



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 298 140 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) D 04 B 35/30
D 04 B 9/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD D 04 B / 344 250 7	(22)	27.09.90	(44)	06.02.92
(31)	P3938685.6	(32)	22.11.89	(33)	DE

- (71) siehe (73)
- (72) Schindler, Hartmut, Dipl.-Ing., DE
- (73) SIPRA Patententwicklungs- und Beteiligungsgesellschaft mbH, Emil-Mayer-Straße 10, W - 7470 Albstadt 2, DE
- (74) Dipl.-Phys. R. Frhr. v. Schorlemer, Patentanwalt, Brüder-Grimm-Platz 4, W - 3500 Kassel, DE

(54) Rundstrickmaschine und Verfahren zur Herstellung gleichförmiger Temperaturbedingungen an einer Rundstrickmaschine

(55) Rundstrickmaschine Wärmeaustausch-Vorrichtung; Herstellung; gleichförmige Temperaturverhältnisse; Anzahl, Kreisläufe; Wärmeaustauschmittel, flüssig

(57) Die Erfindung betrifft eine Rundstrickmaschine mit einem Träger (1) für Strickwerkzeuge (3), einer Schloßanordnung (11) und einer Wärmeaustausch-Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung gleichförmiger Temperaturverhältnisse an einer derartigen Rundstrickmaschine. Die Wärmeaustausch-Vorrichtung weist zwei Kreisläufe (18 bis 28 bzw. 31) auf, von denen der eine dem Träger (1) und der andere der Schloßanordnung (11) zugeordnet ist und die von einem flüssigen Wärmeaustauschmittel, vorzugsweise Wasser, durchströmt werden. Die gleichförmigen Temperaturverhältnisse werden dadurch erhalten, daß die Wärmeaustauschleistung wenigstens eines Kreislaufs so gesteuert wird, daß sich bei allen Betriebsbedingungen der Rundstrickmaschine im wesentlichen dieselbe Temperaturdifferenz zwischen dem Träger (1) und der Schloßanordnung (11) ergibt. Fig. 1

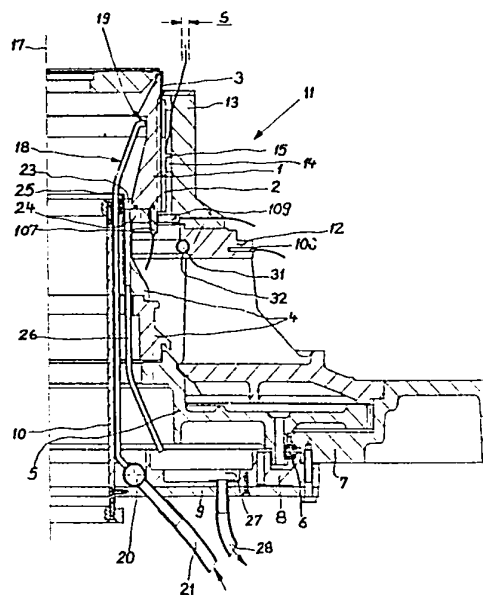


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Rundstrickmaschine mit wenigstens einem Träger, in dem Strickwerkzeuge verschiebbar gelagert sind, einer Schloßanordnung zur Steuerung der Strickwerkzeuge und einer Wärmeaustausch-Vorrichtung für den Träger und die Schloßanordnung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmeaustausch-Vorrichtung wenigstens zwei Kreisläufe für ein flüssiges Wärmeaustauschmittel aufweist, wobei der eine Kreislauf dem Träger (1, 64, 33, 99, 92, 93, 102) und der andere Kreislauf der Schloßanordnung (11) zugeordnet ist.
2. Rundstrickmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmeaustauschleistung wenigstens eines Kreislaufs veränderbar ist.
3. Rundstrickmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein Kreislauf eine Zulaufleitung (49, 43; 39, 45; 73, 69; 73, 77) aufweist, in die eine Einrichtung (41 a, b; 75, 76) zur Steuerung der Durchflußmenge geschaltet ist.
4. Rundstrickmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Kreisläufe eine gemeinsame Zulaufleitung (39, 73) mit einer Verzweigung (40, 74) aufweisen.
5. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein Kreislauf so steuerbar ist, daß die Temperaturdifferenz zwischen dem Träger (1, 64, 83, 89, 92, 93, 102) und der Schloßanordnung (11) bei allen Betriebsbedingungen innerhalb eines vorgewählten Toleranzbereichs bleibt.
6. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein Kreislauf so steuerbar ist, daß das Schloßspiel (s) bei allen Betriebsbedingungen innerhalb eines vorgewählten Toleranzbereichs bleibt.
7. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wärmeaustauschmittel Wasser ist.
8. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Kreisläufe mit einem Vorratsbehälter (38) für das Wärmeaustauschmittel verbunden sind und dem Vorratsbehälter (38) eine Regelschaltung (51, 52) zur Regelung der Temperatur des in ihm befindlichen Wärmeaustauschmittels zugeordnet ist.
9. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine die Wärmeaustauschleistung in den beiden Kreisläufen regelnde Regelschaltung (110, 111) vorgesehen ist.
10. Rundstrickmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Regelschalter (110, 111) wenigstens je ein am Träger (1) und an der Schloßanordnung (11) angebrachter Temperaturfühler (107, 108) zugeordnet ist.
11. Rundstrickmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Regelschaltung (110, 111) ein Abstandssensor (109) zur Ermittlung des Schloßspiels (s) zugeordnet ist.
12. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der dem Träger (1) zugeordnete Kreislauf wenigstens ein auf die innere Mantelfläche des Trägers (1) gerichtetes Spritzrohr (18) aufweist.
13. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der dem Träger (64, 83, 89, 92, 93) zugeordnete Kreislauf wenigstens eine auf der inneren Mantelfläche des Trägers montierte Rohrleitung (65, 85, 91, 96, 97) aufweist.
14. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der dem Träger (102) zugeordnete Kreislauf wenigstens eine Rohrleitung (103) in Form eines im Träger (102) ausgebildeten Hohlraums enthält.
15. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schloßanordnung (11) eine Schloßplatte (12) und der der Schloßanordnung (11) zugeordnete Kreislauf eine auf deren Innenseite angeordnete Rohrleitung (31) aufweist.
16. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohrleitung (32, 85, 96) in einer in der inneren Mantelfläche eingearbeiteten Aussparung (31, 84, 94) angeordnet ist.
17. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohrleitung (65, 91) wendel- bzw. spiralförmig angeordnet ist.
18. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohrleitung (96, 97) meanderförmig angeordnet ist.

