

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. August 2009 (20.08.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/100783 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

B41F 13/22 (2006.01) B41F 33/12 (2006.01)
B41F 31/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/063474

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Oktober 2008 (08.10.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 000 271.2
11. Februar 2008 (11.02.2008) DE
10 2008 001 309.9
22. April 2008 (22.04.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **KOENIG & BAUER AKTIENGESELL-
SCHAFT** [DE/DE]; Friedrich-Koenig-Str. 4, 97080
Würzburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MÜLLER, Klaus Ge-
org, Matthias** [DE/DE]; Hainweg 7, 97280 Remlingen
(DE). **GABRIEL, Günther, Ewald** [DE/DE]; Langgasse
9, 97265 Hettstadt (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **KOENIG & BAUER AKTI-
ENGESSELLSCHAFT**; Lizenzen-Patente, Friedrich-
Koenig-Str. 4, 97080 Würzburg (DE).

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

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

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING A PRINTING MACHINE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM STEuern EINER DRUCKMASCHINE

(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling a printing machine, wherein at least one rotating component (01) of a least one printing unit is regulated to a target value for a temperature (θ_b) representing the component temperature by means of a temperature controller (20, 21), and wherein at least one drive (32) of an assembly of the printing machine is regulated and/or controlled on the basis of a target value (n_{soil}) for rotational speed prescribed by a command level (31) with regard to a rotational speed (n) to be maintained, wherein at least for an operating phase (I) transient relative to the rotational speed (n), a target value (n_{son}) prescribed by the command level (31) is modified by considering at least one member of a route and/or control model (SRM) characterizing the temperature controller (20, 21) and/or by using a rule ($F_2(\theta)$) for a dependence of a rotational speed (n) on a temperature (θ), and the modified target rotational speed (N^*_{soil}) serves as a prescribed value for the rotational speed (n) of the drives (32).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern einer Druckmaschine, wobei mittels einer Temperiereinrichtung (20, 21) mindestens ein rotierendes Bauteil (01) zumindest eines Druckwerkes im Hinblick auf einen Sollwert für eine die Bauteiltemperatur repräsentierende Temperatur (θ_b) geregelt wird, und wobei zumindest ein Antrieb (32) eines Aggregates der Druckmaschine auf der Basis eines durch eine Leitebene (31) vorgegebenen Drehzahlsollwertes (n_{soil}) im Hinblick auf eine einzuhaltende Drehzahl (n) geregelt und/oder gesteuert wird, wobei zumindest für eine bzgl. der Drehzahl (n) in stationären Betriebsphase (I) ein durch die Leitebene (31) vorgegebener Drehzahlsollwert (n_{son}) durch Berücksichtigung mindestens eines Gliedes eines die Temperiereinrichtung (20, 21) charakterisierenden Strecken- und/oder Regelmodells (SRM) und/oder unter Anwendung einer Vorschrift ($F_2(\theta)$) für eine Abhängigkeit einer Drehzahl (n) von einer Temperatur (θ) modifiziert wird, und der modifizierte Drehzahlsollwert (n^*_{soil}) als Vorgabewert für die Drehzahl (n) der Antriebe (32) dient.

WO 2009/100783 A2

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum Steuern einer Druckmaschine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Steuern einer Druckmaschine gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 bzw. 18.

Durch die DE 44 29 520 A1 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Temperierung eines Bauteiles in einer Druckmaschine bekannt, wobei das Bauteil über ein zumindest teilweise umlaufendes Fluid temperiert wird. Ein Stellglied, mittels welchem ein Mischungsverhältnis an einer Einspeisestelle zweier Fluidströme verschiedener Temperatur einstellbar ist, wird über eine zwischen der Einspeisestelle und dem Bauteil angeordnete Temperaturmessstelle gesteuert.

Die EP 08 86 577 B1 offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Temperierung eines Bauteils, wobei eine Bauteiltemperatur mittels Sensoren überwacht und der Messwert an eine Steuereinheit gegeben wird. Weicht die am Bauteil gemessene Temperatur von einem Sollwert ab, so senkt bzw. erhöht die Steuereinheit die Temperatur eines Kühlmittels in einer Kühleinheit um einen bestimmten Betrag, wartet einen Zeitraum ab und wiederholt die Messung und die genannten Schritte bis der Sollwert wieder erreicht ist.

Durch die EP 03 83 295 A2 ist eine Temperiereinrichtung für Druckmaschinen offenbart, wobei eine Temperatur des Fluids in einer Zufuhrstrecke und eine Oberflächentemperatur des zu temperierenden Bauteils erfasst und einem Steuergerät zugeführt werden. Anhand dieser Temperaturen sowie ggf. vorgegebener Störgrößen wie z. B. verwendetes Papier, Feuchtmittelanteil und Solltemperaturen wird eine Stellgröße zur Steuerung eines Mischmotors ermittelt, welche das Verhältnis zwischen im Kreislauf geführtem und frisch temperiertem Fluid einstellt.

Die JP 60-161152 A offenbart eine Kühlvorrichtung einer zu temperierenden Walze, wobei eine Oberflächentemperatur der Walze sowie eine Fluidtemperatur im Zuflussweg gemessen und einer Regeleinrichtung zum Vergleich mit einem Sollwert und zur Steuerung eines Ventils zugeführt werden.

In der WO 2004/054805 A1 soll durch die Temperierung mit einer Temperiereinrichtung eine gemessene, die Temperatur des Bauteils zumindest näherungsweise repräsentierende Temperatur, insbesondere im Fall einer Walze eine die Oberflächentemperatur auf der Walze repräsentierende Temperatur auf einen bestimmten Sollwert eingestellt bzw. gehalten werden. Dies erfolgt durch eine kaskadenartig aufgebaute Reglerstruktur, wobei in den Regelschleifen Glieder des Regel- bzw. Streckenmodells vorgesehen sind.

Aus der WO 03/045695 A1 ist es bekannt, dass für unterschiedliche Produktionsgeschwindigkeiten unterschiedliche Temperatursollwerte bzw. unterschiedliche Maximalwerte vorgegeben sein können.

Die DE 10 2005 005 303 A1 betrifft ein System zur Temperierung von Bauteilen einer Druckmaschine. Hier wird u. a. vorgeschlagen, dass eine beabsichtigte Veränderung der Maschinengeschwindigkeit in ihrer Ausführung z. B. programmtechnisch in einer Auswerteeinheit verzögert werden kann, bis an der Walze eine bestimmte Temperatur erreicht wird.

In der DE 10 2004 006 231 B3 ist ein Verfahren zum Transportieren von Feuchtmittel von einer ersten Walze zu einem Formzylinder bekannt.

Die Walzenoberflächentemperaturen lassen sich im Vergleich zur Maschinendrehzahl nur sehr langsam steuern. Daher können die Temperaturen trotz verschiedener

Vorsteuerungs- und Vorhalt-Maßnahmen bei schnelleren Drehzahländerungen mehr oder weniger nachschleppen, da die Temperierung bislang schnittstellentechnisch von der aktuellen Maschinendrehzahl ausgeht und sich mit der Temperatur dann daran anzupassen versucht. Daher bleiben die Farbdichten in instationären Betriebsphasen, z. B. in den Hochlauf- und Runterlaufphasen, ggf. nicht gut genug konstant, oder aber die Drehzahl wird nur äußerst langsam verändert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Steuern einer Druckmaschine zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Ansprüche 1 bzw. 18 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass selbst für bzgl. der Maschinengeschwindigkeit instationäre Betriebsphasen eine konstante Farbdichte auf dem Druckprodukt erreichbar ist. Beim vorliegenden Verfahren ist gewährleistet, dass der Zusammenhang zwischen Drehzahl und Oberflächentemperatur für konstante Farbdichte (Farbviskositätssteuerung über eine Farbkurve) so besteht, dass idealerweise zu jeder Zeit die Oberflächentemperatur zur Maschinendrehzahl passt.

Beim vorliegenden Verfahren passen die Dynamik des Drehzahlverlaufs und die Dynamik des Temperaturverlaufs besser zusammen, wobei hiermit der statische Farbkurvenzusammenhang auch im dynamischen Fall gut genug realisiert wird.

Bei der hier vorliegenden Lösung wird die verwendete Maschinendrehzahländerung an die tatsächlich erreichbare Temperaturänderung im Prozess angepasst. Und zwar wird sie beispielsweise am Änderungsgeschwindigkeitsmäßig bzw. dynamisch langsamsten erreichbaren Temperaturverlauf aller relevanten beteiligten Temperierregelkreise orientiert.

Hierbei ist es aufgrund grundsätzlich hochqualitativer Signalanforderungen an die Beschleunigungskurvenverläufe geregelter elektrischer Antriebe besonders vorteilhaft, wenn nicht von einem gemessenen Temperaturverlauf ausgegangen wird, sondern in einer Steuereinrichtung, z. B. einem Rechner der Temperiereinrichtung, aufgrund bekannter Streckenmodellparameter ein signaltechnisch glatter Modellverlauf für einen realisierbaren Temperatur-Antwortverlauf des Prozesses errechnet wird, aus dem sich dann wiederum der erforderliche signaltechnisch glatte geeignete Drehzahlsollwertverlauf bestimmen läßt. Vorzugsweise erfolgt diese letztgenannte Errechnung über die Umkehrrelation zur Abhängigkeit der Temperatur von der Drehzahl (auch „Farbkurve“ genannt) des für die Drehzahlführung der Maschine ausgewählten Temperaturregelkreises.

Der Verlauf für die Drehzahl wird nach dem vorliegenden Verfahren nicht mehr direkt aus der Leitebene an die Antriebe oder deren Antriebssteuerung gegeben, sondern es wird aus diesem Verlauf zunächst der technologisch gewünschte modifizierte Drehzahlsollwertverlauf bestimmt. Dieser kann z. B. in einer eigenen Steuerung (Recheneinheit) oder in der Steuerung (Recheneinheit) der Temperiereinrichtung gebildet werden und dann entweder wieder zurück an die Leitebene und von dort an die Antriebe bzw. Antriebssteuerung, oder aber direkt an diese gegeben werden. Erst dieser modifizierte Drehzahlsollwertverlauf bzw. Sollwert wird dann – zumindest in instationären Betriebsphasen - für die Drehzahlsollwertvorgabe der Druckmaschine verwendet.

In der Steuerung erfolgt also für jeden relevanten Temperaturregelkreis eine erste Transformation (Farbkurve, Drehzahl wird in Temperatur umgerechnet), dann wird dieser Temperaturverlauf mit einem Modell der geschlossenen Temperaturregelstrecke (Laufzeiten, Trägheiten) dynamisch verschliffen, so dass sich der zugehörige physikalisch realisierbare verzögerte Temperaturverlauf ergibt, und anschließend findet wieder eine Rücktransformation statt (Umkehrrelation der Farbkurve, Temperatur wird in Drehzahl zurückgerechnet).

In besonders vorteilhafter Ausführung wird dieser Temperaturverlauf mittels des parametermäßig sowieso vorhandenen Modells der geschlossenen Temperaturregelstrecke (Laufzeiten, Trägheiten) dynamisch verschliffen.

In vorteilhafter Ausführung sind sowohl sämtliche einzelne Regeleinrichtungen zur Temperierung der Walzen des selben Typs einer Druckeinheit bzw. eines Druckturmes als Prozesse in einer Recheneinheit, z. B. einem Computer, des Aggregats Temperierung angesiedelt. Die o. g. Steuerung mit Transformation und Rücktransformation kann vorteilhaft ebenfalls als Prozess in dieser Recheneinheit untergebracht sein.

Besonders vorteilhaft ist das Konzept in Verbindung mit einer mehrschleifigen Regelung anwendbar. Diese arbeitet auch bei Vorliegen größerer Transportstrecken für das Temperiermedium sehr schnell und stabil. Die kurze Reaktionszeit ermöglicht den Einsatz in Anwendungen und Prozessen mit hohen dynamischen Anteilen und somit auch eine steilere Kurve für die angepasste Drehzahl während instationärer Betriebsphasen. So ist die vorliegende Temperierung auch dort von großem Vorteil, wo schnelle Änderungen in einem Temperatursollwert nachvollzogen werden müssen und/oder wo sich äußere Bedingungen, wie z. B. Energieeintrag durch Reibung oder Außentemperatur, sehr schnell ändern.

Wird am Ende einer instationären Phase die Enddrehzahl erreicht, so kann vorteilhaft der vorgegebene Drehzahlsollwert wieder unverändert an die Antriebe bzw. Antriebssteuerung (z. B. den Sektionsrechner) übertragen werden.

Sind mehr als eine Temperiereinheit bzw. Druckeinheit vorhanden, so kann das Minimum aus den vorhandenen Sollwert-Vorgabewerten ermittelt und zur Modifikation herangezogen werden.

Vorteilhaft wird ein korrigierter Drehzahlsollwert separat für Walzen von z. B. acht Druckwerken ermittelt. Das aus diesen acht Werten resultierende Minimum wird dann zum modifizierten Sollwert verarbeitet und an die Leitebene oder an die Antriebssteuerung als neuer Leitdrehzahl-Sollwert übertragen.

Vorzugsweise weist die „Temperaturkurve“ $n(\theta)$ eine kontinuierliche Steigung auf und die maximale Temperatur zur Ermittlung der zugehörigen Drehzahl ist auf einen Wert kleiner dem Maximum begrenzt.

In einer Weiterbildung kann die Funktion am Nullpunkt eine Unstetigkeit aufweisen, wobei hierbei der Temperaturwert zur Drehzahl 0 hochgesetzt ist, damit in warmer Umgebung kein Schwitzwasser erzeugt wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Steuerung in einer Druckmaschine mit zu temperierenden Walzen und geregelten Antrieben;
- Fig. 2 eine detailliertere Darstellung der Steuerung zur Modifikation eines Drehzahlsollwertes;
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Temperierstrecke mit erstem Ausführungsbeispiel für die Regeleinrichtung bzw. den Regelprozess;
- Fig. 4 ein detailliertes Ausführungsbeispiel für die Regeleinrichtung bzw. den Regelprozess;

Fig. 5 eine Weiterbildung der Ausführung gemäß Fig. 3 und 4, den inneren Regelkreis betreffend;

Fig. 6 eine Weiterbildung der Ausführung gemäß Fig. 3 und 4, den äußeren Regelkreis betreffend;

Fig. 7 eine schematische Darstellung eines laufzeitbasierten Reglers;

Fig. 8 einen detaillierteren Ausschnitt der in Fig. 3 dargestellten Temperierstrecke;

Fig. 9 einen beispielhaften zeitlichen Verlauf für die Drehzahlsollwerte.

Eine Druckmaschine weist mindestens ein Bauteil 01, insbesondere eine farbführende Walze 01 eines nicht dargestellten Druckwerkes auf. Diese Walze 01 kann als Walze 01 eines Farbwerkes, z. B. insbesondere als Rasterwalze 01, oder als Zylinder 01 des Druckwerkes, z. B. insbesondere als Formzylinder 01, ausgeführt sein. Weiter weist die Druckmaschine eine Leitebene 31, mit z. B. einem Leitstand und einer Maschinensteuerung, auf, durch welche einem oder mehreren Antrieben 32, z. B. Antriebsmotoren 32 (z. B. mit Regler und Motor 34) der Druckmaschine eine Maschinengeschwindigkeit n , hier z. B. bezeichnet mit Maschinendrehzahl n oder kurz: Drehzahl n , als Drehzahlsollwert n_{soll} vorgebbar ist bzw. vorgegeben wird. Die Vorgabe für die Maschinendrehzahl n wird üblicher Weise, wie strichliert dargestellt, von der Leitebene 31 (z. B. einem Rechner bzw. Sektionsrechner der Leitebene 31) z. B. entweder direkt an Antriebsregler eines oder mehrerer Antriebe 32, oder aber vorteilhaft an eine elektronische Leitachse, insbesondere eine virtuelle Leitachse erzeugende übergeordnete Antriebssteuerung 33 gegeben. Vereinfacht dargelegt, erzeugt die Antriebssteuerung 33 hierbei ein stetiges Umlaufen einer virtuellen Winkelposition in Korrelation zur vorgegebenen Drehzahlsollwert n_{soll} . Die übergeordnete Antriebssteuerung 33 kann eine

einem Aggregat oder Antriebsmotor 32 zugeordnete Antriebssteuerung 33 sein, welche als Master wirksam ist, oder aber eine zusätzliche Antriebssteuerung 33 darstellen, welche keinem der Antriebsmotoren 32 direkt zugeordnet ist.

