbuchstaben gekennzeichnet. Wird die Bezugsziffer alleine ohne einen Bezugsbuchstaben erwähnt, so sind die entsprechenden Bauteile aller Ausführungsbeispiele angesprochen.

Es zeigen:

30

FIG 1 eine schematische Darstellung einer Stranggießmaschine mit einem Strangführungssystem, aufweisend mehrere Strangführungssegmente,

35 FIG 2 eine schematische Illustration eines Abschnitts des Strangführungssystems aus FIG 1 mit Steuereinheiten und einer Hauptsteuereinheit,

FIG 3 eine schematische Illustration eines weiteren Strangführungssystems mit Strangführungssegmenten, die verschiedenartig kodierte segmentspezifischen Informationen aufweisen,

5

FIG 4 eine schematische Illustration eines weiteren Strangführungssystems mit Steuereinheiten, die jeweils mehrere Regelelemente aufweisen,

10 FIG 5 zeigt eine schematische Darstellung einer Hydraulikeinrichtung zur Druckmittelversorgung eines Strangführungssegments aus FIG 4 und

15 FIG 6 zeigt eine detaillierte schematische Darstellung einer Hydraulikeinheit aus FIG 5.

FIG 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Stranggießmaschine 2 zur Herstellung eines metallischen Strangs. Die Stranggießmaschine 2 weist einen Pfannendrehturm 4, eine Kokille 6 und ein Strangführungssystem 8 mit mehreren Strangführungssegmenten 10a bis 10l auf.

Die Stranggießmaschine 2 befindet sich in einer Halle, die gegenüber einem Fundament über ein Hallengerüst mit mehreren Stahlträgern 12 abgestützt ist. Die Stranggießmaschine 2 ist an einer Stützkonstruktion 14 abgestützt.

Zur Herstellung eines metallischen Strangs wird der Kokille 6 über den Pfannendrehturm 4 flüssiger Stahl zugeführt. In der Kokille 6 wird der flüssige Stahl zumindest in einer Randzone zur Erstarrung gebracht und kontinuierlich – bereits in einer teilerstarrten Strangform – aus der Kokille 6 dem Strangführungssystem 8 der Stranggießmaschine 2 zugeführt und durch die hindurchgefördert.

35

Durch das Strangführungssystem 8 wird der Strang geführt, gestützt und weiter abgekühlt. Zu diesem Zweck weist das

Strangführungssystem 8 mehrere Strangführungssegmente 10a bis 10l auf.

FIG 2 zeigt eine schematische Illustration eines Abschnitts
5 des Strangführungssystems 8 aus FIG 1, wobei in FIG 2 lediglich die Strangführungssegmente 10g bis 10l dargestellt sind.

Die Strangführungssegmente 10g, 10h und 10i sind als sogenannte 4-Achsen-Segmente mit jeweils zu mehreren an den
10 Strang anstellbaren Strangführungsrollen 16 ausgeführt. Die Strangführungssegmente 10j, 10k und 10l sind in einer Kassettenbauweise mit jeweils einzeln an den Strang anstellbaren Strangführungsrollen 18 ausgeführt. Jedes der Strangführungssegmente 10j bis 10l weist jeweils mehrere, genauer sieben,
15 im Wesentlichen baugleiche Rolleneinheiten 20 auf, die in einer Stranglängsrichtung L kassettenweise hintereinander angeordnet sind.

Jedem der Strangführungssegmente 10g bis 10l ist jeweils eine
20 Steuereinheit 22g bis 22l zur Ansteuerung des jeweiligen Strangführungssegments 10g bis 10l mit jeweils einem Steuer- oder Regelsignal 24g bis 24l bzw. Steuer- oder Regelsignalen 24g bis 24l zugeordnet.

25 Die Steuereinheiten 22 sind über einen Feldbus 26 mit dem ihr zugeordneten Strangführungssegment 10g bis 10l verbunden und im Wesentlichen mit identischer Hardware realisiert, d.h. baugleich.

30 Die Steuereinheiten 22 sind zur Identifizierung des ihnen jeweils zugeordneten Strangführungssegments 10 unter Verwendung einer segmentspezifischen Kodierung – hier im Speziellen einer Kennung, die auf den Bautyp des jeweiligen Strangführungssegments 10 hindeutet – vorbereitet. Zudem weisen die
35 Steuereinheiten 22 jeweils eine Konfiguration 28 auf, die an verschiedenartige Strangführungssegmente, genauer verschiedenartige Bautypen von Strangführungssegmenten, beispielsweise an die steuer- oder regelungstechnischen Spezifikationen

von 4-Achsen-Segmente und/oder von Segmenten in Kassettenbauweise, im Wesentlichen automatisch anpassbar ist.

5 Vorliegenden weisen die Steuereinheiten 22g bis 22l jeweils eine Konfiguration 28g bis 28l auf, die im Wesentlichen automatisch in Abhängigkeit des jeweils identifizierten Strangführungssegments 10g bis 10l angepasst sind.

10 Unter den Konfigurationen 28g bis 28l sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel jeweils spezifisch eingestellte Betriebsparameter der Steuereinheiten 22g bis 22l und spezifische computerlesbaren Programme bzw. Software, die auf den Steuereinheiten ausgeführt werden, zu verstehen.

15 Die Konfigurationen 28g, 28h und 28i der Steuereinheiten 22g, 22h bzw. 22i sind an den Segmenttyp, also den Bautyp bzw. die Art und Weise der Ansteuerung die der Bautyp der Strangführungssegmente 10g, 10h und 10i erfordert, angepasst. Hingegen sind die Konfigurationen 28j, 28k und 28l der Steuereinheiten
20 22j, 22k bzw. 22l an den Segmenttyp, also den Bautyp, der Strangführungssegmente 10j, 10k und 10l angepasst und unterscheiden sich von den Konfigurationen 28g bis 28i.

25 Durch die derartige Zuordnung von im Wesentlichen gleichen Steuereinheiten 22 – also Steuereinheiten desselben Bautyps mit in Abhängigkeit des jeweils identifizierten Strangführungssegments 10 anpassbaren Konfigurationen 28 – kann insbesondere ein hoher Anteil an Gleichbauteilen innerhalb des Strangführungssystems 8 erreicht werden.

30 Die Steuereinheiten 22 sind über eine Netzwerkverbindung 30 mit einer Hauptsteuereinheit 32 verbunden. Die Hauptsteuereinheit 32 ist den Steuereinheiten 22 zugeordnet und zu deren Ansteuerung mit jeweils einem Sollwertsignal 34g bis 34l zur
35 Bildung der Steuer- oder Regelsignale 24 vorbereitet. Außerdem weist die Hauptsteuereinheit 32 eine Konfiguration 36 auf. Die Hauptsteuereinheit 32 ist zur Identifizierung der ihr mittelbar zugeordneten Strangführungssegmente 10 vorbe-

reitet. Die Konfiguration 36 ist in Abhängigkeit der identifizierten Strangführungssegmente 10 im Wesentlichen automatisch anpassbar.

5 Zum Konfigurieren des Strangführungssystem 8 identifiziert jede Steuereinheit 22 das ihr jeweils zugeordnete Strangführungssegment 10 und jede Steuereinheit 22 wird in Abhängigkeit des von ihr identifizierten Strangführungssegments 22 im Wesentlichen automatisch konfiguriert. D.h. die jeweiligen
10 Betriebsparameter und Softwareeinstellungen der Steuereinheiten 22 werden in Abhängigkeit der jeweils identifizierten Strangführungssegments 10 derart angepasst, dass das jeweilige Strangführungssegment 10 bautypgerecht angesteuert werden kann.

15

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel erfolgt die Identifizierung mittels jeweils einer segmentspezifischen Information welche über den Feldbus 26 von jedem Strangführungssegment 10 an die ihm jeweils zugeordnete Steuereinheit 22 übermittelt
20 wird. Diese Informationen werden über die Netzwerkverbindung 30 an die Hauptsteuereinheit 32 übermittelt. Die Konfiguration 36 der Hauptsteuereinheit 32 wird im Wesentlichen automatisch in Abhängigkeit dieser Informationen bzw. in Abhängigkeit der identifizierten Strangführungssegmente 10 angepasst.
25 Die Konfiguration 36 der Hauptsteuereinheit 32 kann alternativ auch an die Konfigurationen 28g bis 28l der Steuereinheiten 22g bis 22l angepasst werden – derart können die Steuereinheiten 22 auf eine erforderliche Art und Weise mit Signalen angesteuert und/oder mit Daten versorgt werden –, was einer mittelbaren Anpassung der Konfiguration 36 an die identifizierten Strangführungssegmente 10 entsprechen kann.
30

Die Beschreibungen nachfolgender Ausführungsbeispiele beschränken sich generell im Wesentlichen auf die Unterschiede
35 zu dem Ausführungsbeispielen aus FIG 1 und FIG 2, auf die bezüglich gleich bleibender Merkmale und Funktionen verwiesen wird. Im Wesentlichen gleich bleibende Bauteile sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert und nicht

erwähnte Merkmale sind in den folgenden Ausführungsbeispielen übernommen, ohne dass sie erneut beschrieben sind.