19. Verfahren zur Herstellung gleichförmiger Temperaturverhältnisse an einer Rundstrickmaschine mit einem Träger für Strickwerkzeuge und einer Schloßanordnung zur Steuerung der Strickwerkzeuge, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Träger (1, 64, 83, 89, 92, 93, 102) und die Schloßanordnung (11) mit ihnen einzeln zugeordneten Kreisläufen und mit diese durchströmenden flüssigen Wärmeaustauschmitteln kontrolliert temperiert werden und die Wärmeaustauschleistung wenigstens eines Kreislaufs so gesteuert wird, daß sich bei allen Betriebsbedingungen der Rundstrickmaschine eine vorgewählte, im wesentlichen konstante Temperaturdifferenz zwischen dem Träger und der Schloßanordnung einstellt.
20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerung so erfolgt, daß das Schloßspiel (s) innerhalb eines vorgewählten Toleranzbereichs bleibt.

Hierzu 9 Seiten Zeichnungen

Die Erfindung betrifft eine Rundstrickmaschine mit wenigstens einem Träger, in dem Strickwerkzeuge verschiebbar gelagert sind, einer Schloßanordnung zur Steuerung der Strickwerkzeuge und einer Wärmeaustausch-Vorrichtung für den Träger und die Schloßvorrichtung, sowie ein Verfahren zur Herstellung gleichförmiger Temperaturverhältnisse an einer derartigen Rundstrickmaschine.

Bei Rundstrickmaschinen mit großen System- und Drehzahlen, insbesondere Großrundstrickmaschinen mit Durchmesser von 30 Zoll und großer Leistung, können aufgrund der Reibung zwischen den Strickwerkzeugen (Nadeln, Stößler, Platinen oder dergleichen) in den Nuten der Träger (Nadelzylinder, Rippscheiben, Platinenring oder dergleichen) oder zwischen den Strickwerkzeugen und den Schloßanordnungen (Zylinderschlösser, Rippschlösser, Platinenschlösser oder dergleichen) sehr hohe Temperaturen bis ca. 150°C auftreten. Eine Folge davon ist, daß diese Teile nicht mehr angefaßt werden können und notwendige Reparaturen, z. B. das Auswechseln einer gebrochenen Nadel, nur unter Beachtung besonderer Sicherheitsmaßnahmen oder nach ausreichender Abkühlung der Rundstrickmaschine möglich sind.

Abgesehen davon werden bei warmgelaufenen Rundstrickmaschinen häufig Funktionsstörungen, z. B. Musterfehler oder Änderungen der Maschenlänge oder der Fadenspannung beobachtet, die bei kalten oder nur langsam laufenden Maschinen nicht auftreten, selbst wenn die Rundstrickmaschine bei Raumtemperatur optimal eingestellt wurde. Diese Funktionsstörungen müssen daher auf Temperatureinflüsse und darauf zurückgeführt werden, daß wechselnde Betriebstemperaturen einen ungünstigen Einfluß auf die Funktionssicherheit einer Rundstrickmaschine haben.

Es ist bereits versucht worden, derartigen Funktionsstörungen mit konstruktiven Veränderungen gewisser Maschinenteile, z. B. des Nadelzylinders, entgegenzuwirken (DE-OS 33 16382). Bisher ist aber kein Mittel bekannt, das zur Beseitigung aller Funktionsstörungen brauchbar wäre, die auf Temperatureinflüsse zurückgeführt werden müssen.

Als einzige Möglichkeit, hier wirksam Abhilfe zu schaffen, wird daher allgemein die Anwendung von Wärmeaustausch-Vorrichtungen angesehen. Diese können beispielsweise Blasdüsen, mittels derer gasförmige Wärmeaustauschmittel, insbesondere Luft, von außen oder innen her auf die Träger der Strickwerkzeuge und/oder die Schloßanordnungen geblasen werden (DE-GM 7638042, DE-OS 1635836 und 31 01 154), oder in den Trägern ausgebildete Kühlkreisläufe enthalten, durch die ein flüssiges Kühlmittel, insbesondere Öl, geleitet wird (DE-PS 1635931, DE-OS 2200 154). Weiterhin ist bekannt, daß an Rundstrickmaschinen aus anderen Gründen vorhandene Flaum-Abblasvorrichtungen und Ölschmiersysteme zwangsläufig auch eine gewisse Kühlwirkung haben. Schließlich ist bekannt, daß Rundstrickmaschinen bei einem Kaltstart zu Fehlfunktionen neigen und daß es daher zweckmäßig ist, sie zunächst bei geringer Drehzahl warmlaufen zu lassen, bevor auf die Nenndrehzahl umgeschaltet wird.