Besonders vorteilhaft ist die nachfolgend beschriebene Einrichtung und das Verfahren zum Betrieb der Druckmaschine zusammen mit einem Druckwerk für den wasserlosen Offsetdruck, d. h. einem Druckwerk ohne den Einsatz von Feuchtmittel, einsetzbar. Im Druckwerk, insbesondere einem Druckwerk für den wasserlosen Offsetdruck, ist die Qualität in der Farbübertragung äußerst stark abhängig von der Temperatur der Farbe und/oder der farbführenden Oberflächen (z. B. Mantelfläche von Walzen 01 oder Zylindern 01). Darüber hinaus ist die Qualität in der Farbübertragung auch noch empfindlich gegenüber einer Spaltgeschwindigkeit, also der Maschinendrehzahl n .

Wie u. a. bereits in der WO 2004/054805 A1 ausgeführt, soll durch die Temperierung mit einer Temperiereinrichtung eine gemessene, die Temperatur des Bauteils 01 zumindest näherungsweise repräsentierende Temperatur θ_b , insbesondere im Fall einer Walze 01 eine die Oberflächentemperatur θ_b auf der Walze 01 (zumindest näherungsweise) repräsentierende Temperatur θ_b , auf einen bestimmten Sollwert $\theta_{b,soll}$ eingestellt bzw. gehalten werden. Dies erfolgt durch Messung einer möglichst aussagekräftigen Temperatur θ_b einerseits und ein Regeln der Zufuhr oder Abfuhr von Energie in Form von Wärme andererseits. Aus der WO 03/045695 A1 ist beispielsweise bekannt, dass für unterschiedliche Produktionsgeschwindigkeiten unterschiedliche Temperatursollwerte bzw. unterschiedliche Maximalwerte vorgegeben sein können.

Das in Fig. 1 schematisch dargestellte Konzept sieht nun vor, dass zumindest für eine Betriebsphase I einer Drehzahländerung, z. B. in einer Phase I des Hochlaufens der Druckmaschine, ein durch die Leitebene 31 (Maschinensteuerung) vorgegebener Drehzahlsollwert n_{soll} durch Berücksichtigung mindestens eines Gliedes eines Strecken- und/oder Regelmodells SRM der Temperiereinrichtung (z. B. zumindest eines

Vorsteuergliedes für die Laufzeit V_{LZ} , kurz Laufzeitglied) und/oder unter Anwendung einer Vorschrift $F_2(\theta)$ modifiziert wird, bevor der nun modifizierte Drehzahlsollwert n_{soll}^* als Vorgabewert an die Antriebssteuerung 33 bzw. die Antriebe 32 gegeben wird. Damit wird gewährleistet, dass beim Hochlaufen der Druckmaschine, d. h. bei Änderung der Maschinendrehzahl (Produktionsgeschwindigkeit) die Trägheit der Temperierung nicht zu großen Abweichungen zwischen der realen Bauteiltemperatur und der für die jeweilige Maschinendrehzahl n gewünschten Temperatur (Sollwert $\theta_{b,soll}$) führt. Das Hochlaufen, welches z. B. entlang einer in der Leitebene 31 hinterlegten Geschwindigkeitsrampe 41 (Geschwindigkeitskurve) erfolgt, wird hier durch die Vorschrift $F_2(\theta)$ an die Dynamik der Temperierung angepasst. Die Vorschrift $F_2(\theta)$ ist vorzugsweise gespeichert, jedoch z. B. über eine Schnittstelle oder Eingabemöglichkeit änderbar.

Anhand Fig. 1 und 2 wird das Konzept für den allgemeinen Anwendungsfall näher erläutert:

Die Temperierung des Bauteils 01 erfolgt durch Mittel einer Temperiervorrichtung 20, deren Stellglied über eine Regeleinrichtung 21 gestellt wird. Die Temperiervorrichtung 20 mit den entsprechenden Mitteln und die zugeordnete Regeleinrichtung 21 können auch unter der Bezeichnung Temperiereinrichtung 20, 21 zusammengefasst sein.

An einer Messstelle M_i des Bauteils 01 oder in einer Regelstrecke 02, z. B. Temperierstrecke 02 (s.u.) der das Bauteil 01 temperierenden Temperiereinrichtung ist ein die Bauteiltemperatur möglichst gut repräsentierender Messwert für die Temperatur θ_b zu regeln. Je nach regelungstechnischem oder technischem Aufwand, kann die die Bauteiltemperatur repräsentierende und zu regelnde Temperatur θ_b am Bauteil 01 selbst, bauteilnah oder bauteilfern an der Regelstrecke 02 zu messen sein.

Wie der Fig. 2 detaillierter zu entnehmen ist, wird mittels des durch die Leitebene 31 übergebenen Drehzahlsollwertes n_{soll} unter Anwendung einer ersten Vorschrift $F_1(n)$ ein Sollwert $\theta_{b,soll}$ für die die Bauteiltemperatur repräsentierende und zu regelnde Temperatur

θ_b ermittelt und dieser Sollwert $\theta_{b,soll}$ der Regeleinrichtung 21 zugeführt. Die Vorschrift $F_1(n)$ ist vorzugsweise gespeichert, jedoch z. B. über eine Schnittstelle oder Eingabemöglichkeit änderbar. Durch die Regeleinrichtung 21 wird nun entsprechend ihrer Regeln darauf hin gewirkt, diesen Sollwert $\theta_{b,soll}$ zu erreichen. Zunächst einmal ungeachtet dessen, wo dies statt findet, wird nun zur Anpassung des Hochlaufens an die Dynamik der Temperierung dieser Sollwert $\theta_{b,soll}$ durch Berücksichtigung des mindestens einen Gliedes des Strecken- und/oder Regelmodells SRM dahingehend modifiziert, dass der hierdurch entstehende korrigierte Sollwert $\theta''_{b,soll}$ zumindest teilweise, jedoch möglichst exakt die Einflüsse und das Verhalten der Regelstrecke 02 berücksichtigt. Hierbei können vorteilhaft ein Vorsteuerglied für die Laufzeit (ggf. mit einer Zeitkonstanten) V_{LZ} und/oder ein Vorhalteglied V_{VH} und/oder eine Vorsteuerung bzgl. einer Stellgliedcharakteristik mittels eines Anstiegsbegrenzers V_{AB} und/oder ein Vorsteuerglied bzgl. des Wärmeflusses V_{WF} Berücksichtigung finden. Letzteres Glied ist vorteilhaft einzusetzen, wenn die Messstelle M_i z. B. außerhalb des Bauteils 01, d. h. signifikant beabstandet vom letztlich interessierenden Walzenmantel liegt. Die genannten Glieder sind unten zusammen mit ihrer Wirkung im Zusammenhang mit Ausbildungen der Regeleinrichtung 21 näher beschrieben und auf das zu Fig. 1 und 2 genannte anzuwenden. Da die Regeleinrichtung 21 vorzugsweise zur Vermeidung von Schwingungen im Regelprozess selbst ein Strecken- und/oder Regelmodell SRM mit einem oder mehreren entsprechenden Gliedern aufweist, wird in vorteilhafter Ausführung der bzgl. der Regelstrecke korrigierte Sollwert $\theta''_{b,soll}$ direkt unter Verwendung der entsprechenden Glieder des Strecken- und/oder Regelmodells SRM der Regeleinrichtung 21 gebildet und dort entnommen. Diesem Sachverhalt ist in Fig. 1 und 2 dadurch Rechnung getragen, dass sich die Darstellung der Regeleinrichtung 21 und eine schematische Darstellung einer Speicher- und/oder Recheneinheit 37 (oder auch ein entsprechender Rechenprozess 37 oder Speicher- und/oder Rechenmittel 37) überschneiden. Die Speicher- und/oder Recheneinheit 37 muss nicht gegenständlich in der dargestellten Art ausgeführt sein, sondern kann räumlich ganz oder teilweise in einer der Regeleinrichtungen 21 oder als Programm in einem die Regelprozesse abbildenden Rechner ausgebildet sein. Für den Betrieb bzw. eine Inbetriebnahme ist es sehr

vorteilhaft, wenn sowohl für den Prozess des Anpassens an die Dynamik der Temperiereinrichtung als auch für einen Regelprozess der Temperiereinrichtung ein und das selbe Strecken- und/oder Regelmodell SRM angewendet wird. Auf diese Weise müssen nicht für zwei mit einer selben Temperiereinrichtung verknüpfte Prozesse an zwei Stellen Parameter gefunden und eingestellt werden. Außerdem ist es von Vorteil, wenn sich der Regelprozess und der Prozess des Anpassens auf ein und die selbe Dynamik stützen.

Mittels dem bzgl. der Regelstrecke 02 korrigierten Sollwert $\theta''_{b,soll}$ wird nun unter Anwendung einer zweiten Vorschrift $F_2(\theta)$ ein korrigierter Drehzahlsollwert n'_{soll} gebildet. Diese zweite Vorschrift mit $n'_{soll} = F_2(\theta)$ stellt vorzugsweise die Umkehrfunktion (bzw. die an der Winkelhalbierenden des ersten Quadranten gespiegelten Werte) zur ersten Vorschrift $F_1^{-1}(n)$ dar. Ist der Speicher- und/oder Recheneinheit 37 lediglich eine Temperiereinrichtung 20, 21 zugeordnet, so könnte dieser korrigierte Drehzahlsollwert n'_{soll} , ggf. nachdem er nochmals über einen Anstiegsbegrenzer 39 geführt wurde, nun als modifizierte Drehzahlsollwert n^*_{soll} (ggf. über die Leitebene 31 geführt) an die Antriebssteuerung 33 bzw. die Antriebe 32 gegeben werden. In einer Variante, in welcher der Speicher- und/oder Recheneinheit 37 mehrere Temperiereinrichtungen 20, 21, insbesondere mindestens eine der Anzahl der einer selben Bedruckstoffbahn zugeordneten Druckwerke entsprechende Anzahl (z. B. acht) von Temperiereinrichtungen, zugeordnet sind, ist es vorteilhaft, aus sämtlichen, dieser Speicher- und/oder Recheneinheit 37 zugeordneten Temperierungen zunächst das Minimum aus den korrigierten Drehzahlsollwerten n'_{soll} zu ermitteln (Schritt 38 in Fig. 2) um diesen dann bereits als modifizierten Drehzahlsollwert n^*_{soll} zur Steuerung der Antriebe 32 weiterzuführen oder unter weiterer Modifikation zu einem modifizierten Drehzahlsollwert n^*_{soll} weiter zu verarbeiten. Vorzugsweise werden über eine selbe Speicher- und/oder Recheneinheit 37 die Temperiereinrichtungen für die jeweilige vergleichbare Walze 01 sämtlicher Druckwerke eines Druckturms oder sämtlicher einer selben Bedruckstoffbahn (z. B. acht Druckwerke) oder einer selben Druckbogenführung

zugeordneter Druckwerke verarbeitet. Das Auffinden des Minimums betrifft dann diese Anzahl (z. B. acht) von korrigierten Drehzahlsollwerten n'_{soll} .

In einer vorteilhaften Ausführung sind Mittel 42 zum „Mischen“ des (ggf. minimierten) korrigierten Drehzahlsollwerten n'_{soll} mit dem aus der Leitebene 31 ursprünglich vorgegebenen Drehzahlsollwertes n_{soll} vorgesehen. Damit kann eine Empfindlichkeit der Speicher- und/oder Recheneinheit 37 eingestellt werden. Mit einem einstellbaren Faktor a (z. B. $0 \leq a \leq 1$) kann eingestellt werden, zu welchem Teil der ursprünglich vorgegebene Drehzahlsollwertes n_{soll} und zu welchem Teil der (ggf. minimierten) korrigierte Drehzahlsollwerte n'_{soll} bei der Bildung des modifizierten Drehzahlsollwertes n^*_{soll} berücksichtigt werden soll. Als vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn der Anteil des korrigierten Drehzahlsollwertes n'_{soll} bei mindestens 50 %, d. h. $a < 0,5$, insbesondere zwischen 60% und 80%, d. h. dass der Wert a zwischen 0,2 und 0,4 liegt.

Die Verfahrensweise, den aus der Leitebene 31 kommenden Drehzahlsollwertes n_{soll} zunächst in einer Speicher- und/oder Recheneinheit 37 bzw. in entsprechenden Prozessen der Speicher- und/oder Recheneinheit 37 an die Dynamik (d. h. an die Trägheit) der Temperiereinheit anzupassen und entsprechend zu modifizieren ist besonders vorteilhaft in bzgl. der Maschinegeschwindigkeit instationären Betriebsphasen I, z. B. in der o. g. Hochlaufphase und/oder während eines Geschwindigkeitswechsels oder beim Abfahren, anzuwenden. Zwar kann diese Vorgehensweise auch bei stationären Betriebsphasen II, z. B. bei konstanter Maschinengeschwindigkeit n (z. B. eine Produktionsgeschwindigkeit n_P während der stationären Produktionsphase) Anwendung finden, vorteilhafter Weise wird dann jedoch der aus der Leitebene 31 stammende Drehzahlsollwert n_{soll} , z. B. entweder unverändert durch die Speicher- und/oder Recheneinheit 37 „durchgeschleift“ oder direkt aus der Leitebene 31, ohne Modifikation an die Antriebe 32 und/oder die Antriebssteuerung 33 gegeben.

In Fig. 9 ist schematisch ein beispielhafter zeitlicher Verlauf der unterschiedlichen o. g.

Drehzahlwerte bei Anwendung der beschriebene Vorgehensweise beim Betreiben der Druckmaschine dargestellt. Die obere Kurve stellt hierbei den von der Leitebene 31 vorgegebenen Drehzahlsollwert n_{soll} dar. Dieser startet beispielsweise mit einer ersten Rampe, gefolgt von einem Plateau (in welchem beispielsweise ein Druck-An-Stellen der Zylinder erfolgt), einem weiteren Anstieg (Beschleunigung auf Produktionsgeschwindigkeit n), verharren der Maschinengeschwindigkeit n auf dem Niveau der Produktionsgeschwindigkeit n_P (bis zum Abfahren bzw. nahenden Produktionsende), herunterfahren der Maschinendrehzahl n entlang einer fallenden Rampe. Die unterste Kurve zeigt den minimierten korrigierten Drehzahlsollwerte n'_{soll} , gebildet als Minimum aus mehreren, hier acht, korrigierten Werten. Die erkennbaren Unregelmäßigkeiten in den Steigungen resultieren hier daraus, dass das Minimum zu verschiedenen Zeiten durch korrigierte Werte wechselnder berücksichtigter Walzen gestellt wird. Es ist zu erkennen, dass zu Beginn der Rampe für den vorgegebenen Drehzahlsollwert n_{soll} der korrigierte Drehzahlsollwert n'_{soll} nicht mit ansteigt und im Folgeverlauf dem erstgenannten zeitlich beabstandet hinterherhinkt, was letztlich Ausdruck der Trägheit der Temperierung ist. Als mittlere Kurve ist der durch den Faktor a modifizierte Drehzahlsollwert n^*_{soll} als Ergebnis o. g. Vorgehensweise erkennbar. Dieser wird nun z. B. die an Antriebsregler oder die die Leitachse 31 erzeugende übergeordnete Antriebssteuerung 33 gegeben. Durch den Faktor a wird bewirkt, dass nach einem Anfahrkommando durch das Bedienpersonal kein vorübergehender Stillstand (wie bei der untersten Kurve der Fall) herrscht, sondern sich die Druckmaschine – wenn auch langsamer als durch die Rampe vorgegeben – in Bewegung setzt. In gewisser Weise ist die Beaufschlagung mit dem Faktor a „kosmetischer“ Natur und kann in einfacherer Ausführung auch entfallen. In diesem Fall bewegt sich die Druckmaschine entsprechend der Vorgabe aus der untersten Kurve.