FIG 3 zeigt eine schematische Illustration eines weiteren
5 Strangführungssystems 8a mit Strangführungssegmenten 10m bis 10p, Steuereinheiten 22m bis 22p und einer Hauptsteuereinheit 32a. Die Strangführungssegmente 10m bis 10p sind über einen Feldbus 26a mit den ihnen zugeordneten Steuereinheiten 22m bis 22p informations- bzw. datentechnisch verbunden. Die
10 Steuereinheiten 22m bis 22p sind über eine Netzwerkverbindung 30a mit der Hauptsteuereinheit 32a verbunden.

Die Strangführungssegmente 10m bis 10p weisen jeweils eine segmentspezifische Information 38m bis 38p zu ihrer Identifi-
15 zierung durch die ihnen zugeordneten Steuereinheit 22 bzw. die Hauptsteuereinheit 32a auf. Die segmentspezifischen Informationen 38 sind zumindest teilweise auf verschiedene Art und Weise kodiert.

20 Die Strangführungssegmente 10m und 10o weisen jeweils eine hardwaretechnische Kodierung 40, die Strangführungssegmente 10n und 10p jeweils eine softwaretechnische Kodierung 42 auf.

Die hardwaretechnischen Kodierungen 40 sind jeweils durch
25 segmentspezifische Steckverbindungen 44m bzw. 44o gebildet. Die segmentspezifischen Steckverbindungen 44m und 44o sind Steckverbindungen zur Anbindung der Strangführungssegmente 10m bzw. 10o an den Feldbus 26a. Die Steckverbindungen 44m und 44o sind segmentspezifisch in dem Sinne, als dass sie dem
30 jeweils spezifischen Bautyp des Strangführungssegments 10m bzw. 10o zugeordnet sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die segmentspezifische Steckverbindung 44m eine 4-polige, die Steckverbindung 44o eine 6-polige Steckverbindung.

35 Die softwaretechnischen Kodierungen 42 sind jeweils durch ein Datum 46n bzw. 46p in einer Speichereinheit 48n bzw. 48p des Strangführungssegments 10n bzw. 10p gebildet.

Die Speichereinheit 48n ist eine RAM-Speicherbaustein 50 aus dem die segmentspezifische Information 38n bzw. das segmentspezifische Datum 46n ausles- und über den Feldbus 26a an die Steuereinheit 22n übermittelbar ist.

5

Die Speichereinheit 48p ist ein RFID-Speicherelement 52, aus welchen die segmentspezifische Information 38p unter Verwendung einer Leseinheit 54 berührungslos auslesbar und über den Feldbus 26a an die Steuereinheit 22p übermittelbar ist.

10

Das Konfigurieren des Strangführungssystems 8a erfolgt in Abhängigkeit der segmentspezifischen Informationen 38m bis 38p wie folgt:

15

Das Strangführungssegment 10m ist oder wird mittels der segmentspezifischen Steckverbindung 44m über den Feldbus 26a mit der ihr zugeordneten Steuereinheit 22m verbunden. Die Steuereinheit 22m identifiziert den Bautyp des Strangführungssegments 10m anhand der verwendeten, segmentspezifischen Steckverbindung 44m und wird in Abhängigkeit des Strangführungssegments 10m bzw. dessen Bautyps derart konfiguriert, dass eine an den Bautyp des Strangführungssegments 10m angepasste Konfiguration 28m geladen bzw. etabliert wird.

20

25

Außerdem ist oder wird das Strangführungssegment 10o mittels der segmentspezifischen Steckverbindung 44o – welche sich baulich von der Steckverbindung 44m unterscheidet – über den Feldbus 26a mit der ihr zugeordneten Steuereinheit 22o verbunden. Die Steuereinheit 22o identifiziert den Bautyp des

30

Strangführungssegments 10o – welcher sich von dem des Strangführungssegments 10m unterscheidet – anhand der verwendeten, segmentspezifischen Steckverbindung 44o und wird in Abhängigkeit des Strangführungssegments 10o bzw. dessen Bautyps derart konfiguriert, dass eine an den Bautyp des Strangführungssegments 10m angepasste Konfiguration 28o geladen bzw. etabliert wird.

35

Des Weiteren wird das segmentspezifische Datum 46n aus der Speichereinheit 48n, d.h. dem RAM-Speicherbaustein 50, des Strangführungssegments 10n ausgelesen und über den Feldbus 26a an die Steuereinheit 22n übermittelt. Die Steuereinheit 5 22n identifiziert das Strangführungssegment 10n bzw. dessen Bautyp unter Verwendung des Datums 46n und wird in Abhängigkeit des Strangführungssegments 10n bzw. dessen Bautyps derart konfiguriert, dass eine an den Bautyp des Strangführungssegments 10n angepasste Konfiguration 28n geladen bzw. etabliert wird. 10

Ferner wird das segmentspezifische Datum 46p aus der Speichereinheit 48p, d.h. dem RFID-Speicherelement 52, des Strangführungssegments 10p unter Verwendung der Leseinheit 15 54 ausgelesen und über den Feldbus 26a an die Steuereinheit 22p übermittelt. Die Steuereinheit 22p identifiziert das Strangführungssegment 10p bzw. dessen Bautyp unter Verwendung des Datums 46p und wird in Abhängigkeit des Strangführungssegments 10p bzw. dessen Bautyps derart konfiguriert, dass 20 eine an den Bautyp des Strangführungssegments 10n angepasste Konfiguration 28p geladen bzw. etabliert wird.

Die segmentspezifischen Informationen 38m bis 38p werden an die Hauptsteuereinheit 32a übermittelt. Die Hauptsteuereinheit 25 32a weist eine Bedienerschnittstelle 56 auf, welche eine Konfiguration 58 – in Form einer grafischen Benutzeroberfläche zur Illustration von Betriebsdaten des Strangführungssystems 8a und der montierten Strangführungssegmente 10 – aufweist, die zur Anpassung an verschiedenartige Strangführungssegmente vorbereitet und unter Verwendung der segmentspezifischen Informationen 38m bis 38p an die Strangführungssegmente 30 10m bis 10p angepasst ist.

Zudem wird auf der Hauptsteuereinheit 32a bzw. auf einer aus 35 Gründen der Einfachheit nicht dargestellten Prozessoreinheit der Hauptsteuereinheit 32a ein der Steuerung oder Regelung des Strangführungssystems 8a zugrundeliegendes computergestütztes Simulationsmodell 60, insbesondere zur Berechnung

von Sollwerten für Anstellpositionen und/oder Anstellkräfte der Strangführungsrollen 16, 20 (siehe FIG 1), ausgeführt. Das Simulationsmodell weist eine Konfiguration 62 – in Form von Modellvariablen und/oder Simulationsparametern – auf, die zur Anpassung an verschiedenartige Strangführungssegmente vorbereitet und unter Verwendung der segmentspezifischen Informationen 38m bis 38p an die Strangführungssegmente 10m bis 10p angepasst ist.

FIG 4 zeigt eine schematische Illustration eines weiteren Strangführungssystems 8b mit Steuereinheiten 22q und 22r, die dem Strangführungssegmenten 10q bzw. dem Strangführungssegment 10r zugeordnet sind und jeweils mehrere Regelemente 64 aufweisen.

Jedes der Regelement 64a bis 64g ist jeweils zumindest einer gegen den Strang anstellbaren Strangführungsrollen 16 bzw. 18 der jeweiligen Steuereinheit 22q bzw. 22r zugeordneten Strangführungssegments 10q bzw. 10r zugeordnet.

Die Regelemente 64 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel in Software realisiert – und vorliegend jeweils Bestandteil der Konfigurationen 28q bzw. 28r der Steuereinrichtungen 22q und 22r.

Die Regelemente 64 sind dazu vorbereitet, unter Verwendung eines bekannten Regelgesetzes, eines Soll-Werts und eines Ist-Werts einer Regelgröße einen Stellwert bzw. ein Regelsignal zur Beeinflussung der Regelgröße zu ermitteln. Die Regelgröße ist hier jeweils eine Anstellposition und/oder eine Anstellkraft einer oder mehrerer der anstellbaren Strangführungsrollen 16 bzw. 18 der Strangführungssegmente 10q und 10r.