Die bisher bekannten Wärmeaustausch-Vorrichtungen dieser Art beruhen sämtlich auf der Annahme, daß bereits eine mehr oder weniger unkontrollierte Temperierung (Kühlung bzw. Erwärmung) der sich am schnellsten und am stärksten aufheizenden Teile einer Rundstrickmaschine, z. B. des Nadelzylinders, ausreicht, um alle in diesem Zusammenhang bestehenden Probleme zu lösen. Diese Annahme hat sich jedoch in der Praxis als falsch erwiesen. Vielmehr kann die Anwendung der bekannten Wärmeaustausch-Vorrichtungen sogar dazu führen, daß sich größere Funktionsstörungen als bei deren Nichtanwendung ergeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rundstrickmaschine der eingangs bezeichneten Gattung so auszubilden, daß ihre auf Temperatureinflüsse zurückzuführenden Funktionsstörungen in weit geringerem Maße als bisher auftreten. Außerdem soll die Betriebstemperatur auf einen so niedrigen Wert eingestellt werden können, daß Arbeiten an der Rundstrickmaschine auch nach längerer Laufzeit ohne Beachtung besonderer Sicherheitsmaßnahmen und ohne längere Stillstandsphase möglich sind.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die eingangs bezeichnete Rundstrickmaschine dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeaustausch-Vorrichtung wenigstens zwei Kreisläufe für ein flüssiges Wärmeaustauschmittel ausweist, wobei der eine Kreislauf dem Träger und der andere Kreislauf der Schloßanordnung zugeordnet ist. Das erfindungsgemäße Verfahren kennzeichnet sich dadurch, daß der Träger und die Schloßanordnung mit den ihnen einzeln zugeordneten Kreisläufen und mit diese durchströmenden flüssigen Wärmeaustauschmitteln kontrolliert temperiert und die Wärmeaustauschleistung wenigstens eines Kreislaufs so gesteuert wird, daß sich bei allen Betriebsbedingungen der Rundstrickmaschine im wesentlichen dieselbe Temperaturdifferenz zwischen dem Träger und der Schloßanordnung einstellt.

Die Erfindung beruht auf der überraschenden Erkenntnis, daß sich die meisten der hier interessierenden Funktionsstörungen dadurch vermeiden lassen, daß die Temperaturdifferenz zwischen dem Träger (z. B. dem Nadelzylinder) und der Schloßanordnung (z. B. dem Zylinderschloß) bei allen Betriebsbedingungen im wesentlichen innerhalb eines vorgewählten Toleranzbereichs gehalten wird. Wesentlich für den störungsfreien Betrieb einer Rundstrickmaschine ist daher nicht das Vorhandensein irgendeiner Wärmeaustausch-Vorrichtung, sondern das separate und kontrollierte Temperieren des Trägers

und der Schloßanordnung. Die erfindungsgemäße Rundstrickmaschine schafft daher die Voraussetzungen für eine sinnvolle Temperierung, während das erfindungsgemäße Verfahren angibt, wie mit einer solchen Rundstrickmaschine bei allen Betriebsbedingungen gleichförmige Temperaturverhältnisse erzielt und durch Temperatureinflüsse verursachte Funktionsstörungen weitgehend vermieden werden können.

Die Erfindung wird nachfolgend in Verbindung mit der beiliegenden Zeichnung an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1: einen Vertikalschnitt durch die eine Hälfte des für die Erfindung wesentlichen Teils einer erfindungsgemäßen Rundstrickmaschine;
- Fig. 2 und 3: in schematischen, perspektivischen und gegenüber Fig. 1 vergrößerten Teilansichten jeweils den Nadelzylinder und die zugehörige Schloßanordnung der Rundstrickmaschine nach Fig. 1;
- Fig. 4: schematisch eine zum Betreiben der Rundstrickmaschine nach Fig. 1 bis 3 geeignete Anordnung;
- Fig. 5: eine der Fig. 2 entsprechende Ansicht einer zweiten Ausführungsform des Nadelzylinders einer erfindungsgemäßen Rundstrickmaschine;
- Fig. 6: schematisch eine zum Betreiben einer Rundstrickmaschine mit einer Schloßanordnung nach Fig. 3 und einem Nadelzylinder nach Fig. 5 geeignete Anordnung; und
- Fig. 7 bis 12: Ausführungsbeispiele von erfindungsgemäßen Nadelzylindern mit Wärmeaustausch-Vorrichtungen.

Nach Fig. 1 bis 3, in der das zur Zeit für die beste Lösung gehaltene Ausführungsbeispiel dargestellt ist, enthält eine Rundstrickmaschine einen Träger 1 in Form eines drehbaren Nadelzylinders mit Stegen 2, zwischen denen Strickwerkzeuge 3, hier übliche Zungennadeln, verschiebbar gelagert sind. Der Träger 1 ist auf einem aus zwei Ringen gebildeten Zwischenzylinder 4 befestigt, der seinerseits auf einem Zylindertragring 5 befestigt ist. Dieser ist mittels Lagern 6 an einem äußeren, stationären Tragring 7 des Maschinengestells drehbar gelagert. An der Unterseite des Tragrings 7 ist ein Lagerdeckel 8 und an dessen Unterseite eine bis etwa zur Projektion des Innenumfangs des Zwischenzylinders 4 ragende, ringförmige Platte 9 befestigt, an deren innerem Umfangsrand ein nach oben ragender zylindrischer Wandabschnitt 10 angebracht ist, der nach oben bis zum Träger 1 reicht. Anstelle der Platte 9 könnten auch einzelne, speichenartig angeordnete Streben vorgesehen sein, an denen anstatt des Wandabschnitts 10 einzelne Träger montiert sind.