Die anhand der Maschinendrehzahl n beschriebene Verfahrensweise ist in vorteilhafter Ausführung auf eine parallele Verarbeitung von Beschleunigungswerten zu übertragen. Dies erfolgt nach dem selben, für die Maschinendrehzahl n beschriebenen Konzept.

Im Fehlerfall der Regeleinrichtung 21 und/oder der Speicher- und/oder Recheneinheit 37 kann vorgesehen sein, dass der ursprüngliche Drehzahlsollwert n_{soll} an die Antriebe 32 bzw. die Antriebssteuerung 33 gegeben wird.

Im Fehlerfall kann auch vorteilhaft der von der Speicher- und/oder Recheneinheit 37 zuletzt übertragene Sollwert n^*_{soll} als neuer Startsollwert übernommen werden, um ggf. entstehende Sollwertsprünge zu vermeiden.

Die o. g. Temperiertvorrichtung 20 kann prinzipiell in unterschiedlicher Weise derart ausgebildet sein, sodass gezielt Energie in Form von Wärme in das Bauteil 01 eingebracht und/oder dem Bauteil 01 entzogen werden kann. Neben der vorteilhaften unten näher beschriebenen Ausführung mit dem Einbringen von temperiertem Fluid über eine entsprechende Temperierstrecke 02 sind auch andere Möglichkeiten denkbar: Z. B. das Einbringen von elektrischer Energie in das Bauteil 01 sowie deren dortiger Umwandlung in Wärme, oder z. B. eine Temperierung über ein Gebläse, dessen Luft entweder direkt über Kontakt mit elektrisch beheizten Wendeln oder indirekt über einen Wärmetauscher temperiert wird.

Das bisher Genannte ist für sich allein vorteilhaft anwendbar. Im Folgenden wird das Genannte in Anwendung mit einer vorteilhaften speziellen Ausführung der Temperiertvorrichtung 20 und einer vorteilhaften mehrschleifigen Regeleinrichtung 21 dargelegt (Fig. 3 und 4):

Die Temperierung erfolgt im vorliegenden Beispiel über ein Temperiermedium, insbesondere ein Fluid wie z. B. Wasser, welches über eine Temperierstrecke 02 mit dem Bauteil 01 in thermische Wechselwirkung gebracht wird. Soll das Bauteil 01 mit dem Fluid angeströmt werden, so kann das Fluid auch ein Gas oder Gasgemisch, wie z. B. Luft sein. Zur Temperierung wird dem Bauteil 01 in einem ersten Kreislauf 03 das Fluid zugeführt, durchströmt oder umströmt das Bauteil 01, nimmt Wärme auf (kühlen) oder gibt Wärme

ab (heizen) und strömt entsprechend erwärmt oder abgekühlt wieder zurück. In diesem ersten Kreislauf 03 kann ein Heiz- oder Kühlaggregat angeordnet sein, welches zur Herstellung der gewünschten Fluidtemperatur dienen kann.

In der vorteilhaften Ausgestaltung nach Fig. 3 steht der erste Kreislauf 03 jedoch als Sekundärkreislauf 03 in Verbindung zu einem zweiten Kreislauf 04, einem Primärkreislauf 04, in welchem das Fluid mit einer definierten und weitgehend konstanten Temperatur T_v , z. B. Vorlauftemperatur T_v , umläuft. Ein Temperiermittel wie z. B. ein Thermostat oder ein Heiz- und/oder Kühlaggregat etc., welches für die Vorlauftemperatur T_v sorgt, ist hier nicht dargestellt. Über eine Verbindung 05 zwischen Primär- und Sekundärkreislauf 03; 04 kann an einer ersten Verbindungsstelle 06 des Primärkreislaufes 04 über ein Stellglied 07, z. B. ein steuerbares Ventil 07, Fluid aus dem Primärkreislauf 04 entnommen und dem Sekundärkreislauf 03 zudosiert werden. An einer zweiten Verbindungsstelle 08 wird, je nach Zufuhr neuen Fluids an der Verbindungsstelle 06, Fluid vom Sekundärkreislauf 03 an einer Verbindungsstelle 10 über eine Verbindung 15 in den Primärkreislauf 04 zurückgegeben. Hierzu befindet sich beispielsweise das Fluid im Bereich der ersten Verbindungsstelle 06 auf einem höheren Druckniveau als im Bereich der zweiten Verbindungsstelle 08. Eine Differenz ΔP im Druckniveau wird z. B. durch ein entsprechende Ventil 09 zwischen den Verbindungsstellen 06; 08 erzeugt.

Das Fluid, bzw. ein Großteil des Fluids, wird durch einen Antrieb 11, beispielsweise durch eine Pumpe 11, eine Turbine 11 oder in sonstiger Weise, auf einer Zuflussstrecke 12, durch das Bauteil 01, einer Rückflussstrecke 13 und einer Teilstrecke 14 zwischen Zufluss- und Rückflussstrecke 12; 13 im Sekundärkreislauf 03 zirkuliert. Je nach Zufuhr über das Ventil 07 fließt nach Durchlaufen des Bauteils 01 eine entsprechende Menge Fluid über die Verbindung 15 in den Primärkreislauf 04 ab bzw. eine entsprechend verminderte Menge Fluids durch die Teilstrecke 14. Der über die Teilstrecke 14 zurückfließende Teil und der frisch über das Ventil 07 an einer Einspeis- bzw. Einspritzstelle 16 zugeführte Teil vermischen sich und bilden nun das zur Temperierung

gezielt temperierte Fluid. Zur Verbesserung der Durchmischung ist in vorteilhafter Ausführung möglichst direkt hinter der Einspritzstelle 16, insbesondere zwischen der Einspritzstelle 16 und der Pumpe 11, eine Verwirbelungsstrecke 17, insbesondere eine Verwirblungskammer 17, angeordnet.

Im o. g. Fall, dass nicht mittels eines Primärkreislaufs 04, sondern mittels eines Heiz- oder Kühlaggregates temperiert wird, entspricht die Einspeis- bzw. Einspritzstelle 16 dem Ort des Energieaustausches mit dem betreffenden Heiz- oder Kühlaggregat und das Stellglied 07 beispielsweise einer dem Heiz- oder Kühlaggregat zugeordneten Leistungssteuerung o. ä.. Die Verbindungsstelle 10 im Kreislauf 03 entfällt, da das Fluid insgesamt im Kreislauf 03 zirkuliert und an der Einspeisestelle 16 Energie zu- oder abgeführt bzw. Wärme oder Kälte „eingespeist“ wird. Das Heiz- oder Kühlaggregat entspricht hierbei z. B. dem Stellglied 07.

Durch die Temperierung soll letztlich eine bestimmte Temperatur θ_b (hier $b = 3$), also Temperatur θ_3 des Bauteils 01, insbesondere im Fall einer Walze 01 die Oberflächentemperatur θ_3 auf der Walze 01 auf einen bestimmten Sollwert $\theta_{3,soll}$ eingestellt bzw. gehalten werden. Dies erfolgt durch Messung einer aussagekräftigen Temperatur einerseits und ein Regeln der Zufuhr an Fluid aus dem Primär- 04 in den Sekundärkreislauf 03 zur Erzeugung einer entsprechenden Mischtemperatur andererseits.

Vorteilhaft ist es nun, dass in der vorliegenden Temperiereinrichtung 20 zwischen der Einspritzstelle 16 und einem Austritt des zu temperierenden Bauteils 01 mindestens zwei Messstellen M1; M2; M3 mit Sensoren S1; S2; S3 vorgesehen sind, wobei eine der Messstellen M1 nahe der Einspritzstelle 16 und mindestens eine der Messstellen M2; M3 im Bereich des bauteilnahen Endes der Zuflussstrecke 12 und/oder im Bereich des Bauteils 01 selbst angeordnet ist. Das Ventil 07, die Pumpe 11, die Einspritzstelle 16 sowie die Verbindungsstellen 06; 08 sind i. d. R. räumlich nah zueinander, und z. B. in einem strichliert angedeuteten Temperierschrank 18 angeordnet. Zufluss- und

Rückflusstrecke 12; 13 zwischen dem Bauteil 01 und dem nicht explizit dargestellten Austritt bzw. Eintritt in den Temperierschrank 18 weisen i. d. R. eine gegenüber den übrigen Wegstrecken vergleichsweise große Länge auf, was in Fig. 3 durch jeweilige Unterbrechungen angedeutet ist. Die Orte für die Messung sind nun so gewählt, dass mindestens je eine Messstelle M1 im Bereich des Temperierschranks 18 und eine Messstelle M2; M3 bauteilnah, also am Ende der langen Zuflusstrecke 12 angeordnet ist.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 erfolgt die Messung einer ersten Temperatur θ_1 zwischen der Einspritzstelle 16 und der Pumpe 11, insbesondere zwischen einer Verwirbelungstrecke 17 und der Pumpe 11, mittels eines ersten Sensors S1. Eine zweite Temperatur θ_2 wird mittels eines zweiten Sensors S2 im Bereich des Eintrittes in das Bauteil 01 ermittelt. Die Temperatur θ_3 wird in Fig. 3 ebenfalls durch Messung ermittelt, und zwar durch einen auf die Oberfläche der Walze 01 gerichteten Infrarot-Sensor (IR-Sensor) S3. Der Sensor S3 kann auch im Bereich der Mantelfläche angeordnet sein oder wie unten erläutert u. U. auch entfallen.

Die Temperierung erfolgt mit Hilfe einer Regeleinrichtung 21 bzw. eines Regelungsprozesses 21, welcher im Folgenden näher beschrieben ist. Der Regeleinrichtung 21 (Fig. 3) liegt hier eine mehrschleifige, hier dreischleifige Kaskadenregelung zu Grunde. Ein innerster Regelkreis weist den Sensor S1 kurz hinter der Einspritzstelle 16, einen ersten Regler R1 und das Stellglied 07, d. h. das Ventil 07, auf. Der Regler R1 erhält als Eingangsgröße eine Abweichung $\Delta\theta_1$ ($\Delta\theta_i$, hier mit $i = 1$) des Messwertes θ_1 von einem (korrigierten) Sollwert $\theta_{1,soll,k}$ (Knoten K1) und wirkt entsprechend seines implementierten Regelverhaltens und/oder Regelalgorithmus mit einem Stellbefehl Δ auf das Stellglied 07. D. h. je nach Abweichung des Messwertes θ_1 vom korrigierten Sollwert $\theta_{1,soll,k}$ öffnet oder schließt er das Ventil 07 oder behält die Stellung bei. Der korrigierte Sollwert $\theta_{1,soll,k}$ wird nun nicht wie sonst üblich direkt durch eine Steuerung oder manuell vorgegeben, sondern wird unter Verwendung einer Ausgangsgröße mindestens eines zweiten, weiter „außen“ liegenden Regelkreises

gebildet. Der zweite Regelkreis weist einen bauteilnäheren Sensor S2 kurz vor dem Eintritt in das Bauteil 01 (oder in nicht dargestellter zweischleifiger Ausführung ggf. dem Bauteil 01 zugeordneten) sowie einen zweiten Regler R2 auf. Der Regler R2 erhält als Eingangsgröße eine Abweichung $\Delta\theta_2$ des Messwertes θ_2 am Sensor S2 von einem korrigierten Sollwert $\theta_{2,soll,k}$ (Knoten K2) und erzeugt an seinem Ausgang entsprechend seines implementierten Regelverhaltens und/oder Regelalgorithmus eine mit der Abweichung $\Delta\theta_2$ korrelierte Größe $d\theta_1$ (Ausgangsgröße $d\theta_1$), welche mit zur Bildung des o. g. korrigierten Sollwertes $\theta_{1,soll,k}$ für den ersten Regler R1 herangezogen wird. D. h. je nach Abweichung des Messwertes θ_2 vom korrigierten Sollwert $\theta_{2,soll,k}$ wird über die Größe $d\theta_1$ ($d\theta_i$, hier mit $i = 1$) Einfluss auf den zu bildenden korrigierten Sollwert $\theta_{1,soll,k}$ des ersten Reglers R1 genommen.

In der in Verbindung mit dem o. g. Konzept zur Anpassung der Maschinendrehzahl n an die Dynamik der Temperierung bevorzugten Ausführung des Reglers, findet in der Regelung zumindest ein Sollwert $\theta_{b,soll}$, (hier z. B. $b = 1, 2$ oder 3) Anwendung, welcher durch mindestens ein Glied eines Strecken- und/oder Regelmodells SRM_i (hier $i = 1, 2$ oder 3) der Temperiereinrichtung 20, 21 modifiziert ist und damit Einflüsse und Verhalten der Regelstrecke 02 – zumindest zum Teil - berücksichtigt. Wie oben genannt, kann das Strecken- und/oder Regelmodells SRM_i eines oder mehrere der Glieder Vorsteuerglied für die Laufzeit (ggf. mit einer Zeitkonstanten) V_{LZ} und/oder ein Vorhalteglied V_{VH} und/oder eine Vorsteuerung bzgl. einer Stellgliedcharakteristik mittels eines Anstiegsbegrenzers V_{AB} und/oder ein Vorsteuerglied bzgl. des Wärmeflusses V_{WF} aufweisen.

In der dargestellten Ausführung des Reglers wird der korrigierte Sollwert $\theta_{1,soll,k}$ ($b = 1$) des inneren Regelkreises für den ersten Regler R1 an einem Knoten K1' (z. B. Addition, Subtraktion) aus der Größe $d\theta_1$ und einem theoretischen Sollwert $\theta''_{1,soll}$ ($\theta''_{i,soll}$, hier mit $i = 1$) unter Berücksichtigung von Gliedern eines Strecken- und/oder Regelmodells SRM_i gebildet.

Prinzipiell ist eine einfachere Ausführung der Regeleinrichtung 21 möglich, in welcher lediglich die beiden ersten genannten Regelkreise die Kaskadenregelung bilden oder gar in einfachster Ausführung lediglich einer der beiden inneren Regelkreise oder der äußere Regelkreis mit seinen Vorsteuergliedern die Regeleinrichtung 21 bilden. Hierbei würde im erstgenannten Fall der korrigierte Sollwert $\theta''_{b,soll}$, z. B. aus dem SRM einer der beiden Regelschleifen, vorzugsweise aus der äußersten Regelschleife, und im zweitgenannten Fall aus dem Streckenmodell der lediglich einen Regelschleife gebildet werden. Prinzipiell gilt, dass bei einschleifigen Regeleinrichtungen 21 ein oder mehrere Glieder des Strecken- und/oder Regelmodells SRM_i dieser Regelschleife, und bei mehrschleifigen Regeleinrichtungen 21 ein oder mehrere Glieder des Strecken- und/oder Regelmodells SRM_i eine der Schleifen, jedoch vorzugsweise der äußeren Schleife, zur Bildung des in korrigierten Sollwert $\theta''_{i,soll}$ für die Weiterverarbeitung zur Anpassung an die Dynamik (Trägheit) der Temperierung herangezogen wird. Im hier dargestellten mehrschleifigen Fall kann auch ein Schalter 43 vorgesehen sein, mittels welchem je nach Erfordernis vom korrigierten Sollwert $\theta''_{i,soll}$ einer der Schleifen auf den korrigierten Sollwert $\theta''_{i,soll}$ einer anderen Schleife gewechselt werden kann. Dies kann z. B. vorteilhaft sein, wenn eine Redundanz bzgl. der Sensorik gewährleistet sein soll, so z. B. wenn der an der Messstelle M3 versagt oder verschmutzt ist. Der Schalter 43 ist in diesem Fall vorzugsweise elektronisch schaltbar ausgebildet, so dass anhand eines Schaltkreises bei Versagen oder fehlerhafter Funktion des betreffenden Sensors S_i (mit $i = 1, 2, 3$) dies erkannt und hierauf der Schalter 43 geschaltet wird. In Fig. 4 ist dies beispielhaft mit einem Schaltsignal ST03,OK angedeutet, welches hier den Schalter 43 in die Einstellung zur Durchleitung des korrigierten Sollwert $\theta''_{3,soll}$ der dritten Schleife versetzt.