Jedes der Regelemente 64a bis 64e der Steuereinheit 22r ist zumindest einer der Rolleneinheiten 20 (siehe auch FIG 1) des Strangführungssegments 10r – und damit zumindest einer der einzeln anstellbaren Strangführungsrollen 18 – zugeordnet.

Genauer, ist das Regelement 64a der Rolleneinheit 20a, das Regelement 64b der Rolleneinheit 20b, das Regelement 64c der Rolleneinheit 20c, das Regelement 64d der Rolleneinheit 20d und das Regelement 64e der Rolleneinheit 20e zugeordnet, so dass jeweils ein Regelement genau einer Rolleneinheit zugeordnet ist. Außerdem ist das Regelement 64e der Rolleneinheit 20f und der Rolleneinheit 20g – also zwei der Rolleneinheiten 20 – zugeordnet.

Die Rolleneinheiten 20a bis 20g sind jeweils aus einer einzelnen an den Strang anstellbaren Strangführungsrolle 18 und einer Verstelleinrichtung zur Anstellung dieser Strangführungsrolle und gebildet. Die Rolleneinheiten 20a bis 20g sind zur einzelnen Demontage aus dem und/oder Montage in das Strangführungssegment 10r vorbereitet und einzelne mit der dem Strangführungssegment 10r zugeordnete Steuereinheit 22r verbunden, wobei die Verbindung vorliegend über ein aus mehreren Verbindungskabeln zusammengefasstes Summenkabel 68 hergestellt ist.

Das Regelement 64f ist einer Rolleneinrichtung 66a und das Regelement 64g einer Rolleneinrichtung 66b des Strangführungssegment 10q zugeordnet. Die Rolleneinrichtungen 66a und 66b sind jeweils aus einer Verstelleinrichtung und zu mehreren an den Strang anstellbaren Strangführungsrollen gebildet.

Zum Konfigurieren des Strangführungssystems 8b identifiziert jede der Steuereinheiten 22q und 22r das ihr jeweils zugeordnete Strangführungssegment 10q bzw. 10r unter Verwendung der segmentspezifischen Information 38r bzw. 38r (siehe FIG 2). Die Steuereinheiten 22q und 22r werden jeweils derart im Wesentlichen automatisch konfiguriert, dass eine notwendige Anzahl der softwarebasierten Regelemente 64 entsprechend dem Bautyp des identifizierten Strangführungssegments 10q bzw. 10r ermittelt und die Regelemente bautypgerecht zugeordnet werden.

FIG 5 zeigt eine schematische Darstellung einer Hydraulikeinrichtung 100 zur Druckmittelversorgung des Strangführungssegments 10r aus FIG 4, wobei die Hydraulikeinrichtung 100 zur Versorgung der einzelnen Rolleneinheiten 20a bis 20g des Strangführungssegments 10r vorbereitet ist.

Die Hydraulikeinrichtung 100 weist eine erste Zuleitungseinrichtung 102, welche den Rolleneinheiten 20a bis 20f zugeordnet und mittelbar an diese angeschlossen ist, und eine zweite Zuleitungseinrichtung 104, welche der Rolleneinheit 20g zugeordnet und mittelbar an diese angeschlossen ist, auf.

Außerdem weist die Hydraulikeinrichtung 100 eine erste Druckmittelzuleitung 106, welche mit der ersten Zuleitungseinrichtung 102 verbunden ist, eine zweite Druckmittelzuleitung 108, welche mit der zweiten Zuleitungseinrichtung 104 verbunden ist, und eine Druckmittelableitung 110 auf.

Die erste Zuleitungseinrichtung 102 weist – ausgehend von der ersten Druckmittelzuleitung 106 – ein Absperrventil 112a, ein elektromagnetisch ansteuerbares 3/2-Wegeventil 114a, eine Schlauchbruchsicherungseinrichtung 116a, ein Druckmessgerät 118a und ein Rückschlagventil 120a auf und ist an eine den Rolleneinheiten 20a bis 20f gemeinsame Druckmittelleitung 122a angeschlossen.

Die zweite Zuleitungseinrichtung 104 weist – ausgehend von der zweiten Druckmittelzuleitung 108 – ein Absperrventil 112b, ein elektromagnetisch ansteuerbares 3/2-Wegeventil 114b, eine Schlauchbruchsicherungseinrichtung 116b, ein Druckmessgerät 118b und ein Rückschlagventil 120b auf und ist an eine Druckmittelleitung 122b der Rolleneinheit 20g angeschlossen.

Die Druckmittelleitungen 122a und 122b weisen jeweils eine Druckmesseinrichtung 124a bzw. 124b auf.

Die Druckmittelableitung 110 ist an eine der Rolleneinheiten 20a bis 20g gemeinsame Tankableitung 126 angeschlossen und weist ein Drosselventil 128 und ein Rückschlagventil 120c auf.

5

Die einzeln anstellbaren Strangführungsrollen 18a bis 18g der Rolleneinheiten 20a bis 20g sind jeweils mittels zwei doppeltwirkenden Hydraulikzylindern 130aa und 130ab bis 130ga und 130gb anstellbar, wobei deren Druckmittelversorgung und
10 Ansteuerung jeweils über eine Hydraulikeinheit 132a bis 132g erfolgt.

Die Hydraulikeinheiten 132a bis 132f sind an die Druckmittel-
leitung 122a angeschlossen und die Hydraulikeinheit 132g ist
15 an die Druckmittelleitung 122b angeschlossen, wobei sämtliche Hydraulikeinheiten 132a bis 132g an die gemeinsame Tankleitung 126 angeschlossen sind.

FIG 6 zeigt eine detaillierte schematische Darstellung der
20 Hydraulikeinheit 132a. Aus FIG 6 geht hervor, in welcher Weise die Hydraulikzylinder 130aa und 130ab der einzeln anstellbaren Strangführungsrolle 18a mittels der Hydraulikeinheit 132a, insbesondere in Verbindung mit der Steuereinheit 22r (siehe FIG 4) ansteuerbar sind.

25

Die Hydraulikeinheit 132a ist als Bestandteil der Rolleneinheit 20a ausgeführt und beispielsweise direkt an bzw. auf einem Rahmen der Rolleneinheit 20a montiert.

30 Die Hydraulikeinheit 132a weist eine erste Zuleitungseinheit 134, welche an den Hydraulikzylinder 130aa zu dessen Antrieb angeschlossen ist, und eine zweite Zuleitungseinheit 136, welche an den Hydraulikzylinder 130ab zu dessen Antrieb angeschlossen ist, auf.

35

Die Zuleitungseinheiten 132 und 134 sind mittelbar an die Druckmittelleitung 122a zur Versorgung mit Druckmittel über die Hydraulikeinrichtung 100 (siehe FIG 5) und unmittelbar an

die Tankleitung 126 zur Ableitung von Druckmittel angeschlossen.

Den Zuleitungseinheiten 132 und 134 ist in Richtung der
5 Druckmittelleitung 122a eine Druckregleinheit 138 vorgelagert.

Die Druckregleinheit 138 ist unmittelbar an die Druckmittelleitung 122a angeschlossen und weist ein Druckregelventil
10 140, ein 3/2-Wegeventil 114c und eine Druckmesseinrichtung 124c auf

Die Zuleitungseinheit 132 weist ein 4/3-Wegeventil 142a mit Schwimmmittelstellung auf. In Zuleitungsrichtung, hinführend
15 zum Hydraulikzylinder 130aa, weist die Zuleitungseinheit 132 dem 4/3-Wegeventil 142a nachgelagert ein Wechselventil 144a, zwei steuerbare Rückschlagventile 146a und 146b, zwei Blendenventile 148a und 148b, ein einstellbares Druckbegrenzungsventil 150a, zwei Druckmesseinrichtung 124d und 124e, ein
20 Druckbegrenzungsventil 152a und ein Blendenrückschlagventil 154a auf.

Die Zuleitungseinheit 134 weist ein 4/3-Wegeventil 142b mit Schwimmmittelstellung auf. In Zuleitungsrichtung, hinführend
25 zum Hydraulikzylinder 130ab, weist die Zuleitungseinheit 134 dem 4/3-Wegeventil 142b nachgelagert ein Wechselventil 144b, zwei steuerbare Rückschlagventile 146c und 146d, zwei Blendenventile 148c und 148d, ein einstellbares Druckbegrenzungsventil 150b, zwei Druckmesseinrichtung 124f und 124g, ein
30 Druckbegrenzungsventil 152b und ein Blendenrückschlagventil 154b auf.

Zudem weist die Rolleneinheit 20a zwei Wegmesseinrichtungen 156a und 156b auf, die jeweils einem der Hydraulikzylinder
35 130aa und 130ab zugeordnet und zur Ermittlung einer Anstellposition der anstellbaren Strangführungsrolle 18a vorbereitet sind.