Auf dem Tragring 7 ist eine stationäre Schloßanordnung 11 abgestützt, die eine Schloßplatte 12 enthält, auf der mehrere, am Umfang des Trägers 1 verteilt angeordnete Segmente 13 befestigt sind, die dem Träger 1 zugewandte Schloßteile 14 tragen und in üblicher Weise dazu dienen, die Strickwerkzeuge 3 durch Einwirkung auf deren Füße 15 zu steuern.

In dem Wandabschnitt 10 oder den Trägern ist wenigstens ein vertikales Spritzrohr 18 montiert, dessen oberes Ende in Richtung des Trägers 1 geneigt ist und eine Ausströmöffnung 19 aufweist, die unmittelbar auf einen oberen Teil der inneren Umfangsfläche des Trägers 1 gerichtet ist. Vorzugsweise sind mehrere solcher Spritzrohre 18 vorgesehen, die um die Mittelachse 17 des Trägers 1 verteilt angeordnet sind. Die unteren Enden der Spritzrohre 18 sind strömungsmäßig mit wenigstens einer Rohrleitung 20 verbunden, die in dem Zwischenraum zwischen einer Sammelwanne 27 und dem Wandabschnitt 10 oder den Trägern angeordnet ist, die Mittelachse 17 des Trägers 1 ringförmig umgibt und einen Einlaßstutzen 21 aufweist.

Am unteren Ende des Trägers 1 ist eine weitere Sammelwanne 23 angeordnet, die vom Träger 1, einem ringförmigen Absatz 24 des Zwischenzylinders 4 und einer vom Zwischenzylinder 4 nach oben ragenden, zylindrischen Abschlußwand 25 gebildet wird und die Mittelachsen 17 des Trägers 1 ringförmig umgibt. Der Boden der Sammelwanne 23 mündet in dem oberen Ende eines den Zwischenzylinder 4 axial durchragenden Rücklaufrohrs 26, dessen unteres Ende in der die Mittelachse 17 ringförmig umgebenden Sammelwanne 27 endet, die mit einem Auslaufstutzen 28 versehen ist. Alternativ können auch mehrere Rücklaufrohre 26 vorgesehen sein. Dabei ist jeweils die Summe der Abflußquerschnitte so gewählt, daß die maximal in die Sammelwanne 23 eingeführte Kühlmittelmenge sicher abgeführt werden kann.

Die Teile 18 bis 27 sind Bestandteile eines ersten, offenen Kreislaufs einer Wärmeaustausch-Vorrichtung der Rundstrickmaschine, die zum Wärmeaustausch mit dem Träger 1 bestimmt ist. Dabei sind die Teile 18 bis 21, 27 und 28 stationär im Maschinengestell gelagert, während die Teile 23 bis 26 beim Betrieb der Rundstrickmaschine zusammen mit dem Träger 1, dem Zwischenzylinder 4 und dem Zylindertragring 5 eine Rotationsbewegung um die Mittelachse 17 ausführen.

Die wesentlichen Teile eines zweiten, geschlossenen und zum Wärmeaustausch mit der Schloßanordnung 11 bestimmten Kreislaufs der Wärmeaustausch-Vorrichtung ergeben sich aus Fig. 1 und 3. Dieser zweite Kreislauf enthält eine Rohrleitung 31, die sich ringförmig um die Mittelachse 17 erstreckt und in einer entsprechend geformten Ausnehmung 32 der Schloßplatte 12 angeordnet ist. Die Rohrleitung 31 mündet an zwei dicht nebeneinander angeordneten Enden in je einen Einlaß- und Auslaßstutzen 33 bzw. 34. Die Rohrleitung 31 besteht vorzugsweise aus einem gut wärmeleitenden Material, vorzugsweise einem Metall, und steht über einen möglichst großen Teil ihrer Umfangsfläche mit der aus Stahl bestehenden Schloßplatte 12 in inniger Berührung.

Als Wärmeaustauschmittel ist für beide beschriebenen Kreisläufe ein flüssiges Wärmeaustauschmittel, vorzugsweise Wasser, vorgesehen.

Die beiden Kreisläufe arbeiten im wesentlichen wie folgt:

Das Wärmeaustauschmittel wird dem ersten, offenen Kreislauf durch den Einlaßstutzen 21 zugeführt, gelangt dann durch die Rohrleitung 20 in die Spritzrohre 18 und verläßt diese durch deren Ausströmöffnungen 19, worauf es an der Innenwand des sich drehenden Trägers 1 herabströmt, in der ersten Sammelwanne 23 aufgefangen wird und dann über die ebenfalls rotierenden Rücklaufrohre 26 in die zweite Sammelwanne 27 gelangt, aus der es durch den Auslaufstutzen 28 ausströmt. Dagegen durchströmt das Wärmeaustauschmittel den zweiten, geschlossenen Kreislauf, indem es durch den Einlaßstutzen 33 in die Rohrleitung 31 eintritt und diese dann durch den Auslaufstutzen 34 wieder verläßt.

Der in Fig. 1 radiale Abstand zwischen dem Außenumfang des Trägers 1 bzw. seiner Stege 2 und den diesen zugewandten Vorderseiten der Schloßteile 14 wird gewöhnlich als Schloßspiel s bezeichnet, das je nach Bauart eine Größe von z. B. 0,25 mm aufweisen kann.