In der in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführung weist die Regeleinrichtung 21 jedoch drei kaskadierte Regelkreise auf. Der korrigierte Sollwert $\theta_{2,soll,k}$ vor dem zweiten Regler R2 wird nun ebenfalls nicht wie sonst üblich direkt durch eine Steuerung oder manuell vorgegeben, sondern wird unter Verwendung einer Ausgangsgröße eines dritten, äußeren Regelkreises gebildet. Der dritte Regelkreis weist den Sensor S3 auf, welcher die

Temperatur auf oder im Bereich der Mantelfläche detektiert, sowie einen dritten Regler R3. Der Regler R3 erhält als Eingangsgröße eine Abweichung $\Delta\theta_3$ des Messwertes θ_3 am Sensor S3 von einem Sollwert $\theta_{3,\text{soll}}$ (Knoten K3) und erzeugt an seinem Ausgang entsprechend seines implementierten Regelverhaltens und/oder Regelalgorithmus eine mit der Abweichung $\Delta\theta_3$ korrelierte Größe $d\theta_2$, welche mit zur Bildung des o. g. korrigierten Sollwertes $\theta_{2,\text{soll},k}$ für den zweiten Regler R2 herangezogen wird. D. h. je nach Abweichung des Messwertes θ_3 vom durch eine Maschinensteuerung oder manuell vorgegebenen Sollwert $\theta_{3,\text{soll}}$ (oder einem korrigierten Sollwert $\theta''_{3,\text{soll}}$, s. u.) wird über die Größe $d\theta_2$ Einfluss auf den zu bildenden korrigierten Sollwert $\theta_{2,\text{soll},k}$ des zweiten Reglers R2 genommen.

Der korrigierte Sollwert $\theta_{2,\text{soll},k}$ für den zweiten Regler R2 wird an einem Knoten K2' (z. B. Addition, Subtraktion) aus der Größe $d\theta_2$ und einem theoretischen Sollwert $\theta'_{2,\text{soll}}$ (oder $\theta''_{2,\text{soll}}$ s. u.) gebildet. Der theoretische Sollwert $\theta'_{2,\text{soll}}$ wird wieder in einem Vorsteuerglied bzgl. des Wärmeflusses $V_{2,\text{WF}}$ gebildet. Das Vorsteuerglied $V_{2,\text{WF}}$ berücksichtigt beispielsweise hier die Wärme- bzw. Kälteverluste auf der Teilstrecke zwischen den Messstellen M2 und M3, indem es einen entsprechend erhöhten bzw. erniedrigten theoretischen Sollwert $\theta'_{2,\text{soll}}$ bildet, welcher dann zusammen mit der Größe $d\theta_2$ zum korrigierten Sollwert $\theta_{2,\text{soll},k}$ für den zweiten Regler R2 verarbeitet wird.

Das beschriebene Verfahren zur Regelung beruht somit zum einen auf der Messung der Temperatur direkt hinter der Einspritzstelle 16 sowie mindestens einer Messung nahe dem zu temperierenden Bauteil 01. Zum zweiten wird eine besonders kurze Reaktionszeit der Regelung dadurch erreicht, dass mehrere Regelkreise kaskadenartig ineinander greifen und bereits bei der Sollwertbildung für den inneren Regelkreis ein näher am Bauteil 01 befindlicher Messwert θ_2 ; θ_3 berücksichtigt wird. Zum dritten wird eine besonders kurze Reaktionszeit durch eine Vorsteuerung erreicht, welche Erfahrungswerte für auf der Temperierstrecke 02 zu erwartende Verluste einbringt. Einem näher am

Stellglied 07 befindlichen Regelkreis wird somit in Erwartung von Verlusten bereits ein um einen Erfahrungswert entsprechend erhöhter oder erniedrigter Sollwert vorgegeben.

In Fig. 3 sind die Glieder zur Vorsteuerung jeden der Regelkreise jeweils lediglich schematisch zusammen gefasst mit SMR_1 ; SMR_2 ; SMR_3 bezeichnet. In diesem schematischen Glied können sich ein oder mehrere der o. g. Glieder verbergen. Im Folgenden werden anhand Fig. 4 unterschiedlichste vorteilhafte Möglichkeiten zur Ausbildung der Vorsteuerung dargelegt.

In einer Ausführung kann in einem oder in mehreren der Regelkreise ein Strecken- und/oder Regelmodell SRM_i ein Vorsteuerglied bzgl. des Wärmeflusses V_{WF} vorgesehen sein. Das Vorsteuerglied V_{WF} , hier $V_{i,WF}$ (Index i für die Sollwertbildung des i -ten Regelkreises) berücksichtigt den Wärmeaustausch (Verluste etc.) des Fluids auf einer Teilstrecke und basiert auf Erfahrungswerten (Expertenwissen, Eichmessungen etc.). So berücksichtigt das Vorsteuerglied $V_{1,WF}$ (Index 1 für die Sollwertbildung des ersten Regelkreises) beispielsweise die Wärme- bzw. Kälteverluste auf der Teilstrecke zwischen den Messstellen M1 und M2, indem es einen entsprechend erhöhten bzw. erniedrigten theoretischen Sollwert $\theta'_{1,soll}$ bildet, welcher dann zusammen mit der Größe $d\theta_1$ zum korrigierten Sollwert $\theta_{1,soll,k}$ für den ersten Regler R1 verarbeitet wird. Im Vorsteuerglied V_{WF} ist ein Zusammenhang zwischen der Eingangsgröße (Sollwert $\theta_{3,soll}$ bzw. $\theta'_{2,soll}$ bzw. s.u. $\theta'_{2,soll,n}$) und einer korrigierten Ausgangsgröße (modifizierter Sollwert $\theta'_{2,soll}$ bzw. s.u. $\theta'_{2,soll,n}$ bzw. $\theta'_{1,soll,n}$) fest vorgehalten, der vorzugsweise über Parameter oder in sonstiger Weise nach Bedarf änderbar ist. Auch im äußeren Regelkreis bzw. demjenigen Regelkreis mit dem dem Bauteil 01 am nächsten liegenden Messwert kann ein Vorsteuerglied bzgl. des Wärmeflusses V_{WF} vorgesehen sein. Im vorliegenden Beispiel findet jedoch nach der Messstelle M3 kein zu berücksichtigender Wärme- bzw. Kälteverlust mehr statt. Es kann somit (jedoch muss nicht) dasjenige Strecken- und/oder Regelmodell SRM_i , welches zur Bildung des in der Speicher- und/oder Recheneinheit 37 zu verarbeiteten korrigierten Sollwertes $\theta''_{b,soll}$ herangezogen wird, ein

entsprechendes Vorsteuerglied $V_{i,WF}$ aufweisen.

Neben oder anstelle des bzw. der Vorsteuerglieder bzgl. des Wärmeflusses $V_{1,WF}$; $V_{2,WF}$ kann die Regeleinrichtung 21 weitere oder andere Glieder zur Vorsteuerung aufweisen:

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, benötigt das Fluid beispielsweise für die Strecke vom Ventil 07 bis zum Sensor S2 eine endliche Laufzeit T_{L2} . Darüber hinaus ändert sich beim Stellen des Stellgliedes 07 die jeweilige Mischtemperatur nicht augenblicklich auf den gewünschten Wert (z. B. Trägheit des Ventils, Aufwärmung bzw. Abkühlung der Rohrwandungen und Pumpe), sondern unterliegt einer Zeitkonstanten T_{e2} . Wird dies nicht berücksichtigt, so kann es zu stärkeren Überschwingern bei der Steuerung kommen, da beispielsweise ein Befehl zur Öffnung des Ventils 07 erfolgt ist, das Ergebnis dieser Öffnung, nämlich entsprechend wärmeres oder kälteres Fluid, jedoch noch nicht am Messort der Messstelle M2 angekommen sein kann, der entsprechende Regelkreis darauf hin jedoch fälschlicherweise weitere Stellbefehle zur Öffnung ausgibt. Ebenso verhält es sich mit der Strecke vom Ventil 07 bis zur Detektion der Temperatur durch den Sensor S3 mit der Laufzeit T'_{L3} und einer Zeitkonstanten T'_{e3} , wobei hierbei das gestrichene Bezugszeichen zum Ausdruck bringt, dass es sich hierbei nicht um die Zeit bis zur Detektion der Fluidtemperatur im Bereich des Walzenmantels handeln muss, sondern um die Zeit bis zur Detektion der Temperatur der Walzenoberfläche bzw. des Walzenmantels.

Aufgrund der Totzeit (entspricht Laufzeit T_{L2} bzw. T'_{L3}) und der Zeitkonstanten T_{e2} bzw. T'_{e3} werden die Streckenreaktionen auf die Aktivitäten des innersten Reglers R1 hin auf der Ebene der beiden äußeren Regler R2; R3 zunächst nicht sichtbar. Um eine dadurch bedingte Doppel-Reaktion dieser Regler, welche übertrieben falsch und nicht rückholbar wäre, zu vermeiden bzw. zu verhindern, ist bei der Bildung des Sollwertes in einem oder mehreren der Regelkreise vorzugsweise ein Vorsteuerglied bzgl. der Laufzeit und/oder der Zeitkonstanten V_{LZ} als Streckenmodellglied vorgesehen, mittels welchem die zu erwartende natürliche „Verzögerung“ im Ergebnis einer Änderung am Stellglied 07

berücksichtigt wird. Mittels des Vorsteuergliedes bzgl. der Laufzeit und/oder der Zeitkonstanten V_{LZ} wird die tatsächlich durch das Fluid benötigte Laufzeit (anhand von Erfahrungswerten oder vorzugsweise durch Messwertaufzeichnung oder durch rechnerische Abschätzung ermittelt) in der Regelung simuliert. Die äußeren Regler R2; R3 reagieren nun nur noch auf diejenigen Abweichungen, die unter Berücksichtigung der modellierten Streckeneigenschaften nicht zu erwarten und somit tatsächlich korrekturbedürftig sind. Gegenüber den ohnehin zu erwartenden Regelabweichungen, die physikalisch unvermeidbar sind und um die sich der innerste Regler R1 bereits „lokal“ kümmert, werden die äußeren Regler R2; R3 durch diese Symmetrierung „blind“ gemacht. Das „Vorsteuerglied“ V_{LZ} wirkt so in der Art eines „Laufzeit- und Verzögerungsgliedes“ V_{LZ} . Im Vorsteuerglied V_{LZ} ist die genannte dynamische Eigenschaft (Laufzeit und Verzögerung) abgebildet und fest vorgehalten, aber vorzugsweise über Parameter oder in sonstiger Weise nach Bedarf änderbar. Hierzu sind entsprechende Parameter T_{L2}^* ; T_{e2}^* ; T_{L3}^* ; T_{e3}^* , die z. B. die reale Laufzeit T_{L2} bzw. T_{L3} und/oder die Ersatzzeitkonstante T_{e2} bzw. T_{e3} nachbilden und repräsentieren sollen, am Vorsteuerglied V_{LZ} einstellbar. Die Einstellung soll so erfolgen, dass hiermit ein rechnerisch erzeugter virtueller dynamischer Sollwertverlauf, beispielsweise Sollwert $\theta''_{2,soll}$ bzw. $\theta''_{3,soll}$, im wesentlichen zeitlich synchron mit dem entsprechenden Verlauf des Messwertes θ_2 bzw. θ_3 für die Temperatur am zugeordneten Sensor S2 bzw. S3 am Knoten K2 bzw. K3 verglichen wird.

Für den äußeren Regelkreis entspricht der virtuelle, veränderte Sollwert $\theta''_{3,soll}$ dem mit dem Messwert zu vergleichenden Sollwert $\theta_{3,soll,k}$, da er nicht durch einen weiteren Regelkreis korrigiert wird. Daneben ist im Ausführungsbeispiel kein Vorsteuerglied V_{LZ} für den innersten Regelkreis vorgesehen (sehr kurze Wege bzw. Laufzeit). In Vereinheitlichung der Nomenklatur stellt hier der Sollwert $\theta'_{3,soll}$ ohne weitere Veränderung somit den Sollwert $\theta''_{3,soll}$ dar.

Ein derartiges das Streckenmodell repräsentierendes Vorsteuerglied V_{LZ} ist vorteilhaft zumindest im Strecken- und/oder Regelmodell SRM_i für die Sollwertbildung des

Regelkreises bzw. der Regelkreise vorgesehen, welche dem bauteilnahen Sensor S2 bzw. den bauteilnahen Sensoren S2; S3 zugeordnet sind. Im Beispiel weisen die beiden äußeren Regelkreise in ihrer Sollwertbildung ein derartiges Vorsteuerglied $V_{LZ,2}$; $V_{LZ,3}$ auf. Sollte sich auch die Wegstrecke zwischen dem Ventil 07 und dem Sensor S1 als zu groß und störend herausstellen, so ist es auch möglich, ein entsprechendes Vorsteuerglied $V_{LZ,1}$ bei der Sollwertbildung für den inneren Regelkreis vorzusehen. Vorteilhafter Weise weist somit dasjenige Strecken- und/oder Regelmodell SRM_i , welches zur Bildung des in der Speicher- und/oder Recheneinheit 37 zu verarbeitenden korrigierten Sollwertes $\theta''_{b,soll}$ herangezogen wird, ein entsprechendes Vorsteuerglied $V_{LZ,i}$ auf.

Eine Verbesserung der Regeldynamik lässt sich in Weiterbildung der genannten Regeleinrichtung 21 auch erreichen, wenn die Umsetzung des gewünschten Sollwertverlaufs auf der Ebene des innersten Regelkreises durch ein Vorhalteglied $V_{VH,i}$ in Form eines Zeitkonstantentauschers z. B. 1. Ordnung (Lead-Lag-Filter) schneller und schleppabstandsärmer gemacht wird. Diese Vorsteuerung in Form des Vorhaltegliedes V_{VH} bewirkt zunächst eine Amplitudenüberhöhung (Überkompensation) in der Reaktion, um den Regelprozess in einer jeweiligen Anfangsphase zu beschleunigen, und kehrt dann zur Neutralität zurück.

Um jegliche Stabilitätsprobleme auszuschließen, erfolgt diese Maßnahme bevorzugt nur in dem nicht durch Istwerte beeinflussten Sollwertanteil, d. h. vor dem jeweiligen Knoten $K1'$; $K2'$ (Addier- bzw. Subtrahierpunkt etc. je nach Vorzeichen). Um die Symmetrierung bei den äußeren Reglern R2; R3 aufrechtzuerhalten, muss diese dynamische Maßnahme dort dann auch durch entsprechende Vorhalteglieder $V_{VH,2}$ bzw. $V_{VH,3}$ in den weiter außen liegenden Regelkreisen ausgeglichen werden, die ggf. zusätzlich zu einem der oder zu den genannten Vorsteuerungen V_{WF} bezüglich des Wärmeflusses bzw. V_{LZ} bzgl. der Laufzeit und/oder der Zeitkonstanten bei der Sollwertbildung des folgenden Regelkreises wirken.