Eine Regelung einer Anstellposition der Strangführungsrolle 18a erfolgt insbesondere unter Verwendung der den Hydraulikzylindern 130aa und 130ab zugeordneten 4/3-Wegeventile 142a und 142b sowie der Wegmesseinrichtungen 156a und 156b. Durch
5 eine entsprechende Ansteuerung der 4/3-Wegeventile 142a und 142b durch die Steuereinheit 22r (siehe FIG 4) mit einem Steuersignal werden die 4/3-Wegeventile 142a und 142b aus einer Mittelstellung bewegt und ein Rollenspalt zwischen dem Strang und der Strangführungsrolle 18a geöffnet oder ge-
10 schlossen.

Insbesondere werden die 4/3-Wegeventile 142a und 142b durch das der Rolleneinheit 20a zugeordnete Regelement 64a (siehe FIG 4), das ein 3-Punkt-Regler oder ein Regler höherer Ord-
15 nung sein kann, angesteuert und die Strangführungsrolle 18a wird derart auf eine Soll-Anstellposition oder eine Soll-Anstellkraft geregelt. Die Positionsregelung kann unabhängig von einer Anstellkraft der Strangführungsrolle 18a erfolgen. Eine minimale und/oder eine maximale Anstellkraft kann sei-
20 tens der Hydraulikeinheit 132a, der Hydraulikeinrichtung 100 und/oder durch eine entsprechende Konfiguration der Steuereinheit 22r abgesichert sein.

Ferner kann durch die Ermittlung jeweils eines Druckes in den
25 jeweils beiden Kammern der Hydraulikzylinder 130aa und 130ab mittels der Druckmesseinrichtungen 124d und 124e bzw. 124f und 124g eine Anstellkraft der Strangführungsrolle 18a ermittelt werden.

30 Die Mittelstellung der 4/3-Wegeventile 142a und 142b wird über die Rückschlagventile 146a bis 146d gehalten. Eine Verfahrgeschwindigkeit der Strangführungsrolle 18a bzw. der Hydraulikzylinder 130aa und 130ab wird durch die Blendenventile 148a bis 148d begrenzt.

35

Eine Regelung einer Anstellkraft der Strangführungsrolle 18a erfolgt insbesondere unter Verwendung des den 4/3-Wegeventilen 142a und 142b vorgelagerten Druckregelventils

140 und der Druckmesseinrichtung 124c, wobei die steuerbaren Rückschlagventile 146a bis 146d – auch: Halteventile – über die Wechselventile 144a bzw. 144b aufgesteuert werden. Die Regelung der Anstellkraft kann unabhängig von der Anstellpo-
5 sition der Strangführungsrolle 18a erfolgen. Ferner sind eine minimale und/oder eine maximale Anstellposition der Strangführungsrolle 18a abgesichert, wodurch unzulässige Abweichungen zwischen den Hydraulikzylindern 130aa und 130ab und/oder den Rolleneinheiten 20a bis 20g des Strangführungssegments
10 10r vermieden werden.

Ferner kann eine Regelung der Anstellposition der Strangführungsrolle 18a mittelbar bzw. implizit durch eine Regelung der Anstellkraft der Strangführungsrolle 18a erfolgen. Dabei
15 wird die Anstellkraft in Abhängigkeit einer Abweichung von einem Sollwert der Anstellposition, welche mittels der Wegmesseinrichtungen 156a und 156b ermittelbar ist, erhöht oder reduziert. Diese Abhängigkeit und somit eine Steifigkeit, kann in festen Grenzen frei wählbar sein, insbesondere mit-
20 tels einer entsprechenden Konfiguration der Steuereinheit 22r.

Zudem kann die Anstellkraft der Strangführungsrolle 18a mittelbar bzw. implizit über eine Regelung der Anstellposition
25 geregelt werden, wobei die Anstellposition derart geregelt wird, dass eine gemittelte Anstellkraft einem vorgegebenen Sollwert der Anstellkraft im Wesentlichen entspricht.

Vorzugsweise werden in einem durcherstarnten Bereich des
30 Stranges, also beispielsweise im Bereich der Strangführungssegmente 10j bis 10l des Strangführungssystems 8 (siehe FIG 1), die Anstellkräfte der einzeln anstellbaren Strangführungsrollen 18 der Rolleneinheiten 20 geregelt.

35 Außerdem ist es vorteilhaft, wenn in einem teilerstarnten Bereich des Stranges, also beispielsweise im Bereich der Strangführungssegmente 10a bis 10i des Strangführungssystems 8 (siehe FIG 1), die Anstellpositionen der Strangführungsrol-

len 16 oder 18 der Strangführungssegmente bzw. der Rolleneinheiten geregelt werden.

Bei einem Signalausfall, beispielsweise infolge einer Störung
5 der Steuereinheit 22r, stellt das Druckregelventil 140 einen
Ausgleich zwischen einem Ausgangsdruck und einem Versorgungs-
druck eines Druckmittels her. Bei einer Störung der Wegmess-
einrichtungen 156a bzw. 156b können die Hydraulikzylinder
130aa bzw. 130ab durch ein Absteuern der 4/3-Wegeventile 142a
10 bzw. 142b über die Rückschlagventile 146a bis 146d in einer
Position gehalten werden. Bei einer Störung, beispielsweise
der 4/3-Wegeventile 142a und/oder 142b kann die Strangfüh-
rungsrolle 18a durch ein Absteuern des 3/2-Wegeventile 114c
über die Rückschlagventile 146a bis 146d in einer Position
15 gehalten werden.

Bezugszeichenliste

	2	Stranggießmaschine
	4	Pfannendrehturm
5	6	Kokille
	8, 8a, 8b	Strangführungssystem
	10a – 10r	Strangführungssegment
	12	Stahlträger
	14	Stützkonstruktion
10	16	Strangführungsrollen
	18, 18a – 18g	einzelnen anstellbare Strangführungsrollen
	20, 20a – 20g	Rolleneinheit
	22g – 22r	Steuereinheit
	24g – 24l	Steuersignal, Regelsignal
15	26, 26a	Feldbus
	28g – 28p	Konfiguration
	30	Netzwerkverbindung
	32, 32a, 32b	Hauptsteuereinheit
	34g – 34l	Sollwertsignal
20	36, 36b	Konfiguration
	38m – 38r	segmentspezifische Information
	40	hardwaretechnische Kodierung
	42	softwaretechnische Kodierung
	44m, 44o	segmentspezifische Steckverbindung
25	46n, 46p	segmentspezifisches Datum
	48n, 48p	Speichereinheit
	50	RAM-Speicherbaustein
	52	RFID-Speicherelement
	54	Leseinheit
30	56	Bedienerschnittstelle
	58	Konfiguration
	60	Simulationsmodell
	62	Konfiguration
	64a – 64g	Regelelement

	66a, 66b	Rolleneinrichtung
	68	Summenkabel
	100	Hydraulikeinrichtung
	102	Zuleitungseinrichtung
5	104	Zuleitungseinrichtung
	106	Druckmittelzuleitung
	108	Druckmittelzuleitung
	110	Druckmittelableitung
	112a, 112b	Absperrventil
10	114a – 144c	3/2-Wegeventil
	116a, 116b	Schlauchbruchsicherungseinrichtung
	118a, 118b	Druckmessgerät
	120a – 120c	Rückschlagventil
	122a, 122b	Druckmittelleitung
15	124a – 124g	Druckmesseinrichtung
	126	Tankleitung
	128	Drosselventil
	130aa – 130gb	Hydraulikzylinder
	132a – 132g	Hydraulikeinheit
20	134	Zuleitungseinheit
	136	Zuleitungseinheit
	138	Druckregeleinheit
	140	Druckregelventil
	142a, 142b	4/3-Wegeventil
25	144a, 144b	Wechselventil
	146a – 146d	steuerbares Rückschlagventil
	148a – 148d	Blendenventil
	150a, 150b	einstellbares Druckbegrenzungsventil
	152a, 152b	Druckbegrenzungsventil
30	154a, 154b	Blendenrückschlagventil
	156a, 156b	Wegmesseinrichtung
	L	Stranglängsrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Konfigurieren eines Strangführungssystems (8, 8a, 8b) einer Stranggießmaschine (2), wobei das Strangführungssystem (8, 8a, 8b) mehrere Strangführungssegmente (10g-r) und Steuereinheiten (22g-r) aufweist und jedem Strangführungssegment (10g-r) jeweils eine Steuereinheit (22g-r) zugeordnet ist, bei dem
- jede Steuereinheit (22g-r) das ihr zugeordnete Strangführungssegment (10g-r) identifiziert und
 - jede Steuereinheit (22g-r) in Abhängigkeit des von ihr identifizierten Strangführungssegments (10g-r) im Wesentlichen automatisch konfiguriert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede Steuereinheit (22g-r) das ihr zugeordnete Strangführungssegment (10g-r) unter Verwendung einer segmentspezifischen Information (38m-r) identifiziert.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die segmentspezifische Information (38m-r) softwaretechnisch (42) und/oder hardwaretechnisch (40) kodiert ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die softwaretechnische Kodierung (42) durch ein Datum (46n, 46p), welches in einer Speichereinheit (48n, 48p, 50, 52) des Strangführungssegments (10n, 10p) speicherbar ist, gebildet ist.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die hardwaretechnische Kodierung (40) durch eine segmentspezifische Steckverbindung (44m, 44o) des Strangführungssegments (10m, 10o) gebildet ist.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheiten (22g-r) lo-

gisch und/oder physisch getrennt ausgeführt sind und/oder dass im Wesentlichen gleiche Steuereinheiten (22g-r) bautypverschiedenen Strangführungssegmenten (10g-i, 10m-n, 10q; 10j-l, 10o-p, 10r) zugeordnet werden.