Systematische Versuche an Rundstrickmaschinen, insbesondere Großrundstrickmaschinen mit hohen System- und Drehzahlen haben überraschend zu dem Ergebnis geführt, daß Fehlfunktionen verschiedenster Art während des laufenden Betriebs dadurch herbeigeführt werden können, daß die Temperaturdifferenz zwischen dem Träger 1 und der Schloßanordnung 11 durch unterschiedliches Aufheizen bzw. Abkühlen der Wärmeaustauschmittel in den beiden Kreisläufen bewußt vergrößert oder verkleinert wird. Dies wird darauf zurückgeführt, daß sich die Dimensionen oder andere Eigenschaften der an der Maschenbildung beteiligten Bauteile durch Temperatureinflüsse stark ändern und dadurch Fehlfunktionen verursachen können. Auch Summenbildungen solcher Änderungen können Fehlfunktionen zur Folge haben. Erfindungsgemäß wird daraus gefolgert, daß es zur Vermeidung solcher Funktionsstörungen nicht auf die bloße und unkontrollierte Kühlung oder Vorheizung irgendwelcher Bauteile einer Rundstrickmaschine, insbesondere allein des Trägers 1 oder allein der Schloßanordnung 11, sondern entscheidend darauf ankommt, den Träger 1 und die Schloßanordnung 11 kontrolliert so zu temperieren, daß die Temperaturdifferenz zwischen beiden innerhalb eines für jede Maschine bzw. für jeden Maschinentyp kritischen Toleranzbereichs bleibt. Die Versuche haben bestätigt, daß die ohne Anwendung von Wärmeaustausch-Vorrichtungen oder bei falscher Anwendung von Wärmeaustausch-Vorrichtungen häufig beobachteten Funktionsstörungen merklich geringer sind, wenn die Temperaturdifferenz in allen Betriebszuständen der Rundstrickmaschine in dem genannten Toleranzbereich gehalten wird. In der Praxis kann dies beispielsweise dadurch realisiert werden, daß die Temperaturen des Trägers 1 und der Schloßanordnung 11 mittels Temperaturfühler laufend überwacht und die Durchflußmengen des Wärmeaustauschmittels in den beiden Kreisläufen entsprechend gesteuert werden. Möglich wäre aber auch, die sich bei besonders kritischen Betriebszuständen ergebenden Temperaturdifferenzen, z. B. beim Arbeiten mit der Nenn Drehzahl, einmalig zu ermitteln, die Durchflußmengen in den beiden Kreisläufen dementsprechend einmal fest einzustellen und den Strom des Wärmeaustauschmittels während des Betriebs der Rundstrickmaschine ständig und unabhängig davon aufrechtzuerhalten, ob sich die Rundstrickmaschine gerade bei der Nenn Drehzahl, einer anderen Drehzahl oder vorübergehend im Stillstand befindet. Da eine zuverlässige Ermittlung der Temperaturdifferenz nicht immer einfach ist, wird erfindungsgemäß weiter vorgeschlagen, die Einhaltung der zulässigen Temperaturdifferenz mit Hilfe des Schloßspiels s zu überwachen. Versuche haben überraschend ergeben, daß aus der momentanen Größe des Schloßspiels s mit ausreichender Sicherheit auf das Auftreten von durch Temperatureinflüsse verursachten Funktionsstörungen geschlossen werden kann. Ein zulässig großes (kleines) Schloßspiel s bedeutet nämlich bei Rundstrickmaschinen, daß der Träger 1 gegenüber der Schloßanordnung 11 zu stark abgekühlt (aufgeheizt) oder umgekehrt die Schloßanordnung 11 gegenüber dem Träger 1 zu stark aufgeheizt (abgekühlt) ist. Anstelle eines Toleranzbereichs für die Temperaturdifferenz kann daher auch für jede Maschine bzw. jeden Maschinentyp ein Toleranzbereich für das Schloßspiel s festgelegt und die Temperierung durch die Wärmeaustauschmittel in den beiden Kreisläufen so gesteuert werden, daß das Schloßspiel s innerhalb des Toleranzbereichs bleibt.

Fig. 4 zeigt stark schematisiert eine beispielsweise Anordnung zum Betreiben der Wärmeaustausch-Vorrichtung nach Fig. 1 bis 3, wobei – soweit möglich – dieselben Bezugszeichen verwendet sind.

Das Wärmeaustauschmittel, hier Wasser, wird mittels einer Pumpe 37 aus einem Vorratsbehälter 38, der z. B. in einem neben der Rundstrickmaschine angeordneten Schrank untergebracht ist, in eine Vorlaufleitung 39 gedrückt, die über eine Verzweigung 40 mit zwei Einrichtungen 41 a und 41 b zur Steuerung der Durchflußmenge verbunden ist. Diese Einrichtungen 41 a, b bestehen z. B. aus einem Ventil, einem Schieber, einer Lochblende oder dergleichen, wobei wenigstens eine der beiden Einrichtungen 41 a, b mit Einstellorganen 42 zur wahlweisen und vorzugsweise kontinuierlichen Einstellung der Durchflußmenge versehen ist. Der die Einrichtung 41 a durchströmende Teilstrom des Wärmeaustauschmittels gelangt über eine Leitung 43 und den in Fig. 4 nicht dargestellten Einlaßstutzen 21 (Fig. 1) in die Spritzrohre 18, rieselt an der Innenwand des Trägers 1 in Form eines Wasserschleiers herab und gelangt über die Sammelwanne 27 in eine Rücklaufleitung 44 und von dort zurück in den Vorratsbehälter 38, wodurch sich der erste, hier offene Kreislauf ergibt. Der die Einrichtung 41 b durchströmende Teilstrom des Wärmeaustauschmittels durchfließt dagegen eine Leitung 45, die Rohrleitung 32 der Schloßplatte 12 und dann eine Rückflußleitung 46, von der er durch einen Strömungswächter 47 und eine Heizvorrichtung 48 zurück in den Vorratsbehälter 38 strömt, wodurch der zweite, hier geschlossene Kreislauf vervollständigt ist. Dabei kann das letzte Ende der Rücklaufleitung 46 an einen Gegenstrom-Verdampfer 49 einer schematisch angedeuteten Kühlvorrichtung angeschlossen sein. Der Strömungswächter 47 dient dabei zum Schutz der Heizpatrone der Heizvorrichtung 48 vor Beschädigung bei ungewollten Unterbrechungen des zweiten Kreislaufs. Mit der nach dem Kühlschranksprinzip wirkenden Kühlvorrichtung 50 wird das durch die Rückflußleitungen 44, 46 zurückfließende, erwärmte Wärmeaustauschmittel im Vorratsbehälter 38, falls erforderlich, auf die gewünschte Vorlauftemperatur abgekühlt.