Im Vorsteuerglied $V_{VH,i}$ ist die Verlaufseigenschaft der genannten Überhöhung (relativ zum Eingangssignal) abgebildet und fest vorgehalten, aber in Höhe und Verlauf vorzugsweise über Parameter oder in sonstiger Weise nach Bedarf änderbar. Entsprechend der physikalischen Reihenfolge ist das Vorhalteglied $V_{VH,i}$ bzgl. des Signalweges bevorzugt vor dem Vorsteuerglied V_{LZ} (falls vorhanden) und nach dem Vorsteuerglied V_{WF} (falls vorhanden) angeordnet. Das Vorsteuerglied V_{VH} ist auch in einer der Ausführungen nach Fig. 1 bis 4 unabhängig vom Vorhandensein der Vorsteuerglieder V_{LZ} , V_{DZ} , oder V_{AB} (s.u.) oder zusätzlich einsetzbar.

Für den Fall, dass zur Beschleunigung des Regelprozesses ein Vorsteuerglied $V_{VH,i}$ vorgesehen ist, sollte auch dasjenige Strecken- und/oder Regelmodell SRM_i , welches zur Bildung des in der Speicher- und/oder Recheneinheit 37 zu verarbeitenden korrigierten Sollwertes $\theta''_{b,soll}$ herangezogen wird, ein entsprechendes Vorsteuerglied $V_{VH,i}$ aufweisen.

Eine Verbesserung der Regeldynamik kann in Weiterbildung erreicht werden, wenn z. B. zusätzlich zu den oder eines der genannten Vorsteuerungen V_{WF} bezüglich des Wärmeflusses, bzgl. der Laufzeit und/oder der Zeitkonstanten V_{LZ} und/oder dem Vorhalteglied V_{VH} eine Vorsteuerung bezüglich der Drehzahl V_{DZ} erfolgt. In Abhängigkeit von einer Maschinendrehzahl n wird in einem Druckwerk mehr oder weniger starke Reibungswärme produziert. Soll der Massenstrom des Fluids im wesentlichen konstant gehalten werden, so lässt sich eine erhöhte Reibungswärme lediglich über Absenkung der Fluidtemperatur erzielen und umgekehrt. Die oben beschriebene Regeleinrichtung 21 würde zweifelsohne im Laufe der Zeit auf die Änderung in der Reibungswärme durch Absenkung bzw. Erhöhung der Fluidtemperatur reagieren, jedoch erst, wenn die Temperatur am Sensor S3 die unerwünschte Temperatur anzeigt.

Um die Dynamik der Regeleinrichtung 21, insbesondere bei wechselnden Betriebsbedingungen (Hochlaufphase, Drehzahlwechsel etc.), weiter zu erhöhen, ist das Vorsteuerglied bzgl. der Drehzahl V_{DZ} vorgesehen, welches grundsätzlich sämtlichen

unterlagerten Sollwertbildungen, die somit Stellgrößencharakter haben, d. h. der Bildung der Sollwerte $\theta''_{1,\text{soll}}$; $\theta''_{2,\text{soll}}$; $\theta''_{3,\text{soll}}$, überlagert sein kann. Die Überlagerung des äußeren Regelkreises macht jedoch keinen Sinn, solange der Messwert des Sensors S3 den technologisch letztgültigen Istwert (z. B. die Temperatur der wirksamen Fläche, d. h. der Mantelfläche selbst) darstellt. Daher wirkt im Ausführungsbeispiel das Vorsteuerglied V_{DZ} lediglich auf die Bildung der Sollwerte $\theta''_{1,\text{soll}}$ und $\theta''_{2,\text{soll}}$, und zwar indem ein Korrekturwert $d\theta_n$ dem durch das dem zweiten Regelkreis vorgelagerte Vorsteuerglied $V_{2,\text{WF}}$ erzeugten theoretischen Sollwert $\theta'_{2,\text{soll}}$ überlagert wird. Der hieraus entstandene Sollwert $\theta'_{2,\text{soll},n}$ wird direkt oder über entsprechende Vorsteuerglieder $V_{\text{VH},i}$ und/oder $V_{\text{LZ},i}$ zur Sollwertbildung des zweiten Regelkreises (R2) und gleichzeitig über das Vorsteuerglied $V_{\text{WF},i}$ und ggf. das Vorsteuerglied $V_{\text{VH},i}$ zur Sollwertbildung des ersten Regelkreises (R1) herangezogen. Im Vorsteuerglied V_{DZ} ist ein Zusammenhang zwischen der Maschinendrehzahl n und einer geeigneten Korrektur fest vorgehalten, der vorzugsweise über Parameter oder in sonstiger Weise nach Bedarf änderbar ist. Dem Vorsteuerglied V_{DZ} wird vorzugsweise der durch die Speicher- und/oder Recheneinheit 37 gebildete modifizierte Drehzahlsollwert n^*_{soll} zugeführt. Das Vorsteuerglied V_{DZ} ist unabhängig vom Vorhandensein der Vorsteuerglieder V_{LZ} ; V_{VH} ; (s.u.) oder V_{AB} (s.u.) oder zusätzlich zu einen oder mehreren dieser einsetzbar.

Misst der Sensor S3 jedoch nicht die Mantelfläche, sondern eine weiter im Innen des Bauteils liegende Temperatur (die technologisch nicht die letztgültige Temperatur ist), so kann es auch sinnvoll sein, das Vorsteuerglied V_{DZ} auch auf den äußeren Regelkreis (R3) wirken zu lassen. Gleiches gilt für einen äußeren Regelkreis, der den Messwert nicht direkt vom Bauteil 01, sondern aus einem nach Durchfluss des Bauteils 01 angeordneten Sensor S4; S5 (siehe Fig. 1 und 5), u. U. verknüpft mit dem Messwert aus S2, bezieht.

Ist demjenigen Regelkreis, dessen Strecken- und/oder Regelmodell SRM_i zur Bildung des in der Speicher- und/oder Recheneinheit 37 zu verarbeitenden korrigierten Sollwertes $\theta''_{b,\text{soll}}$ herangezogen wird, ein entsprechendes Vorsteuerglied V_{DZ} vorgeschaltet

(beispielsweise in Fig. 4 dem inneren und dem mittleren Regelkreis), so sollte zur Vermeidung von Rückkopplung der Korrekturwert $d\theta_n$ von dem die Drehzahl-Korrektur enthaltenden korrigierten Sollwertes $\theta''_{b,soll}$ vor der Verwendung in der Speicher- und/oder Recheneinheit 37 wieder subtrahiert werden.

In Fig. 4 ist in Weiterbildung – ggf. unmittelbar - vor dem Knoten K1 zur Bildung des korrigierten Sollwertes $\theta_{1,soll,k}$ ein weiteres Vorsteuerglied $V_{AB,i}$ als dynamisches Modellglied, z. B. ein Anstiegsbegrenzer $V_{AB,i}$, insbesondere nichtlinear, vorgesehen. Dieser empfindet die endliche Stellzeit (ungleich Null) und die reale Begrenztheit des Stellgliedes 07 im Hinblick auf seinen maximalen Stellweg nach, d. h. auch bei Anforderung einer sehr starken Änderung kann nur eine begrenzte Öffnung des Ventils 07 und damit eine begrenzte Menge an temperiertem Fluid aus dem Primärkreislauf 04 zugeführt werden. Im Vorsteuerglied V_{AB} ist die genannte Anstiegsbegrenzung (Ventileigenschaft) abgebildet und fest vorgehalten, aber vorzugsweise über Parameter oder in sonstiger Weise nach Bedarf änderbar. Das Vorsteuerglied V_{AB} ist unabhängig vom Vorhandensein der Vorsteuerglieder $V_{LZ,i}$, $V_{VH,i}$, oder V_{DZ} oder zusätzlich einsetzbar. Ist ein derartiges Vorsteuerglied V_{AB} jedoch vor dem innersten Regelkreis vorgesehen, so sollte dies auch in den weiter außen liegenden Regelkreisen vorgesehen sein. In einer vorteilhafter Ausführung weist somit dasjenige Strecken- und/oder Regelmodell SRM_i , welches zur Bildung des in der Speicher- und/oder Recheneinheit 37 zu verarbeiteten korrigierten Sollwertes $\theta''_{b,soll}$ herangezogen wird, ein entsprechendes Vorsteuerglied $V_{AB,i}$ auf.

Fig. 5 zeigt eine weitere Weiterbildung der bisher beschriebenen Ausführungen des ersten bzw. innersten Regelkreises. Ein Messwert θ_5 eines Sensors S5 wird nahe der oder im Bereich der Teilstrecke 14, d. h. in kurzem Abstand zum Einspritzpunkt 16 erfasst und zusätzlich zur Regelung im innersten Regelkreis herangezogen. Hierzu wird der Messwert θ_5 als Eingangswert in ein weiteres Vorsteuerglied V_{NU} zur dynamischen Nullpunktunterdrückung geführt. Der Messwert θ_5 gibt Information darüber, mit welcher

Temperatur das rücklaufende Fluid für die bevorstehende Mischung mit eingespeistem, Kühl- oder Heizfluid zur Verfügung stehen wird. Ändert sich der Messwert θ_5 plötzlich stark, beispielsweise die Temperatur fällt stark ab, so wird durch das Vorsteuerglied V_{NU} ein entsprechend entgegengesetztes Signal σ , beispielsweise eine starke Erhöhung der Öffnung am Ventil 07, erzeugt und dem Regler R1 zugeführt. Das Vorsteuerglied V_{NU} bewirkt somit ein Entgegensteuern einer am Sensor S1 in kürze zu erwartenden Änderung, noch bevor diese dort eingetreten ist. Durch diese Störgrößenaufschaltung wird diese Änderung dann im Idealfall dort gar nicht mehr eintreten.

Der Funktionsverlauf und die Verstärkung des Vorsteuerglied V_{NU} für diese Rücklauftemperatur-Vorsteuerung sind fest vorgehalten und über Parameter vorzugsweise veränderbar.

Fig. 6 zeigt eine Weiterbildung der bisherigen Ausführungen des äußeren Regelkreises. Im Unterschied zu den bisherigen Ausführungen wird für den äußeren Regelkreis des Reglers R3 nicht ein Messwert $\theta_b = \theta_3$ eines die Bauteiloberfläche detektierenden, oder in der Mantelfläche befindlichen Sensors S3, sondern die Messwerte θ_2 und θ_4 bauteilnaher Sensoren S2 und S4 in Zufluss- und Rückflussstrecke 12; 13 verwendet. Diese werden zusammen mit einem Drehzahlsignal für die Maschinendrehzahl n in einer logischen Einheit L bzw. in einem logischen Prozess L anhand eines fest hinterlegten, aber vorzugsweise veränderbaren Algorithmus zu einem Ersatzmesswert $\bar{\theta}_3$, z. B. der Ersatztemperatur $\theta_b = \bar{\theta}_3$ des Bauteils 01 (bzw. dessen Oberfläche) verarbeitet. Dieser Ersatzmesswert $\bar{\theta}_3$ wird als Messwert bzw. Temperatur $\bar{\theta}_3$ anstelle des Messwertes θ_3 entsprechend der vorgenannten Ausführungsbeispiele ab dem Knoten K3 weitergeführt.

Die Regler R1; R2; R3 aus den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 3 und 4 sind in einer einfachen Ausführung als PI-Regler R1; R2; R3 ausgeführt.

In vorteilhafter Ausführung sind jedoch zumindest die Regler R2 und R3 als sog.

„Laufzeitbasierte Regler“ bzw. „Smith-Regler“ ausgeführt. Die laufzeitbasierten Regler R2 und R3, insbesondere Laufzeitbasierte PI-Regler R2 und R3, sind in Fig. 7 als Ersatzschaltbild dargestellt und parametrisiert. Der Regler R2; R3 weist als Eingangsgröße die Abweichung $\Delta\theta_2$; $\Delta\theta_3$ auf. Er ist als PI-Regler R2; R3 mit einem parametrierbaren Verstärkungsfaktor V_R ausgebildet, dessen Ausgangssignal über ein Ersatzzeitkonstantenglied G_{ZK} und ein Laufzeitglied G_{LZ} (bzw. wie bei dem Vorsteuerglied V_{LZ} dargestellt als ein Glied) rückgekoppelt wird.

Im Laufzeitbasierten PI-Regler R2; R3 ist die Lauf- bzw. Totzeit der Regelstrecke sowie deren Zeitkonstante abgebildet und fest vorgehalten, aber vorzugsweise über Parameter oder in sonstiger Weise nach Bedarf änderbar. Hierzu sind entsprechende Parameter T_{L2}^{**} ; T_{e2}^{**} ; T_{L3}^{**} ; T_{e3}^{**} , die z. B. die reale Laufzeit T_{L2} bzw. T_{L3} und/oder die Zeitkonstante T_{e2} bzw. T_{e3} repräsentieren sollen, am Laufzeitbasierten PI-Regler R2 und R3 einstellbar. Die Werte der Parameter T_{L2}^{**} ; T_{e2}^{**} ; T_{L3}^{**} ; T_{e3}^{**} und die Werten der Parameter T_{L2}^* ; T_{e2}^* ; T_{L3}^* ; T_{e3}^* aus den Vorsteuergliedern $V_{LZ,i}$ bzgl. der Laufzeit und Zeitkonstante sollten bei korrekter Einstellung und Wiedergabe der Regelstrecke im wesentlichen übereinstimmen, da sowohl im Regler R2; R3 sowie im Vorsteuerglied V_{LZ} die entsprechende Regelstrecke hierdurch beschrieben wird. Somit können, sollten in der Regeleinrichtung 21 sowohl Laufzeitbasierte PI-Regler R2 und R3 als auch Vorsteuerglieder $V_{LZ,i}$ verwendet werden, die selben einmal ermittelten Parametersätze für beides verwendet werden.

Einen Ausschnitt der schematisch in Fig. 3 dargestellten Temperierstrecke in einer vorteilhaften konkreten Ausführung zeigt Fig. 8. Die Zuflussstrecke 12 von der Einspritzstelle 16 bis zu einem Zielort 22, d. h. dem Ort, dessen Umgebung bzw. Oberfläche gekühlt werden soll, ist in Fig. 8 in drei Abschnitten 12.1; 12.2; 12.3 dargestellt.

Der erste Abschnitt 12.1 reicht von der Einspritzstelle 16 bis zur ersten Messstelle M1 mit dem ersten Sensor S1 und weist eine erste Wegstrecke X1 sowie eine erste mittlere

Laufzeit T_{L1} auf. Der zweite Abschnitt 12.2 reicht von der ersten Messstelle M1 bis zu einer „bauteilnahen“ Messstelle M2 mit dem Sensor S2. Er weist eine zweite Wegstrecke X2 sowie eine zweite mittlere Laufzeit T_{L2} auf. Der dritte Abschnitt 12.3 mit einer dritten Wegstrecke X3 sowie einer dritten mittleren Laufzeit T_{L3} für das Fluid schließt sich an die zweite Messstelle M2 an und reicht bis zum Zielort 22 (hier der Erstkontakt des Fluids im Bereich der ausgedehnten Mantelfläche). Eine Gesamtlaufzeit T des Fluids von der Einspritzstelle 16 bis zum Zielort ergibt sich somit zu $T_{L1} + T_{L2} + T_{L3}$.

Die erste Messstelle M1 ist „einspeisestellennah“, d. h. in geringem Abstand zur Einspeisestelle 16, hier der Einspritzstelle 16, gewählt. Unter einspeisestellennaher Messstelle M1 bzw. stellmittelnahem Sensor S1 wird hier daher ein Ort im Bereich der Zuflussstrecke 12 verstanden, welcher bzgl. der Laufzeit des Fluids T_L weniger als auf einem zehntel, insbesondere als einem zwanzigstel, der Strecke von der Einspeisestelle 16 bis zur Erstberührung des Zielortes 22 (hier der Erstkontakt des Fluids im Bereich der ausgedehnten Mantelfläche) liegt, d. h. es gilt $T_{L1} < 0,1 T$, insbesondere $T_{L1} < 0,05 T$. Für eine hohe Regeldynamik liegt die Messstelle M1 bezüglich der Laufzeit des Fluids T_{L1} maximal 2 Sekunden, insbesondere maximal 1 Sekunde, von der Einspritzstelle 16 entfernt. Wie bereits zu Fig. 1 genannt, befinden sich Einspritzstelle 16, Sensor S1 sowie die nachfolgende Pumpe 11 in einem Temperierschrank 18, welcher eine bauliche Einheit der beinhalteten Aggregate bildet. Die Messstelle M1 liegt bevorzugt vor der Pumpe 11. Über lösbare Verbindungen 23; 24 in der Zuflussstrecke 12 sowie der Rückflussstrecke 13 ist der Temperierschrank 18 mit dem Bauteil 01 verbindbar.