5

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine den Steuereinheiten (22g-r) zugeordnete Hauptsteuereinheit (36, 36a, 36b) in Abhängigkeit der identifizierten Strangführungssegmente (10g-r) im Wesentlichen automatisch konfiguriert wird.

10

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, verwendet zum Konfigurieren des Strangführungssystems (8, 8a, 8b) nach einer Demontage und/oder Montage eines Strangführungssegments (10g-r) aus dem bzw. in das Strangführungssystem (8, 8a, 8b).

15

9. Strangführungssegment (10g-r) zum Führen eines metallischen Strangs in einem Strangführungssystem (8, 8a, 8b) einer Stranggießmaschine (2), gekennzeichnet durch eine softwaretechnische Kodierung (42) und/oder hardwaretechnische Kodierung (40) zu seiner Identifizierung.

20

10. Strangführungssegment (10n, 10p) nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch eine Speichereinheit (48n, 48p), insbesondere ein RFID-Speicherelement (52) und/oder einen RAM-Speicherbaustein (50), auf der die softwaretechnische Kodierung (42) speicherbar ist.

25

30

11. Strangführungssegment (10m, 10o) nach einem der Ansprüche 9 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die hardwaretechnische Kodierung (40) durch ein mechanisches Element, insbesondere durch eine segmentspezifische Steckverbindung (44m, 44o), gebildet ist.

35

12. Strangführungssystem (8, 8a, 8b), gekennzeichnet durch mehrere Strangführungssegmente (10g-r)

nach einem der Ansprüche 9 bis 11 und mehrere Steuereinheiten (22g-r), wobei

- jedem Strangführungssegment (10g-r) jeweils eine der Steuereinheiten (22g-r) zur Ansteuerung des Strangführungssegments (10g-r) mit einem Steuer- oder Regelsignal (24g-l) zugeordnet ist,
- die Steuereinheiten (22g-r) zur Identifizierung des ihnen jeweils zugeordneten Strangführungssegments (10g-r) unter Verwendung der software- und/oder hardwaretechnischen Kodierung (40, 42) des jeweiligen Strangführungssegments (10g-r) vorbereitet sind und
- jeweils eine Konfiguration (28g-r) aufweisen, die im Wesentlichen automatisch in Abhängigkeit des identifizierten Strangführungssegments (10g-r) anpassbar ist.

15

13. Strangführungssystem (8b) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheiten (22q, 22r) jeweils mehrere Regelemente (64a-g) aufweisen, wobei jedes Regelement (64g-f) jeweils einer gegen den Strang anstellbaren Strangführungsrolle (16, 18) des der jeweiligen Steuereinheit (22q, 22r) zugeordneten Strangführungssegments (10q, 10r) zugeordnet ist.

20

14. Strangführungssystem (8, 8a, 8b) nach einem der Ansprüche 12 bis 13,

25

gekennzeichnet durch eine den Steuereinheiten (22g-r) zugeordneten Hauptsteuereinheit (32, 32a, 32b), die zur Ansteuerung der Steuereinheiten (22g-r) mit jeweils einem Sollwertsignal (34g-l) zur Bildung von Steuer- oder Regelsignalen (24g-l) vorbereitet und über eine Netzwerkverbindung (30) mit den Steuereinheiten (22g-r) verbunden ist.

30

15. Strangführungssystem (8, 8a, 8b) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass

35

- die Hauptsteuereinheit (32, 32a, 32b) zur Identifizierung der ihr mittelbar zugeordneten Strangführungssegmente (10g-r) vorbereitet ist und
- eine Konfiguration (36, 36b, 58, 62) aufweist, die im

Wesentlichen automatischen in Abhängigkeit der identifizierten Strangführungssegmente (10g-r) anpassbar ist.