Der Hauptzweck der Anordnung nach Fig. 4 besteht darin, den die Vorlaufleitung 39 durchfließenden Kühlmittelstrom mittels wenigstens einer der beiden Einrichtungen 41 a, b so aufzuteilen und dadurch den Träger 1 und die Schloßanordnung 11 so zu kühlen, daß deren Temperaturdifferenz bei der Nenn Drehzahl im erwünschten Toleranzbereich liegt. Außerdem werden die Durchflußmengen in den Leitungen 43, 45 und die Wärmeaustauschflächen vorzugsweise so bemessen, daß die Einzeltemperaturen des Trägers 1 und der Schloßanordnung 11 unterhalb von 50 Grad Celsius, z. B. zwischen 40 Grad Celsius und 50 Grad Celsius, liegen, damit die Rundstrickmaschine bei Bedarf sofort nach dem Abschalten repariert oder gewartet werden kann. Die im Einzelfall erforderliche Aufteilung der Teilströme des Wärmeaustauschmittels wird anhand des jeweiligen Maschinentyps bzw. der bei Nenn Drehzahl entstehenden Erwärmung experimentell ermittelt, da Berechnungen erfahrungsgemäß sehr ungenau sind. Der einzuhaltende Toleranzbereich für die Temperaturdifferenz wird dagegen vorzugsweise dadurch ermittelt, daß in einer Meßreihe durch unterschiedliche Temperierung des Trägers 1 und der Schloßplatte 12 die sich jeweils einstellenden Schloßspiele s gemessen werden, indem beispielsweise die Rundstrickmaschine angehalten, ein Segment 13 (Fig. 1) entfernt und das Schloßspiel s bei einem verbleibenden Segment mittels einer Lehre, insbesondere einer Fühl- oder Blattfederlehre, gemessen wird. Nach Fertigstellung dieser Meßreihe wird dann ein zulässiger Toleranzbereich für das Schloßspiel s festgelegt und jeder Teilstrom des Wärmeaustauschmittels mittels der Einrichtungen 41 a, b so eingestellt, daß sich bei warmgelaufener Maschine die erwünschten Temperaturverläufe einstellen.

Mit der Anordnung nach Fig. 4 ist es selbstverständlich auch möglich, den Träger 1 und die Schloßanordnung 11 auf die Betriebstemperatur aufzuheizen, bevor die Rundstrickmaschine eingeschaltet wird, um dadurch die bekannten und unerwünschten Folgen eines Kaltstarts zu vermeiden. Hierzu ist lediglich erforderlich, vorher die Heizvorrichtung 48 einzuschalten.

Eine im wesentlichen konstante Temperaturdifferenz oder ein im wesentlichen konstantes Schloßspiel kann hierbei durch bloße Steuerung der Wärmeaustausch-Vorrichtung erhalten werden, indem z. B. der eine Teilstrom fest und so eingestellt wird, daß der Träger 1 und/oder entsprechend die Schloßanordnung 11 auf der gewünschten Temperatur gehalten wird, und indem dann der andere Teilstrom so lange relativ zum ersten Teilstrom verstellt wird, bis auch der Träger 1 und/oder die Schloßanordnung 11 im wesentlichen dieselbe Temperatur annimmt, oder umgekehrt.

Die Wärmeaustausch-Vorrichtung nach Fig. 4 kann weiter so ausgebildet sein, daß die Heizvorrichtung 48 und die Kühlvorrichtung 50 in Schaltkreise 51 und 52 eines Regelkreises geschaltet sind, der die Temperatur des Wärmeaustauschmittels im Vorratsbehälter 38 konstant hält. Hierzu werden den Schaltkreisen 51, 52 die mit einem Temperaturfühler 53 gemessenen und mit einer digitalen Anzeige 54 anzeigbaren Temperatur-Meßwerte zugeleitet. Dadurch ist es möglich, die Temperaturdifferenz zwischen dem Träger 1 und der Schloßanordnung 11 bei sich ändernden Bedingungen, z. B. Außentemperaturen, dadurch konstant zu halten, daß die Einstellung wenigstens einer der Einrichtungen 41 a, b in definierter Weise verändert wird. Außerdem können die Schaltkreise 51, 52 und die gesamte Wärmeaustausch-Vorrichtung so gesteuert werden, daß die Wassertemperatur im Vorratsbehälter 38 bzw. der Träger 1 und die Schloßanordnung 11 auch während längerer Betriebspausen auf der erforderlichen Betriebstemperatur gehalten werden.

Die Anordnung nach Fig. 4 kann zusätzlich mit einem in die Vorlaufleitung 39 geschalteten Filter 55, einem zu dessen Kontrolle bestimmten Differenzdrucksensor 56, einem den Wasserstand im Vorratsbehälter 38 überprüfenden Füllstandsanzeiger 57, einer an diese angeschlossenen, Warnlampen 58 aufweisenden Vorrichtung 59 zur Fehlermeldung und einen Überlauf 60 für den Vorratsbehälter 38 versehen sein.