In der Regel sind Bauteil 01 und Temperierschrank 18 nicht direkt zueinander benachbart in der Druckmaschine angeordnet, so dass eine Leitung 26, z. B. eine Verrohrung 26 oder ein Schlauch 26, vom Temperierschrank 18 zu einem Eintritt 27 in das Bauteil 01, z. B. zu einer Durchführung 27, insbesondere Drehdurchführung 27, eine entsprechend große Länge aufweist. Die Durchführung in die Walze 01 bzw. den Zylinder 01 ist in Fig. 8 lediglich schematisch dargestellt. Weist die Walze 01 bzw. der Zylinder 01 wie üblich

stirnseitig einen Zapfen auf, so erfolgt die Durchführung durch den Zapfen. Auch der Weg des Fluids zur Mantelfläche sowie im Bauteil 01 entlang der Mantelfläche ist nur symbolisch dargestellt und kann in bekannter Weise, z. B. in axialen oder spiralenförmigen Kanälen, in ausgedehnten Hohlräumen, in einem Kreisringquerschnitt, oder in anderen geeigneten Weisen unterhalb der Mantelfläche verlaufen. Die zweite Messstelle M2 ist „bauteilnah“, d. h. in geringem Abstand zum Bauteil 01 bzw. zum Zielort 22, hier der Mantelfläche, gewählt. Unter bauteilnaher zweiter Messstelle M2 bzw. bauteilnaheem zweitem Sensor S2 wird hier daher ein Ort im Bereich der Zuflussstrecke 12 verstanden, welcher bzgl. der Laufzeit des Fluids weiter entfernt als auf halber Strecke von der Einspritzstelle 16 bis zur Erstberührung des Zielortes 22 (hier der Erstkontakt des Fluids im Bereich der ausgedehnten Mantelfläche) liegt. Es gilt $T_{L2} > 0,5 T$. Um eine hohe Dynamik der Regelung bei gleichzeitig geringem baulichen Aufwand bei rotierenden Bauteilen 01 zu erhalten, ist die zweite Messstelle M2 im Bereich der Leitung 26 ortsfest noch außerhalb des rotierenden Bauteils 01 angeordnet, und liegt jedoch unmittelbar, d. h. bezüglich der Laufzeit des Fluids maximal 3 Sekunden vom Eintritt 27 in das Bauteil 01 entfernt.

Die dritte Messstelle M3, falls vorhanden, ist ebenfalls zumindest „bauteilnah“, insbesondere jedoch „zielortnah“ angeordnet. D. h. sie befindet sich in unmittelbarer Umgebung zum Zielort 22 des Fluids oder detektiert direkt die zu temperierende Oberfläche (hier Mantelfläche der Walze 01). In vorteilhafter Ausführung detektiert die Messstelle M3 nicht die Fluidtemperatur, wie z. B. im Fall der Messstellen M1 und M2, sondern den zu temperierenden Bereich des Bauteils 01 selbst. Unter unmittelbarer Umgebung zum Zielort 22 wird hier verstanden, dass sich der Sensor S3 zwischen im Bauteil 01 zirkulierendem Fluid und der Mantelfläche befindet oder aber berührungslos die Temperatur θ_3 auf der Mantelfläche detektiert.

In einer anderen Ausführung der Temperiervorrichtung kann auf die Messstelle M3 verzichtet werden. Rückschlüsse auf die Temperatur θ_3 können aus Erfahrungswerten

durch die Messwerte der Messstelle M2, beispielsweise anhand eines hinterlegten Zusammenhanges, eines Offset, eines funktionellen Zusammenhanges, gewonnen werden. Für eine gewünschte Temperatur θ_3 wird dann z. B. unter Berücksichtigung der Maschinen- bzw. Produktionsparameter (u.a. Maschinendrehzahl, Umgebungstemperatur und/oder Fluiddurchsatz, (Rakel-)Reibungskoeffizient, Wärmedurchgangswiderstand) auf eine gewünschte Temperatur θ_2 als Sollwert geregelt. In diesem Fall muss dies bei Ermittlung der Vorschriften $F_1(n)$ und/oder $F_2(\theta)$ berücksichtigt werden, da die Temperatur θ_2 nicht die wirkliche Oberflächentemperatur, sondern letztlich eine Ersatztemperatur darstellt. Die genannten Vorschriften müssen dann unter diesen Voraussetzungen ermittelt bzw. aufgestellt sein. Die Anpassung der Vorschriften $F_1(n)$ und/oder $F_2(\theta)$ an die örtlichen Gegebenheiten der Messwertquelle ist jedoch letztlich überall dort anhand der Gegebenheiten vorzunehmen, wo der zu regelnde Istwert nicht die Walzenoberfläche oder Farbe auf der Walze selbst betrifft, sondern im Regelkreis beabstandet (vor oder hinter) hierzu liegt. Diese Anpassung kann auch für den o. g. gemittelten Ersatzmesswert $\bar{\theta}_3$ vorteilhaft sein.

In einer weiteren Ausführung wird wieder auf die Messstelle M3 verzichtet, Rückschlüsse auf die Temperatur θ_3 werden jedoch aus Erfahrungswerten über die Messwerte der Messstelle M2 und der Messstelle M4, beispielsweise wieder anhand eines hinterlegten Zusammenhanges, eines Offset, eines funktionellen Zusammenhanges und/oder durch Mittelwertbildung der beiden Messwerte, gewonnen. Für eine gewünschte Temperatur θ_3 wird dann z. B. entweder unter Berücksichtigung der Maschinen- bzw. Produktionsparameter (u.a. Maschinendrehzahl, Umgebungstemperatur und/oder Fluiddurchsatz) wieder auf eine gewünschte Temperatur θ_2 als Sollwert geregelt, oder aber auf die durch die beiden Messwerte indirekt ermittelte Temperatur θ_3 . In Fig. 8 befinden sich Zu- und Abfluss des Fluids in bzw. aus dem als Walze 01 oder Zylinder 01 ausgeführten Bauteil 01 auf der selben Stirnseite. Dementsprechend ist die Drehdurchführung hierbei mit zwei Anschlüssen, oder wie dargestellt mit zwei coaxial

ineinander und koaxial zur Walze 01 angeordneten Durchführungen, ausgeführt. Die Messstelle M4 ist ebenfalls möglichst nah an der Durchführung angeordnet.

In der vorteilhaften Ausführung der Temperiervorrichtung weist diese auf dem Abschnitt 12.1 zwischen Einspeisestelle 16 und erster Messstelle M1 eine Verwirbelungsstrecke 17, insbesondere eine speziell ausgebildete Verwirbelungskammer 17, auf. Wie oben bereits erwähnt, soll die Messstelle M1 einspeisestellennah angeordnet sein, damit möglichst schnelle Reaktionszeiten im betreffenden Regelkreis mit der Messstelle M1 und dem Stellglied 07 realisierbar sind. Andererseits ist jedoch dicht hinter der Einspeisestelle in der Regel noch kein homogenes Gemisch zwischen eingespeistem und rückgelaufenem Fluid (bzw. im geheiztem/gekühltem Fluid) erreicht, so dass Messwertfehler ein Regeln erschweren und u.U. das Erreichen der letztlich gewünschten Temperatur θ_3 am Bauteil 01 erheblich verzögern.

Bezugszeichenliste

01	Bauteil, Walze, Rasterwalze, Zylinder, Formzylinder
02	Regelstrecke, Temperierstrecke
03	Kreislauf, erster, Sekundärkreislauf
04	Kreislauf, zweiter, Primärkreislauf
05	Verbindung
06	Verbindungsstelle, erste
07	Stellglied, Ventil
08	Verbindungsstelle, zweite
09	Ventil
10	Verbindungsstelle
11	Antrieb, Pumpe, Turbine
12	Zuflussstrecke
12.1	Abschnitt, erster
12.2	Abschnitt, zweiter
12.3	Abschnitt, dritter
13	Rückflussstrecke
14	Teilstrecke
15	Verbindung
16	Einspeisestelle, Einspritzstelle
17	Verwirbelungsstrecke, Verwirbelungskammer
18	Temperierschrank
19	—
20	Temperiervorrichtung
21	Regeleinrichtung, Regelungsprozess
22	Zielort
23	Verbindung, lösbar
24	Verbindung, lösbar

25	–
26	Leitung, Verrohrung, Schlauch
27	Eintritt, Durchführung, Drehdurchführung
28	–
29	–
30	–
31	Leitebene
32	Antrieb, Antriebsmotor
33	Antriebssteuerung
34	Motor
35	Schritt
36	Anstiegsbegrenzer
37	Speicher- und/oder Rechenmittel, Rechenprozess
38	Schritt
39	Anstiegsbegrenzer
40	–
41	Geschwindigkeitsrampe
42	Mittel
43	Schalter
I	Betriebsphase, Phase
II	Betriebsphase, Phase
A1 bis A3	Flächen, Querschnittsflächen
K1 bis K3	Knoten
K1' bis K2'	Knoten
M1 bis M5	Messstellen
R1 bis R3	Regler, PI-Regeler
S1 bis S5	Sensoren

S_i	Sensor (Index i bezeichnet den Regelkreis)
M_i	Messstelle (Index i bezeichnet den Regelkreis)
$F_1(n)$	Vorschrift, erste
$F_2(\theta)$	Vorschrift, zweite
G_{ZK}	Ersatzzeitkonstantenglied
G_{LZ}	Laufzeitglied
L	Einheit, logisch, Prozess
SRM	Strecken- und/oder Regelmodell
SRM_i	Strecken- und/oder Regelmodell (Index i bezeichnet den Regelkreis)
$ST03,OK$	Schaltsignal
T_{ei}	Zeitkonstante (Index i bezeichnet den Regelkreis)
T_{ei}^*	Parameter, Ersatzzeitkonstante (Index i bezeichnet den Regelkreis)
T_{ei}^{**}	Parameter, Ersatzzeitkonstante (Index i bezeichnet den Regelkreis)
T_{e2}	Zeitkonstante
T'_{e3}	Zeitkonstante am Sensor (S3)
T_{Li}	Laufzeit, Fluid (Index i bezeichnet den Regelkreis)
T'_{L3}	Laufzeit, Temperaturantwort am Sensor (S3)
T_{Li}^*	Parameter, Laufzeit (Index i bezeichnet den Regelkreis)
T_{Li}^{**}	Parameter, Laufzeit (Index i bezeichnet den Regelkreis)
T_V	Temperatur, Vorlauftemperatur

$V_{AB,i}$	Vorsteuerglied
V_{NU}	Vorsteuerglied
V_{DZ}	Vorsteuerglied
$V_{VH,i}$	Vorhalteglied (Index i bezeichnet ggf. den Regelkreis)
$V_{WF,i}$	Vorsteuerglied (Index i bezeichnet ggf. den Regelkreis)
V_{LZ}	Vorsteuerglied, Laufzeitglied
$V_{LZ,i}$	Vorsteuerglied (Index i bezeichnet ggf. den Regelkreis)
V_R	Verstärkungsfaktor
a	Faktor
$d\theta_i$	Größe, Ausgangsgröße
$d\theta_n$	Korrekturwert
n	Maschinengeschwindigkeit, Maschinendrehzahl, Drehzahl
n_{soll}	Drehzahlsollwert, vorgegeben
n^*_{soll}	Drehzahlsollwert, modifiziert
n'_{soll}	Drehzahlsollwert, korrigiert
θ_i	Temperatur, Messwert (Index i bezeichnet den Regelkreis)
$\bar{\theta}_3$	Temperatur, Messwert, Ersatztemperatur, Ersatzmesswert
$\theta_{3,soll}$	Sollwert, dritter Regelkreis
$\theta_{i,soll,k}$	Sollwert, korrigierter (Index i bezeichnet den Regelkreis)
$\theta'_{i,soll}$	Sollwert, theoretisch (Index i bezeichnet den Regelkreis)
$\theta'_{i,soll,n}$	Sollwert (Index i bezeichnet den Regelkreis)
$\theta''_{i,soll}$	Sollwert, theoretischen (Index i bezeichnet den Regelkreis)
θ_b	Temperatur, Oberflächentemperatur
$\theta_{b,soll}$	Sollwert

$\theta''_{b,soll}$	Sollwert, korrigiert
Δ	Stellbefehl
ΔP	Differenz im Druckniveau
$\Delta\theta_i$	Abweichung
σ	Signal

Ansprüche

1. Verfahren zum Steuern einer Druckmaschine, wobei mittels einer Temperiereinrichtung (20, 21) mindestens ein rotierendes Bauteil (01) zumindest eines Druckwerkes im Hinblick auf einen Sollwert für eine die Bauteiltemperatur repräsentierende Temperatur (θ_b) geregelt wird, und wobei zumindest ein Antrieb (32) eines Aggregates der Druckmaschine auf der Basis eines durch eine Leitebene (31) vorgegebenen Drehzahlsollwertes (n_{soll}) im Hinblick auf eine einzuhaltende Drehzahl (n) geregelt und/oder gesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest für eine bzgl. der Drehzahl (n) instationären Betriebsphase (I) ein durch die Leitebene (31) vorgegebener Drehzahlsollwert (n_{soll}) durch Berücksichtigung mindestens eines Gliedes eines die Temperiereinrichtung (20, 21) charakterisierenden Strecken- und/oder Regelmodells (SRM) und/oder unter Anwendung einer Vorschrift ($F_2(\theta)$) für eine Abhängigkeit einer Drehzahl (n) von einer Temperatur (θ) modifiziert wird, und der modifizierte Drehzahlsollwert (n^*_{soll}) als Vorgabewert für die Drehzahl (n) der Antriebe (32) dient.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass aus einem durch die Leitebene (31) vorgegebenen Drehzahlsollwert (n_{soll}) unter Anwendung einer ersten Vorschrift ($F_1(n)$) ein Sollwert ($\theta_{b,\text{soll}}$) für die die Bauteiltemperatur repräsentierende und zu regelnde Temperatur (θ_b) ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Anpassung der Drehzahlvorgabe an die Dynamik der Temperiereinrichtung (20, 21) dieser Sollwert ($\theta_{b,\text{soll}}$) durch Berücksichtigung des mindestens einen Gliedes des Strecken- und/oder Regelmodells (SRM) dahingehend modifiziert wird, dass ein hierdurch entstehender korrigierter Sollwert ($\theta''_{b,\text{soll}}$) für die Temperatur (θ_b) zumindest teilweise die Einflüsse und das Verhalten der Regelstrecke berücksichtigt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem bzgl. der Regelstrecke korrigierten Sollwert ($\theta''_{b,soll}$) unter Anwendung der zweiten Vorschrift $F_2(\theta)$ ein korrigierter Drehzahlsollwert (n'_{soll}) gebildet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Vorschrift ($F_2(\theta)$) die Umkehrfunktion oder eine Umkehrrelation zur ersten Vorschrift ($F_1(n)$) darstellt.
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass aus Strecken- und/oder Regelmodellen (SRM) mehrerer Temperiereinrichtungen (20, 21) stammende korrigierte Drehzahlsollwerte (n'_{soll}) bezüglich ihres Minimums ausgewertet werden.
7. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der korrigierte Drehzahlsollwert (n'_{soll}) mit dem durch die Leitebene (31) ursprünglich vorgegebenen Drehzahlsollwert (n_{soll}) gewichtet gemischt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass dieser Sollwert ($\theta_{b,soll}$) der Regeleinrichtung (21) zugeführt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Strecken- und/oder Regelmodell (SRM) ein Strecken- und/oder Regelmodell (SRM) einer Regeleinrichtung (21) der Temperiereinrichtung (20, 21) verwendet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelung der Temperatur (θ_b) in der Regeleinrichtung (21) durch mindestens zwei kaskadenartig miteinander verbundene Regelkreise erfolgt.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Strecken- und/oder Regelmodell (SRM) das Strecken- und/oder Regelmodell (SRM) des äußeren