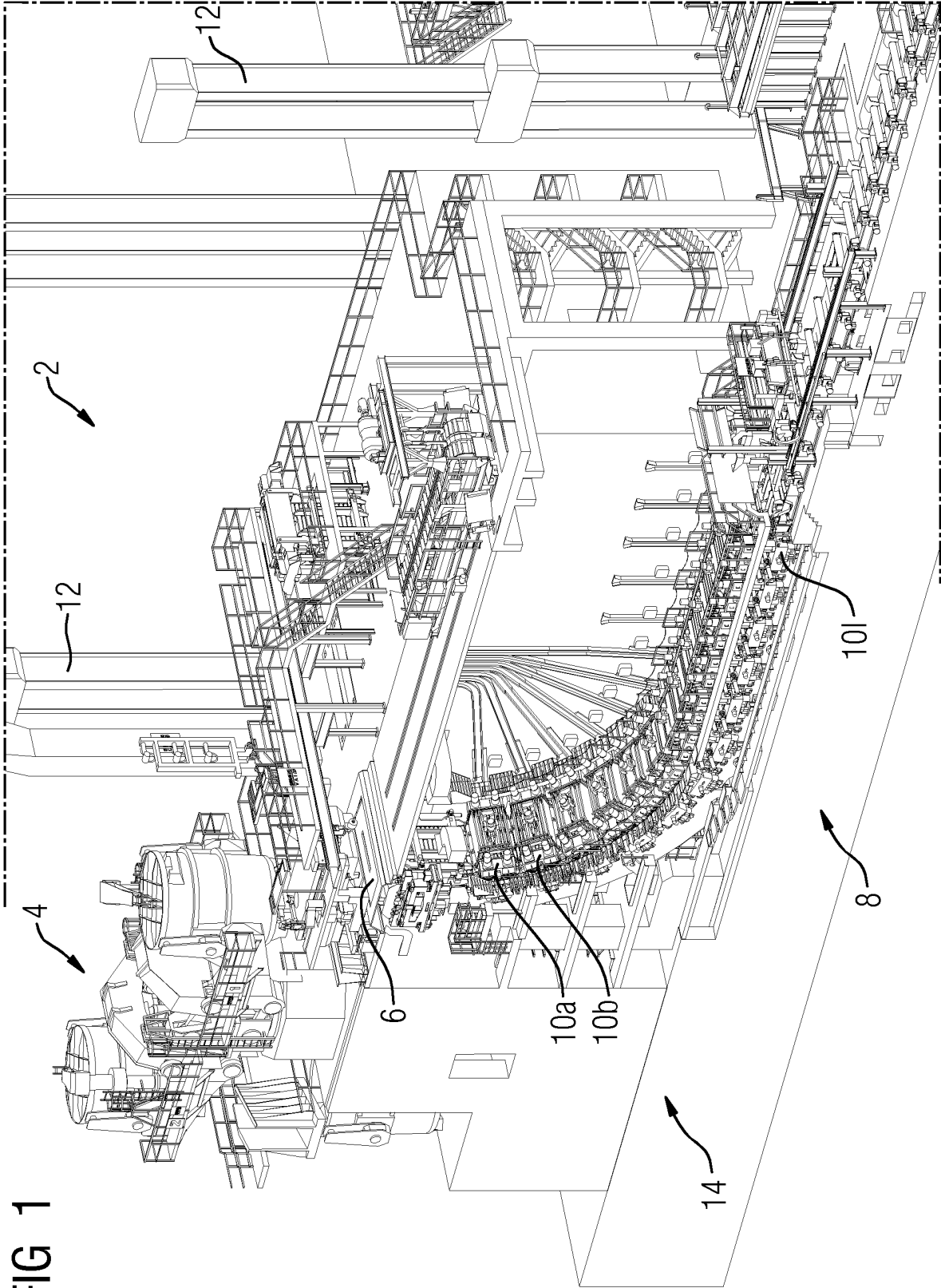


FIG 2

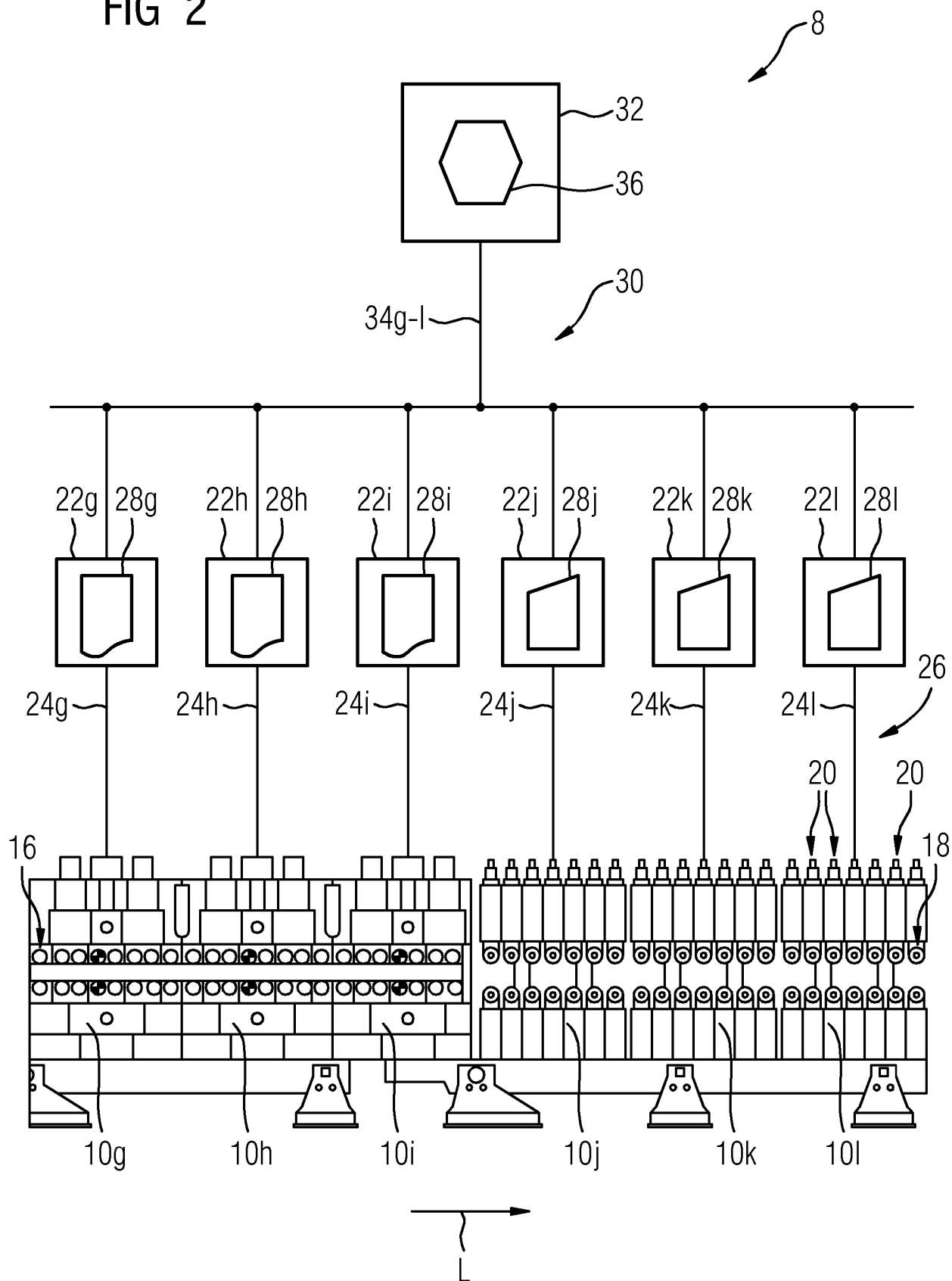


FIG 3

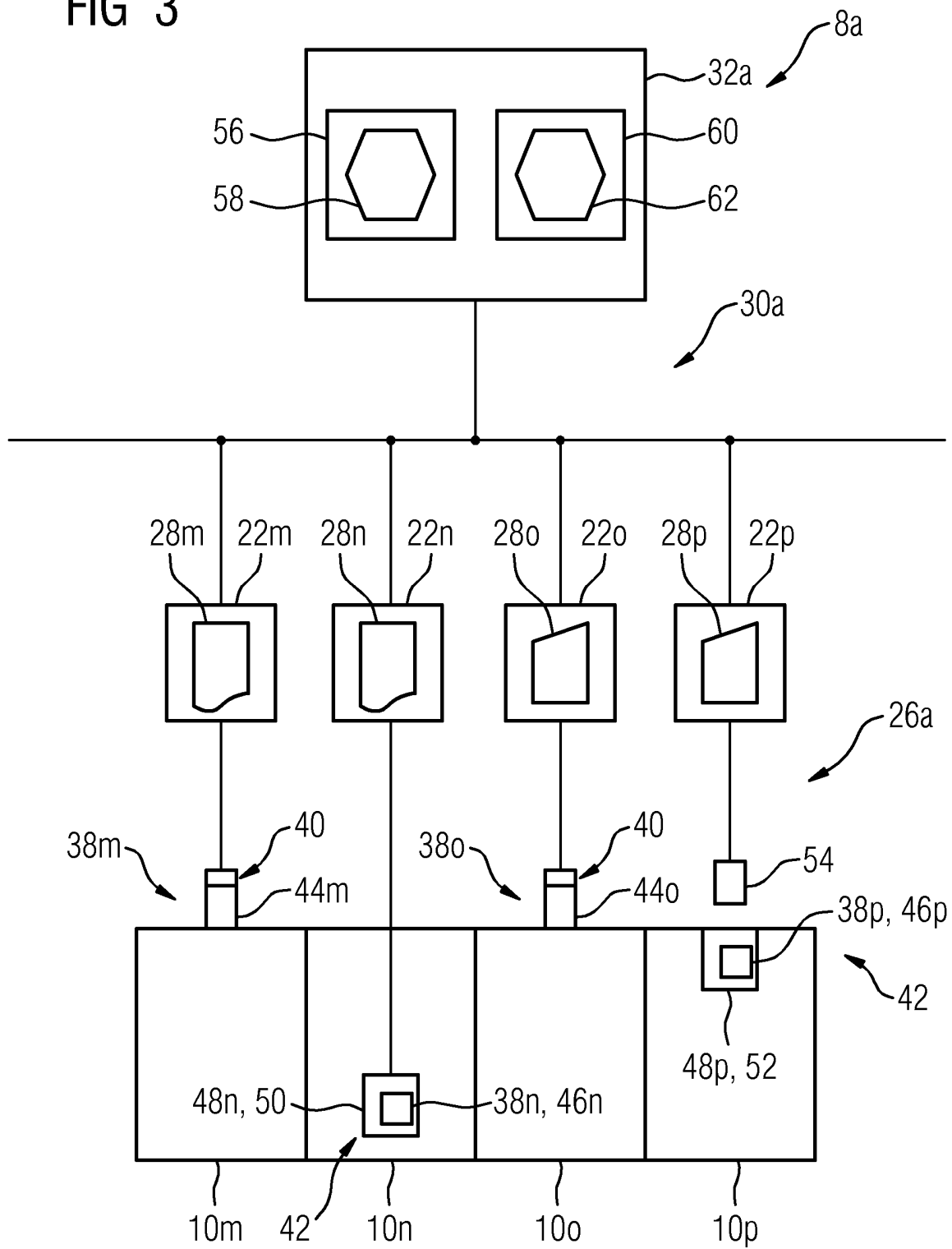