Anstelle eines offenen Kreislaufs nach Fig. 1 und 2, der hinsichtlich seines Wirkungsgrades zur Zeit als die beste Lösung angesehen wird, kann auch ein geschlossener Kreislauf für einen dem Träger 1 entsprechenden Träger 64 vorgesehen sein (Fig. 5). Dieser enthält eine vorzugsweise an seiner inneren Mantelfläche verlegte Rohrleitung 65, die zweckmäßig in mehreren Windungen spiralförmig angeordnet und in einer entsprechenden Aussparung des Trägers 64 eingebettet ist, um eine ausreichend große Wärmeaustauschfläche zu erhalten. Die Enden dieser Rohrleitung 65 sind mit je einer Einlaß- und Auslaßleitung 66 bzw. 67 versehen. Da diese und die Rohrleitung 65 bei einer Rundstrickmaschine mit drehbarem Träger 64 zusammen mit diesem umlaufen, sind die freien Enden der Leitungen 66, 67 mit den drehbaren Anschlüssen einer Drehdurchführung 68 verbunden, deren stationäre Zulauf- bzw. Abflaufleitungen 69, 70 beispielsweise mit den Zulauf- und Abflaufleitungen 39, 44 nach Fig. 4 verbunden werden. Drehdurchführungen 68 dieser Art sind dem Fachmann allgemein bekannt, da sie beispielsweise bereits für mit Luft arbeitende Flaum-Abblas- oder Kühlvorrichtungen angewendet werden (DE-AS 11 13786, DE-PS 3101 154). Am besten geeignet erscheinen derzeit allerdings Drehdurchführungen, wie sie beispielsweise bei Drehmaschinen, Druckmaschinen, in der Papierindustrie oder dergleichen verwendet und beispielsweise von der Firma Deublin-Vertriebs-GmbH in W - 6238 Hofheim-Wallau (BRD) vertrieben werden.

Zur Steuerung des geschlossenen Kreislaufs nach Fig. 5 für den Träger 64 und des ebenfalls geschlossenen Kreislaufs nach Fig. 3 für die Schloßanordnung 11 kann beispielsweise auch die aus Fig. 6 ersichtliche Anordnung vorgesehen werden, in der gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Wie in Fig. 4 wird das Wärmeaustauschmittel, insbesondere Wasser, mittels einer Pumpe 71 aus einem Vorratsbehälter 72 in eine Zulaufleitung 73 gepumpt, die über eine Verzweigung 74 an je eine Einrichtung 75, 76 zur Einstellung der Durchflußmenge verbunden ist. Dabei ist die Einrichtung 75 mit der Zulaufleitung 69 der Drehdurchführung 68 und die Einrichtung 76 mit einer Zulaufleitung 77 für die Rohrleitung 31 verbunden. Der Rückfluß erfolgt über die Rücklaufleitung 70 und eine mit der Rohrleitung 31 verbundene weitere Rücklaufleitung 78, die bei 79 in eine gemeinsame, zum Vorratsbehälter 72 zurückführende Leitung 80 münden. Durch Einstellung der Durchflußmengen mittels der Einrichtungen 75, 76 kann der Gesamtstrom des Wärmeaustauschmittels wiederum prozentual so auf die Rohrleitungen 31, 65 verteilt werden, daß sich die gewünschten Temperaturverhältnisse ergeben.

Fig. 7 bis 11 zeigen Ausführungsbeispiele für einen wirksamen Wärmeaustausch zwischen einem als drehbarer Zylinder ausgebildeten Träger für die Strickwerkzeuge und einem flüssigem Wärmeaustauschmittel.

Nach Fig. 7 ist in die innere Mantelfläche eines Trägers 83 eine rechteckförmige, umlaufende Aussparung 84 eingearbeitet, in die eine breite, flache Rohrleitung 85 mit entsprechendem Querschnitt eingebettet ist, deren Enden einander dicht gegenüberliegen und mit je einem Einlauf- und Auslaufstutzen 86, 87 versehen sind.

Fig. 8 zeigt einen Träger 89, in dessen innere Mantelfläche eine wendel- bzw. spiralförmig verlaufende Aussparung 90 mit halbkreisförmigem Querschnitt eingearbeitet ist, die eine Rohrleitung 91 mit einem entsprechenden, kreisförmigen Querschnitt etwa zur Hälfte aufnimmt.

Bei den Ausführungsformen nach Fig. 9 und 10 weist die innere Mantelfläche eines Trägers 92 bzw. 93 eine Aussparung 94 bzw. 95 mit halbkreisförmigem Querschnitt auf, in der die eine Hälfte einer Rohrleitung 96 bzw. 97 mit entsprechendem Querschnitt angeordnet ist. Beide Aussparungen 94, 95 bzw. Rohrleitungen 96, 97 verlaufen mäanderförmig. Dabei sind nach Fig. 9 jeweils lange Leitungsabschnitte 98 über die Länge des Umfangs erstreckt und durch kurze, parallel zur Mittelachse des Trägers 92 (Mittelachse 17 in Fig. 1) verlaufende Leitungsabschnitte 99 verbunden, während nach Fig. 10 jeweils lange, parallel zur Mittelachse des Trägers 93 und über die Länge desselben erstreckte Leitungsabschnitte 100 durch kurze, in Umfangsrichtung verlaufende Leitungsabschnitte 101 verbunden sind. Die Einlauf- und Auslaufstutzen an den Enden der Rohrleitungen 91, 96 und 97 nach Fig. 8 bis 10 sind jeweils durch Pfeile angedeutet.