Regelkreises der Regeleinrichtung (21) angewendet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Glied des Strecken- und/oder Regelmodells (SRM) ein Vorsteuerglied bzgl. des Wärmeflusses (V_{WF}) herangezogen wird, welches zu erwartende Wärme- bzw. Kälteverluste auf der Regelstrecke (02) berücksichtigt.
13. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Glied des Strecken- und/oder Regelmodells (SRM) ein Vorsteuerglied bzgl. der Laufzeit und/oder der Zeitkonstanten (V_{LZ}) herangezogen wird.
14. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Glied des Strecken- und/oder Regelmodells (SRM) eine Vorsteuerung bzgl. einer gezielten Amplitudenüberhöhung mittels eines Vorhaltegliedes (V_{VH}) herangezogen wird.
15. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Glied des Strecken- und/oder Regelmodells (SRM) eine Vorsteuerung bzgl. einer Stellgliedcharakteristik mittels eines Anstiegsbegrenzers (V_{AB}) herangezogen wird.
16. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorschrift $F_2(\theta)$ für eine Abhängigkeit einer Drehzahl (n) von einer Temperatur (θ) in einer Rechen- und/oder Speichereinheit (37) vorgehalten wird.
17. Verfahren nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorschrift ($F_1(n)$) für eine Abhängigkeit einer Temperatur (θ) von einer Drehzahl (n) in einer Rechen- und/oder Speichereinheit (37) vorgehalten wird.
18. Vorrichtung zum Steuern einer Druckmaschine, wobei eine Temperiereinrichtung (20, 21) zur Temperierung mindestens eines rotierenden Bauteils (01) zumindest

eines Druckwerkes vorgesehen ist, mittels welcher eine die Bauteiltemperatur repräsentierende Temperatur (θ_b) im Hinblick auf einen Sollwert ($\theta_{b,soll}$) regelbar ist, und wobei zumindest ein Antrieb (32) eines Aggregates der Druckmaschine auf der Basis eines durch eine Leitebene (31) vorgegebenen Drehzahlsollwertes (n_{soll}) im Hinblick auf eine einzuhaltende Drehzahl (n) regelbar und/oder steuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass Rechen- und/oder Steuermittel (37) vorgesehen sind, in welcher eine erste Vorschrift $F_1(n)$ für eine Abhängigkeit einer Temperatur (θ) von einer Drehzahl (n) sowie eine zweite Vorschrift ($F_2(\theta)$) für eine Abhängigkeit einer Drehzahl (n) von einer Temperatur (θ) vorgehalten ist, und dass ein von der Leitebene (31) ausgegebener Drehzahlsollwert (n_{soll}) zunächst durch die erste Vorschrift zu einem Sollwert ($\theta_{b,soll}$) für eine Temperatur (θ_b), und durch die zweite Vorschrift nach Durchlaufen eines Strecken- und/oder Regelmodells (SRM) der Temperiereinrichtung (20, 21) zurück in einen modifizierten Drehzahlsollwert (n^*_{soll}) wandelbar ist.

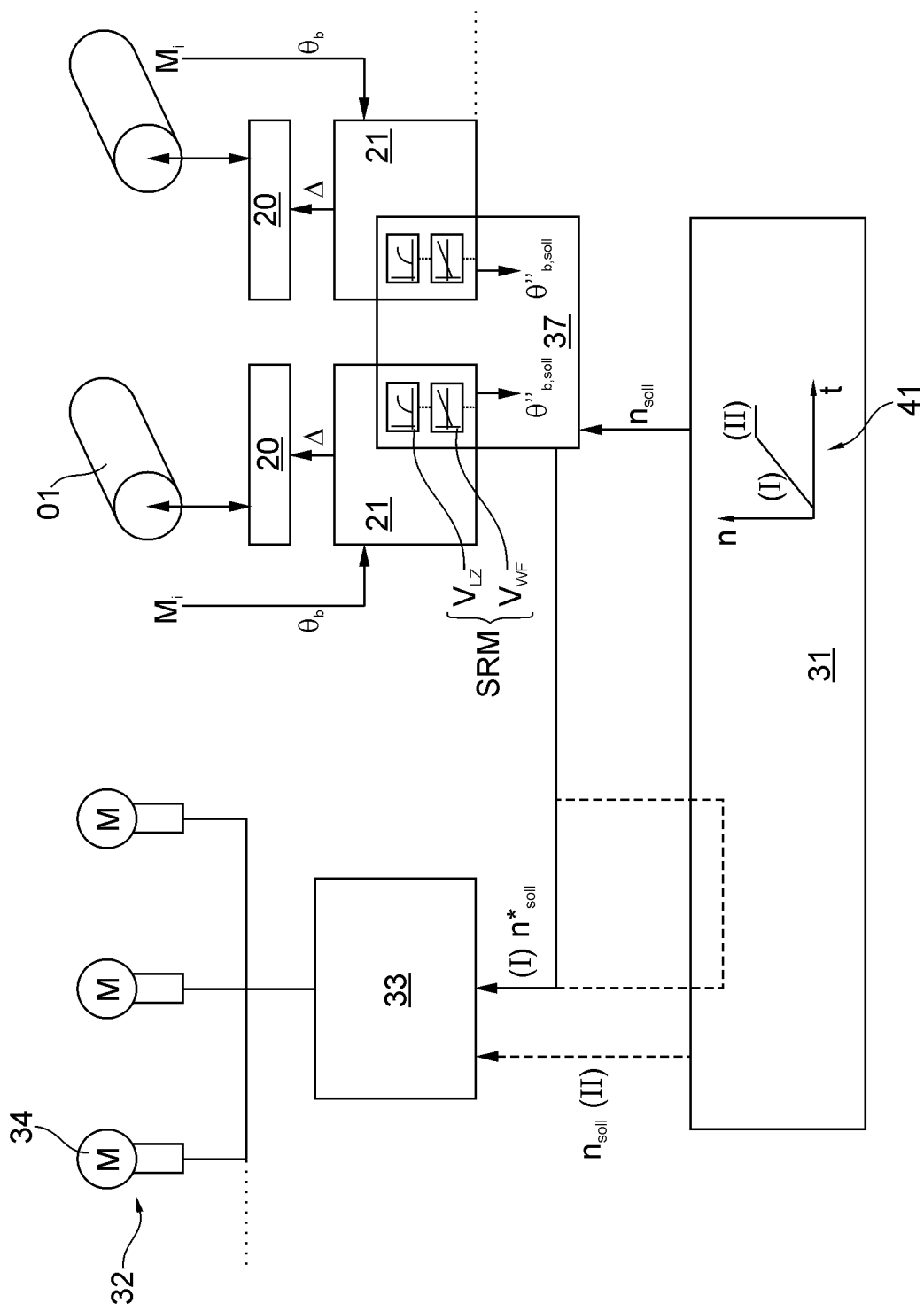


Fig. 1

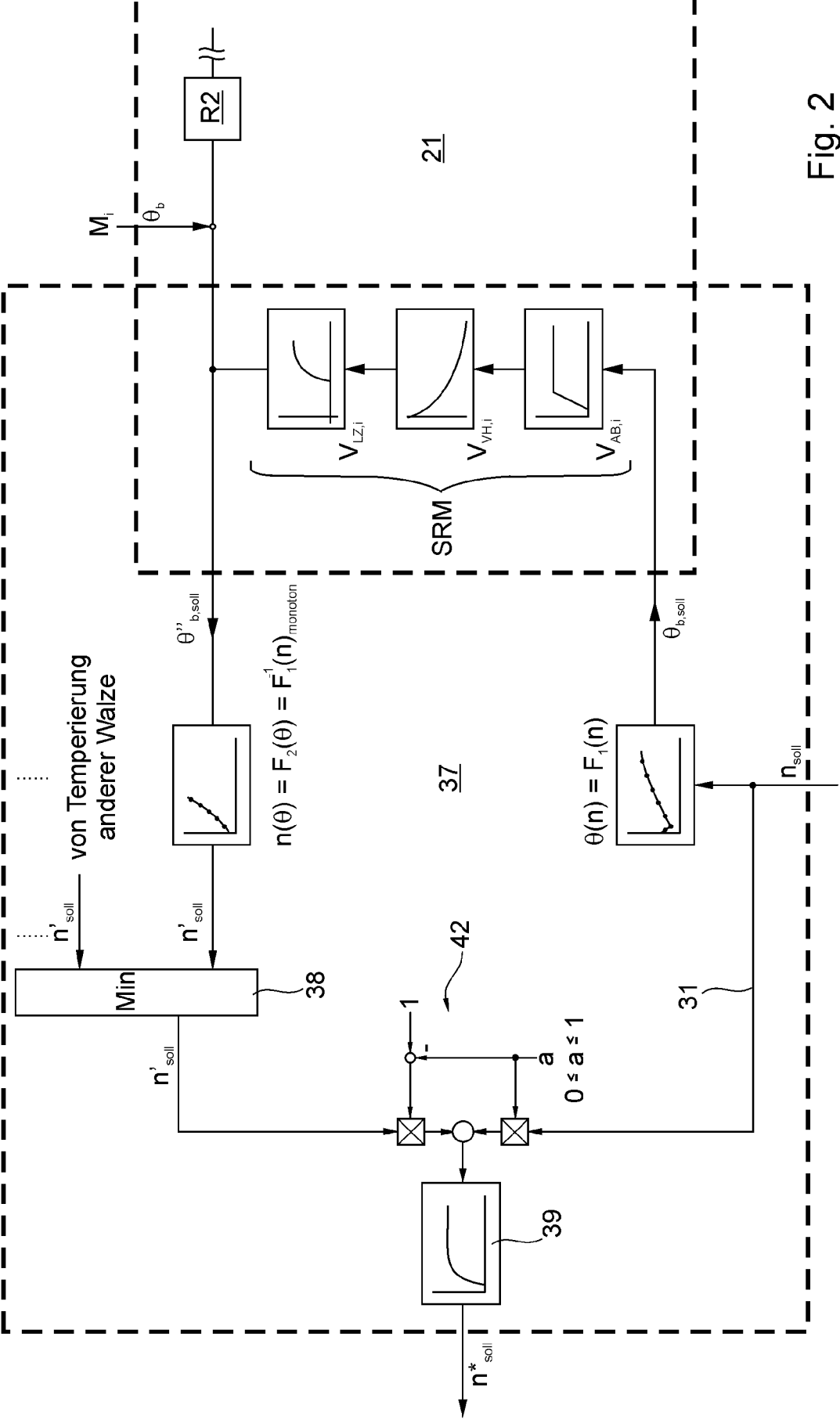
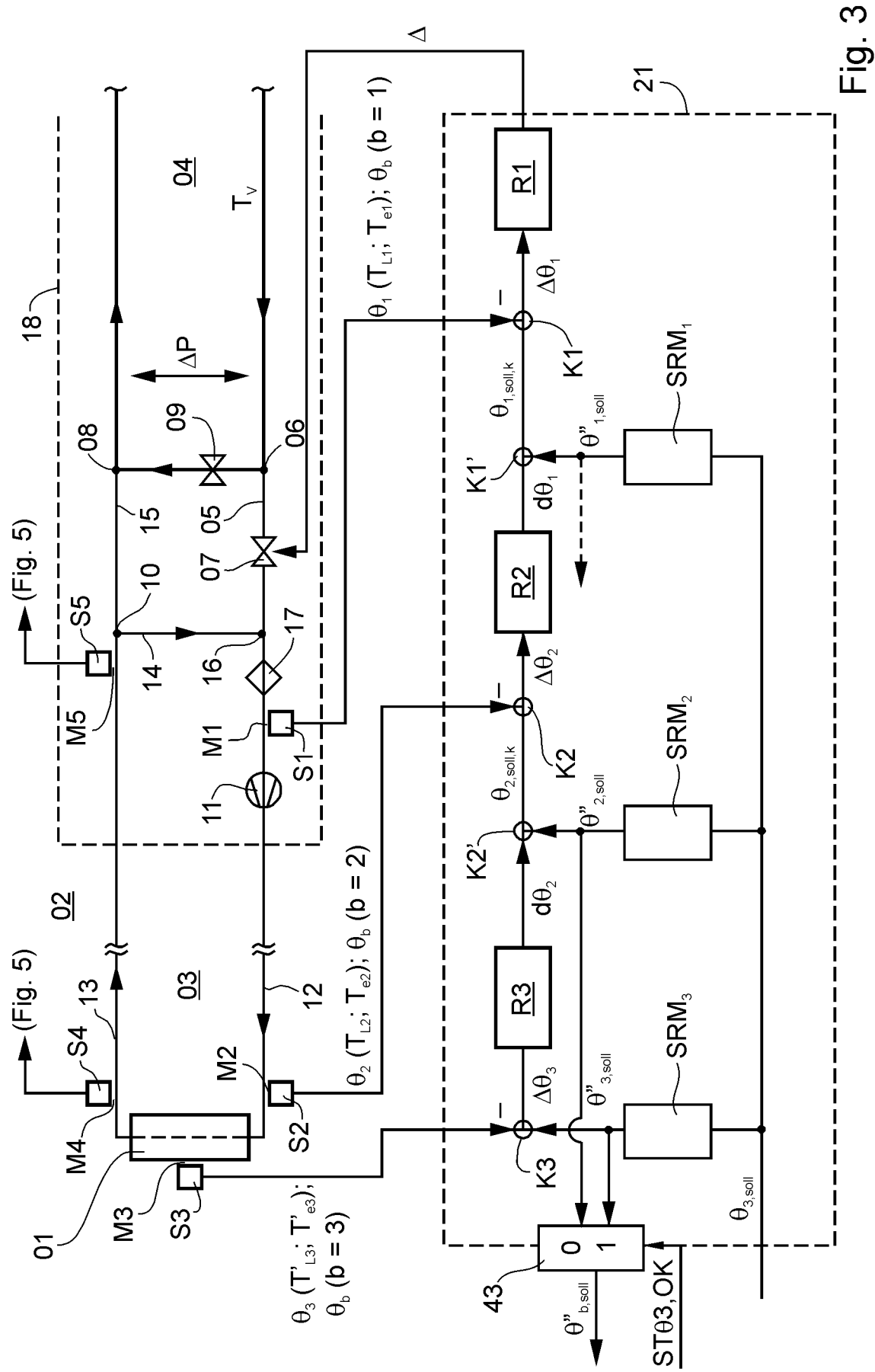