FIG 4

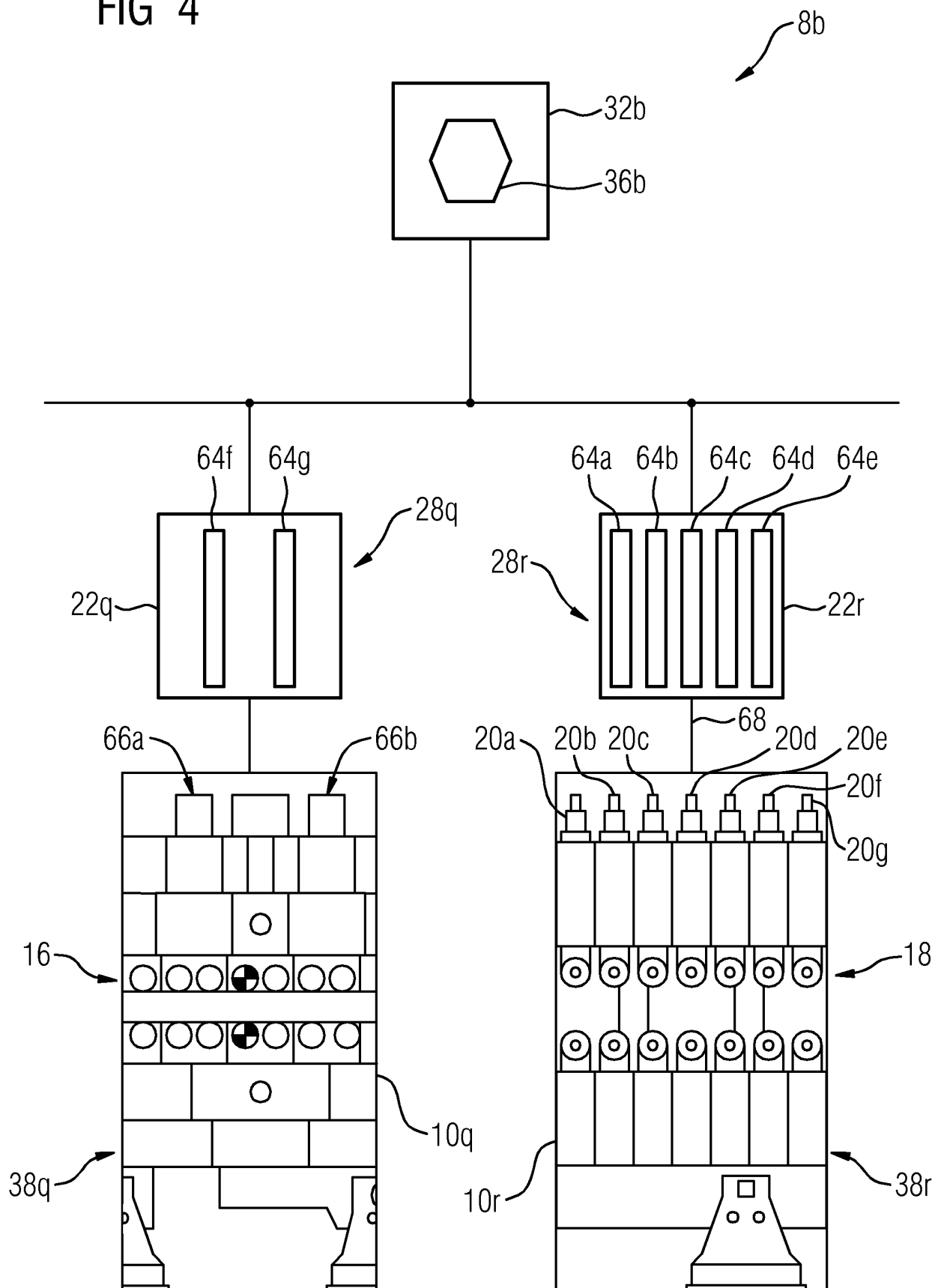


FIG 5

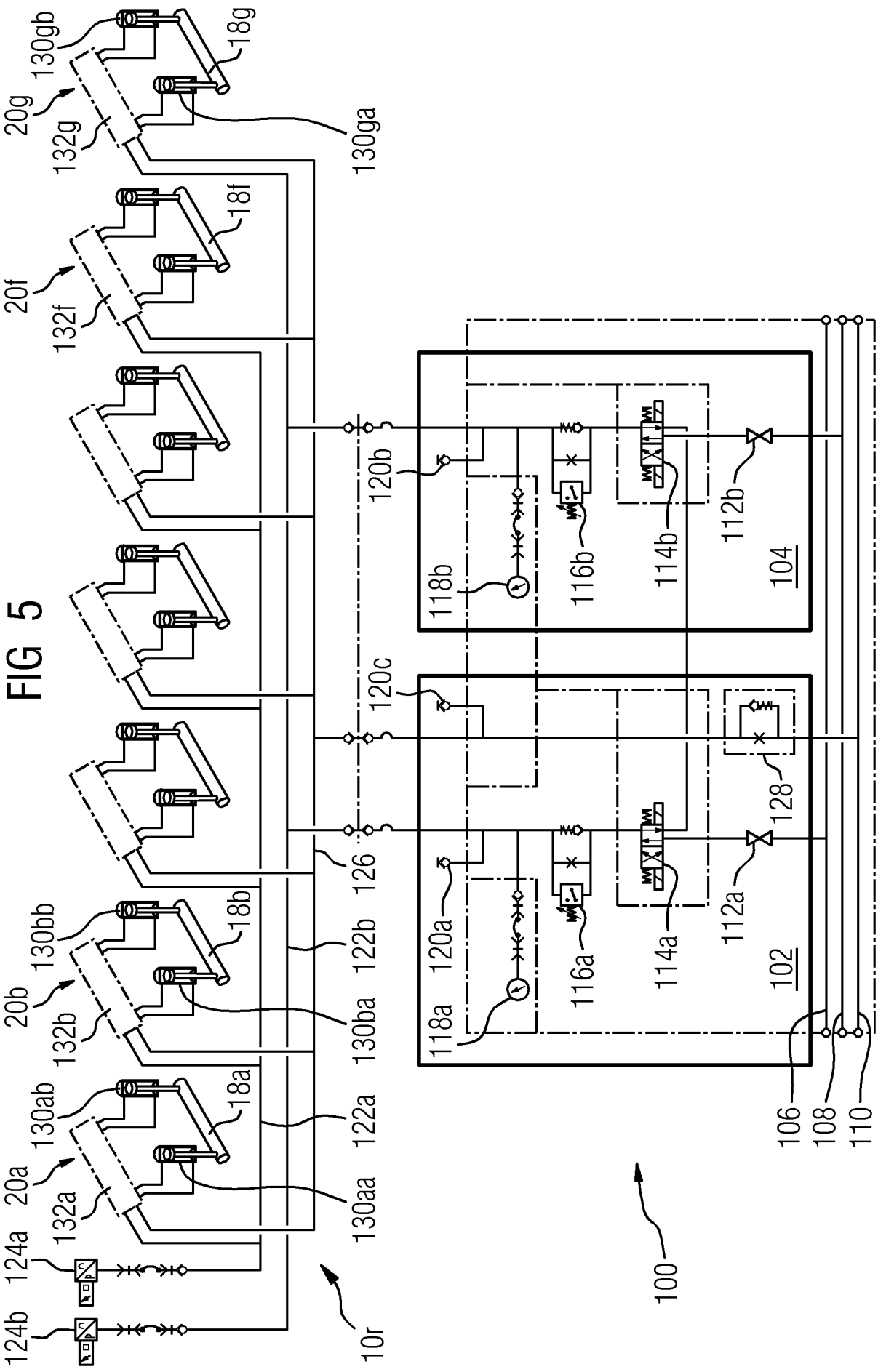
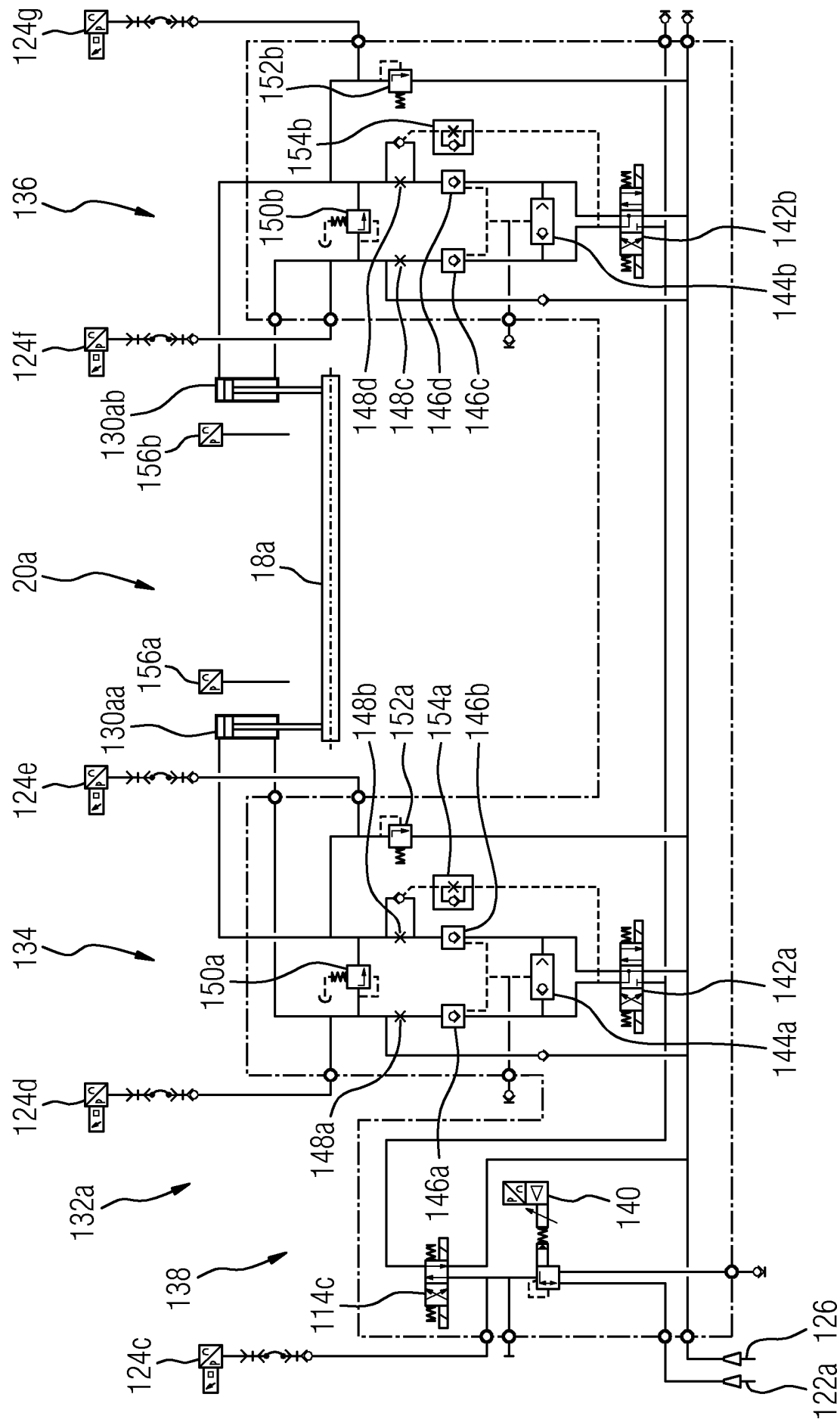