Fig. 2



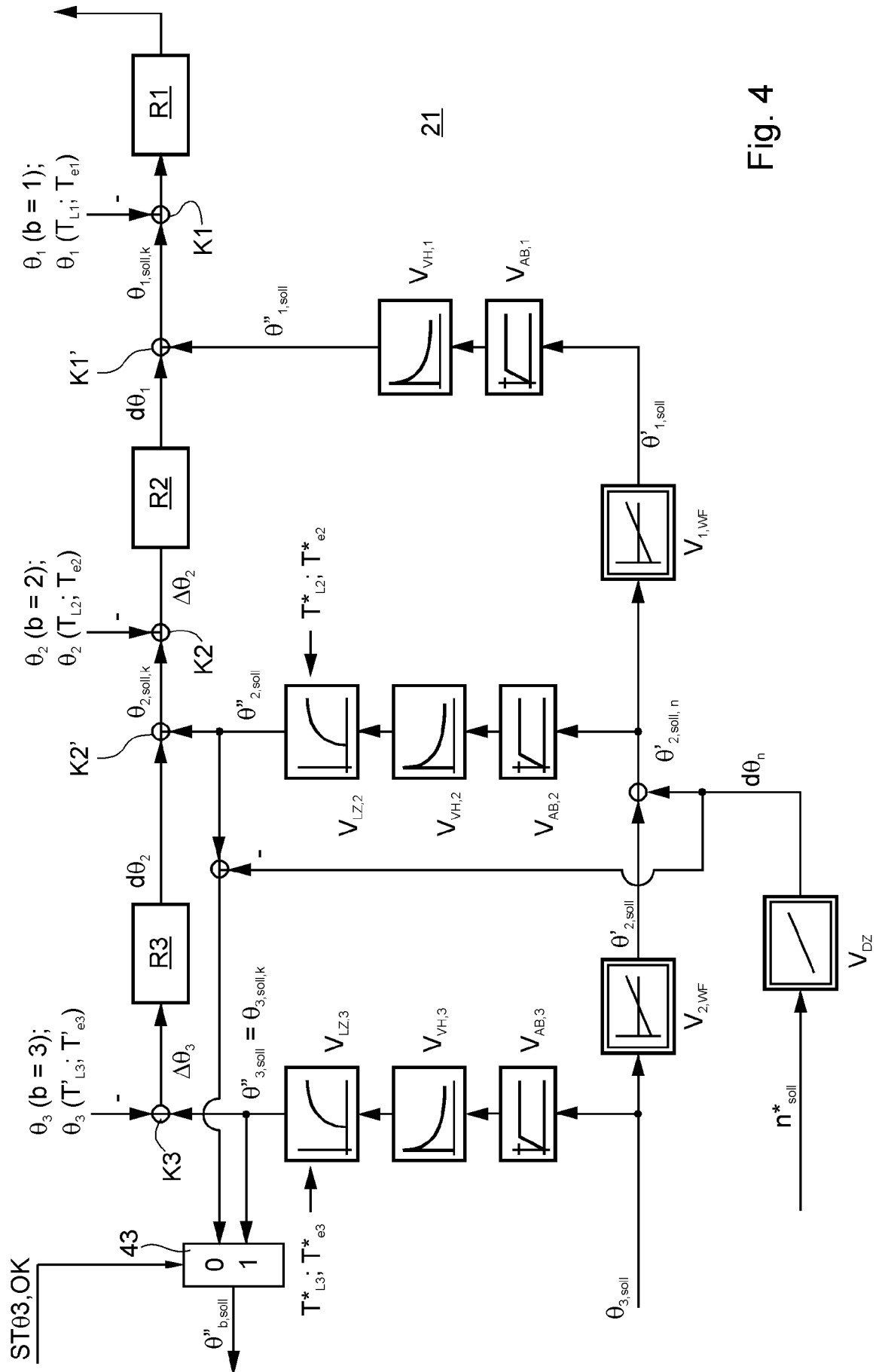


Fig. 4

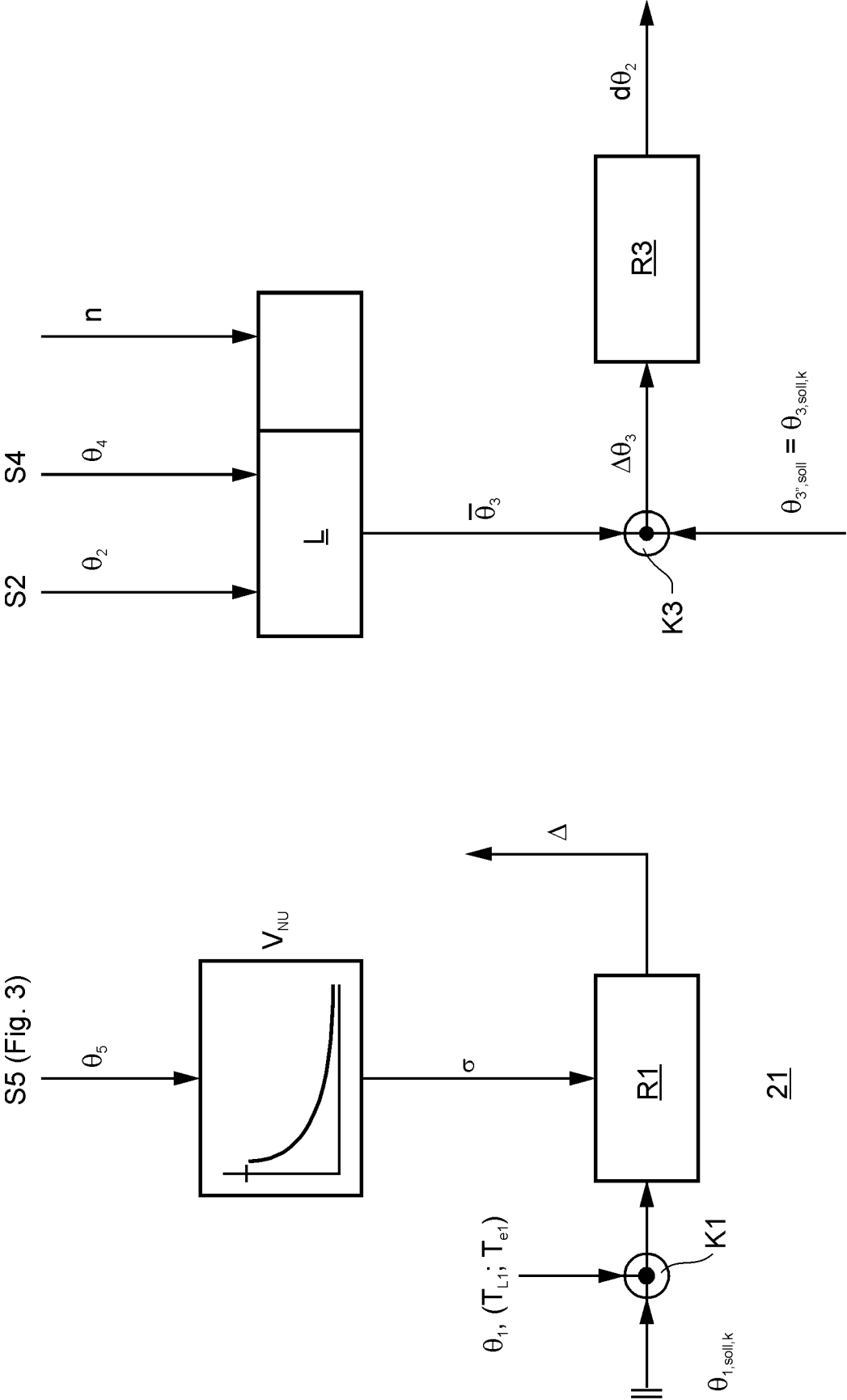


Fig. 6

Fig. 5

R2; R3

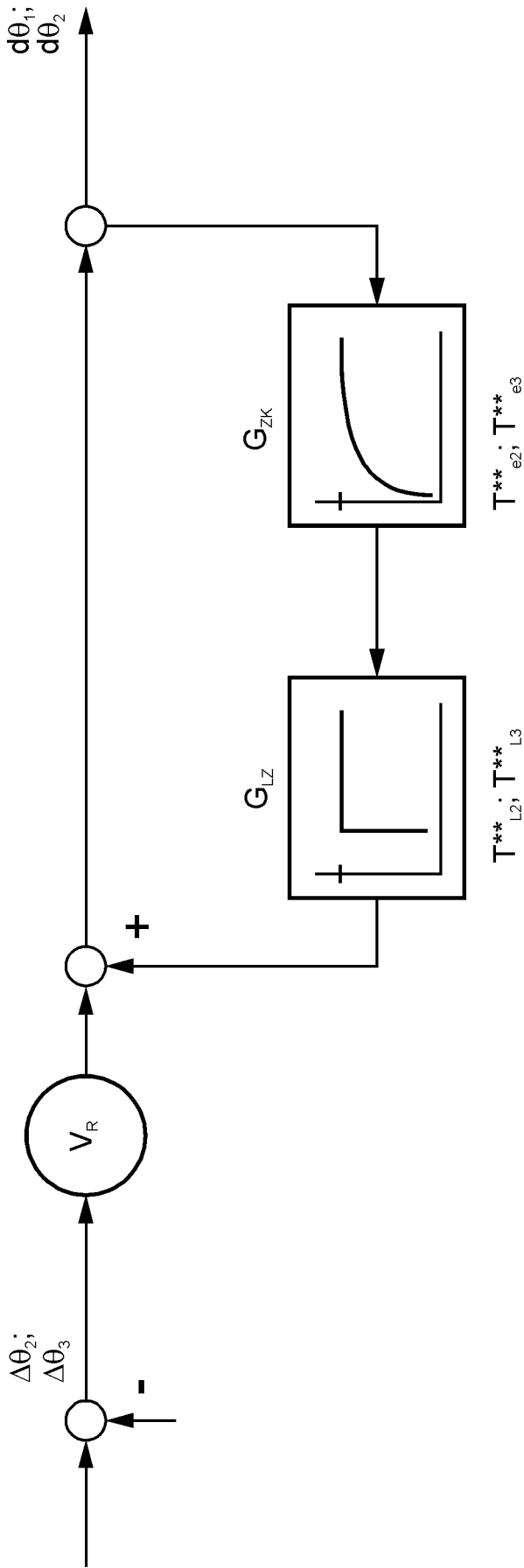


Fig. 7

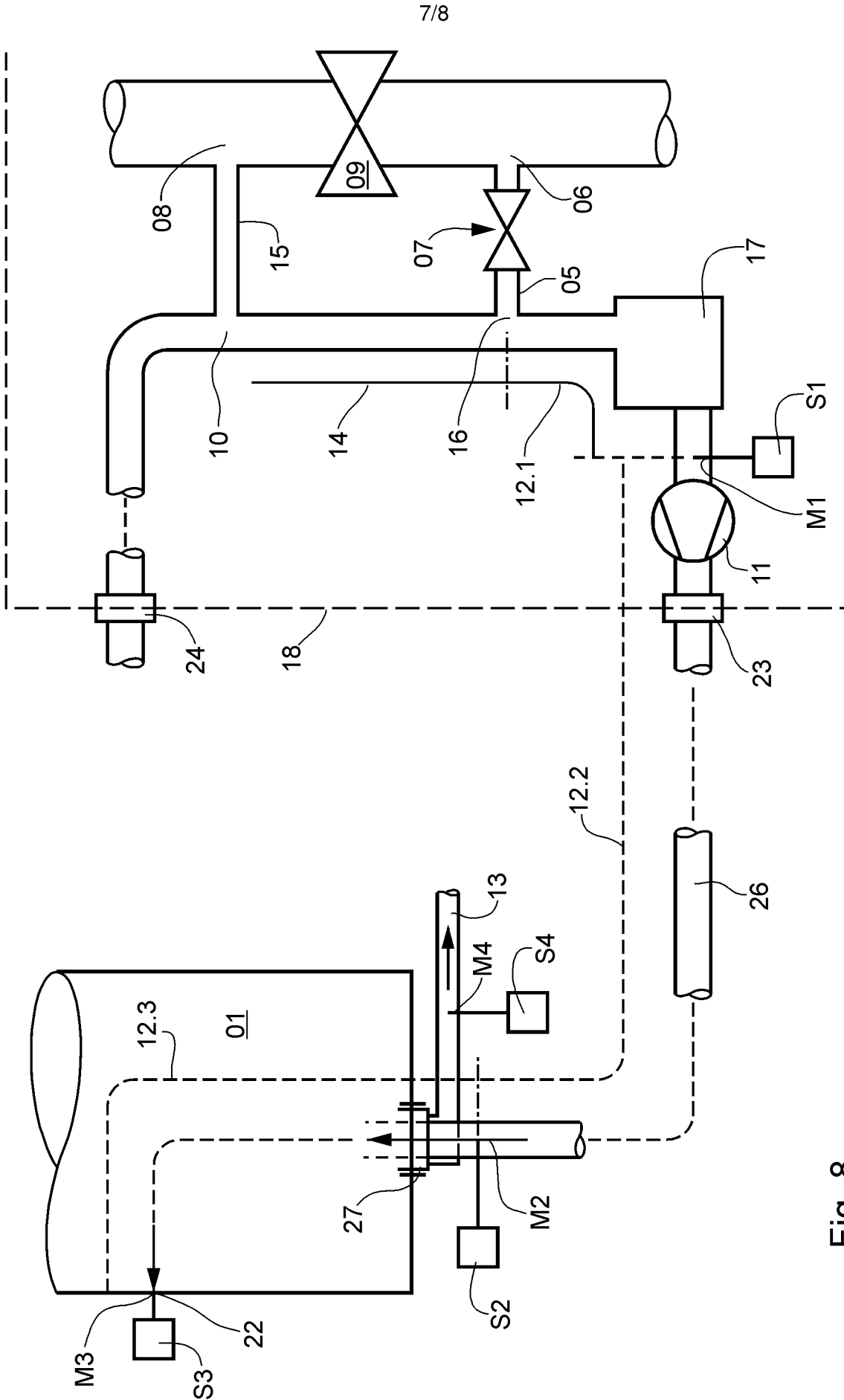


Fig. 8

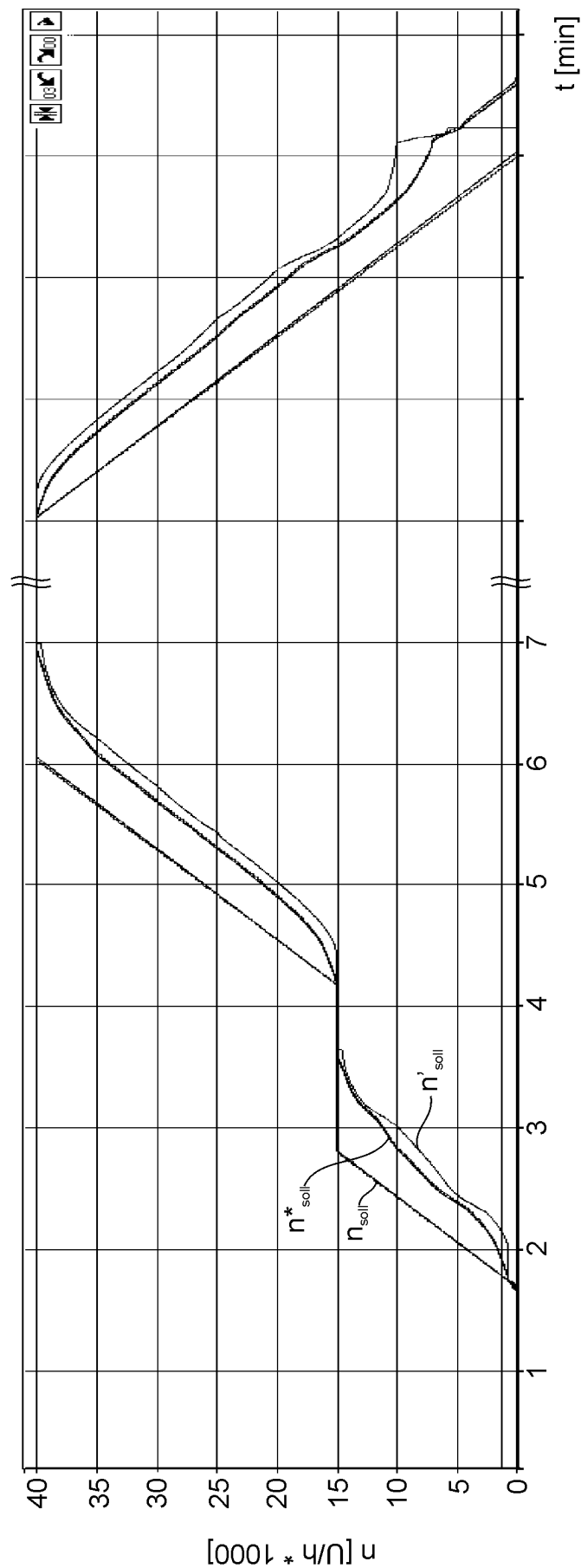


Fig. 9