FIG 6



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B22D 11/128 (2006.01); **B22D 11/20** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B22D 11/128 (2013.01); **B22D 11/20** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
B22D

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC; TXTN

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **28.10.2014** eingereichten Ansprüchen **1-15** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 1475169 A1 (SMS DEMAG AG) 10. November 2004 (10.11.2004) Figuren 1 und 2; Ansprüche 1-3; Absätze [0044, 0032, 0042]	9, 11
A	Figuren 1 und 2; Ansprüche 1-3	1-8, 10, 12-15
X	WO 2006050868 A1 (SMS DEMAG AG) 18. Mai 2006 (18.05.2006) Ansprüche 7 und 8; Figuren 2 und 3; Seite 6, Zeile 29 - Seite 7, Zeile 22	9, 11
A	Figuren 2-4; Seite 6, Zeile 29 - Seite 7, Zeile 22	1-8, 10, 12-15
A	WO 03051558 A2 (SMS DEMAG AG) 26. Juni 2003 (26.06.2003)	

Datum der Beendigung der Recherche:
26.08.2015

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

RIEDER Wolfgang

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmel-
dungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht
als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die
Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen
dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für
einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.

P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach
dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem
ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch
nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage
stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Konfigurieren eines Strangführungssystems (8, 8a, 8b) einer Stranggießmaschine (2), wobei das Strangführungssystem (8, 8a, 8b) mehrere Strangführungssegmente (10g-r) und Steuereinheiten (22g-r) aufweist und jedem Strangführungssegment (10g-r) jeweils eine Steuereinheit (22g-r) zugeordnet ist, bei dem
- jede Steuereinheit (22g-r) das ihr zugeordnete Strangführungssegment (10g-r) unter Verwendung einer segment-spezifischen Information (38m-r), die softwaretechnisch (42) und/oder hardwaretechnisch (40) kodiert ist, identifiziert und
 - jede Steuereinheit (22g-r) in Abhängigkeit des von ihr identifizierten Strangführungssegments (10g-r) durch ein Einstellen von Betriebsparametern und/oder durch eine Auswahl eines computerlesbaren Programmcodes im Wesentlichen automatisch konfiguriert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die softwaretechnische Kodierung (42) durch ein Datum (46n, 46p), welches in einer Speichereinheit (48n, 48p, 50, 52) des Strangführungssegments (10n, 10p) speicherbar ist, gebildet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die hardwaretechnische Kodierung (40) durch eine segmentspezifische Steckverbindung (44m, 44o) des Strangführungssegments (10m, 10o) gebildet ist.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheiten (22g-r) logisch und/oder physisch getrennt ausgeführt sind und/oder dass im Wesentlichen gleiche Steuereinheiten (22g-r) bautyp-verschiedenen Strangführungssegmenten (10g-i, 10m-n, 10q; 10j-l, 10o-p, 10r) zugeordnet werden.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass eine den Steuereinheiten (22g-r) zugeordnete Hauptsteuereinheit (36, 36a, 36b) in Abhängigkeit der identifizierten Strangführungssegmente (10g-r) durch ein Einstellen von Betriebsparametern und/oder durch eine Auswahl
5 eines computerlesbaren Programmcodes im Wesentlichen automatisch konfiguriert wird.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
verwendet zum Konfigurieren des Strangführungssystems (8, 8a,
10 8b) nach einer Demontage und/oder Montage eines Strangführungssegments (10g-r) aus dem bzw. in das Strangführungssystem (8, 8a, 8b).

7. Strangführungssystem (8, 8a, 8b) mit mehreren Strangführungssegmenten (10g-r) zum Führen eines metallischen Strangs,
15 welche Strangführungssegmente (10g-r) jeweils eine softwaretechnische Kodierung (42) und/oder hardwaretechnische Kodierung (40) zu ihrer Identifizierung aufweisen, und mehreren Steuereinheiten (22g-r), wobei

- 20 - jedem Strangführungssegment (10g-r) jeweils eine der Steuereinheiten (22g-r) zur Ansteuerung des Strangführungssegments (10g-r) mit einem Steuer- oder Regelsignal (24g-l) zugeordnet ist,
- die Steuereinheiten (22g-r) zur Identifizierung des
25 ihnen jeweils zugeordneten Strangführungssegments (10g-r) unter Verwendung der software- und/oder hardwaretechnischen Kodierung (40, 42) des jeweiligen Strangführungssegments (10g-r) vorbereitet sind und
- jeweils eine Konfiguration (28g-r) aufweisen, die durch
30 ein Einstellen von Betriebsparametern und/oder durch eine Auswahl eines computerlesbaren Programmcodes im Wesentlichen automatisch in Abhängigkeit des identifizierten Strangführungssegments (10g-r) anpassbar ist.

35 8. Strangführungssystem (8, 8a, 8b) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Strangführungssegmente (10n, 10p) jeweils eine Speichereinheit (48n, 48p), insbesondere ein RFID-Speicherelement (52) und/oder einen RAM-Speicher-

baustein (50), aufweisen, auf der die softwaretechnische Kodierung (42) speicherbar ist.

5 9. Strangführungssystem (8, 8a, 8b) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die hardwaretechnische Kodierung (40) durch ein mechanisches Element, insbesondere durch eine segmentspezifische Steckverbindung (44m, 44o), gebildet ist.

10 10. Strangführungssystem (8b) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheiten (22q, 22r) jeweils mehrere Regelelemente (64a-g) aufweisen, wobei jedes Regelelement (64g-f) jeweils einer gegen den Strang anstellbaren Strangführungsrolle (16, 18) des der jeweiligen Steuereinheit (22q, 22r) zugeordneten Strangführungssegments (10q, 10r) zugeordnet ist.

11. Strangführungssystem (8, 8a, 8b) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, 20 gekennzeichnet durch eine den Steuereinheiten (22g-r) zugeordneten Hauptsteuereinheit (32, 32a, 32b), die zur Ansteuerung der Steuereinheiten (22g-r) mit jeweils einem Sollwertsignal (34g-l) zur Bildung von Steuer- oder Regelsignalen (24g-l) vorbereitet und über eine Netzwerkverbindung (30) mit 25 den Steuereinheiten (22g-r) verbunden ist.

12. Strangführungssystem (8, 8a, 8b) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass

- 30 - die Hauptsteuereinheit (32, 32a, 32b) zur Identifizierung der ihr mittelbar zugeordneten Strangführungssegmente (10g-r) vorbereitet ist und
- eine Konfiguration (36, 36b, 58, 62) aufweist, die durch ein Einstellen von Betriebsparametern und/oder durch eine Auswahl eines computerlesbaren Programmcodes im Wesentlichen automatisch in Abhängigkeit der identifizierten Strangführungssegmente (10g-r) anpassbar ist.

35