Fig. 11 zeigt einen Träger 102 mit einem in Umfangsrichtung erstreckten, ringförmigen und allseitig geschlossenen Hohlraum 103, dessen Enden im Bereich einer schmalen Zwischenwand 104 einander gegenüberstehen und mit je einem nach außen führenden Einlaß- bzw. Auslaßstutzen 105, 106 verbunden sind.

Bei einer in Fig. 12 gezeigten Variante der Fig. 10 schließlich weist ein Mittelabschnitt des Innenmantels eines Trägers 112 einen ringförmigen Ansatz 113 auf, der mit parallel zur Mittelachse des Trägers 112 verlaufenden Bohrungen 114 versehen ist, die direkt vom Wärmeaustauschmittel durchströmt werden können und die langen Leitungsabschnitte bilden. Die in Umfangsrichtung verlaufenden kurzen Leitungsabschnitte sind in diesem Fall durch die Bohrungen 114 verbindende Verbindungsleitungen 115 ersetzt. Alternativ könnten in die Bohrungen 114 auch zusätzliche Leitungen eingesetzt sein.

Alle Ausführungsformen nach Fig. 5 bis 12 ermöglichen große Berührungsflächen zwischen den Trägern und Rohrleitungen bzw. dem Wärmeaustauschmittel selbst (Fig. 11) und eignen sich insbesondere in Kombination mit einer Drehdurchführung 68 nach Fig. 5 und 6 und einer Schloßanordnung 11 nach Fig. 1 und 3. Die verschiedenen Rohrleitungen werden dabei zweckmäßig

wieder aus einem Material wie Metall hergestellt, das eine gute Wärmeleitfähigkeit besitzt. Im übrigen wird die Ausführungsform nach Fig. 8 besonders bevorzugt, weil sie am einfachsten realisierbar ist.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, die sich in vielfacher Weise abwandeln lassen. Dabei versteht sich, daß alle Ausführungsbeispiele sowohl einzeln als auch in den verschiedensten Kombinationen verwendet werden können. Insbesondere können die in Fig. 7 bis 12 gezeigten Ausführungsformen für die Aussparungen und Rohrleitungen in entsprechender Abwandlung auch in der Schloßplatte 12 nach Fig. 3 vorgesehen werden. Weiter ist es möglich, die Anordnung nach Fig. 4 zusätzlich mit Temperatursensoren 107 und 108 für den Träger 1 und die Schloßplatte 12 (vgl. auch Fig. 1) oder einem Abstandssensor 109 (Fig. 1) zur Ermittlung des Schloßspiels s zu versehen. Als Temperatursensoren 107, 108 eignen sich dabei z. B. die üblichen Meßwiderstände oder Widerstandsthermometer, wie sie z. B. von der Fa. M. K. Juchheim GmbH & Co in W - 6400 Fulda - BRD hergestellt und vertrieben werden, oder am besten sog. intelligente Temperaturfühler (z. B. „elektronikpraxis“ Nr. 20, 26. Okt. 1989, S. 70 und 114). Als Abstandssensoren 109 kommen dagegen z. B. Ultraschall-Distanzmesser („Der Betriebsleiter“ Juli/August 1984) oder am besten Wirbelstrom-Wegmeß-Systeme („industrie-elektrik + elektronik“ 11/87, S. 22-24) in Frage. Diese könnten gegebenenfalls über nicht dargestellte Schleifringe und, wie in Fig. 4 durch gestrichelte Linien angedeutet ist, über Schaltkreise 110, 111 einer Regelschaltung so mit den Einstellorganen 42 der Einrichtungen 41 a, b verbunden werden, daß die Temperaturdifferenz zwischen dem Träger 1 und der Schloßanordnung 11 oder das Schloßspiel s aufgrund der in den Zulaufleitungen 43, 45 hergestellten Durchflußmengen automatisch einen möglichst konstanten Wert einnimmt. In diesem Fall wäre z. B. die Temperaturdifferenz oder das Schloßspiel s die Regelgröße, und wie bei der anhand Fig. 4 beschriebenen Steuerung wäre es möglich, den Teilstrom in einen Kreislauf fest einzustellen und nur den jeweils anderen Teilstrom zu regeln. Auch eine derartige Regeleinrichtung könnte mit Zeitschaltern oder dergleichen so gesteuert werden, daß sie auch bei längerem Stillstand einer Rundstrickmaschine eingeschaltet bleibt oder rechtzeitig vor Inbetriebnahme einer Rundstrickmaschine die gewünschten Temperaturverhältnisse wieder herstellt. In entsprechender Abwandlung können die beschriebenen Wärmeaustausch-Vorrichtungen auch zur Kühlung bzw. Aufheizung eines Trägers in Form einer Nadelplatte oder eines Platinenrings oder dergleichen oder einer Schloßanordnung dafür und bei Rundstrickmaschinen mit stillstehenden Trägern (Nadelzylindern) und rotierenden Schloßanordnungen angewendet werden. Als Wärmeaustauschmittel ist am besten Wasser geeignet, da es gegenüber Öl oder dergleichen eine etwas mehr als doppelt so große Wärmekapazität besitzt. Das schließt aber nicht aus, andere Wärmeaustauschmittel als Wasser zu verwenden und gegebenenfalls größere Durchflußmengen vorzusehen.

Weiter könnte die Wärmeaustauschleistung der beiden Kreisläufe auch mit anderen als den beschriebenen Mitteln verändert werden, beispielsweise indem zwei völlig unabhängige Kreisläufe vorgesehen und die Temperaturen der in diesen Kreisläufen strömenden Wärmeaustauschmittel gesteuert oder geregelt werden.

Weiterhin wäre es möglich, andere Teile der Schloßanordnung 11 zu temperieren. Eine Temperierung allein der Schloßplatte 12 hat sich jedoch als ausreichend erwiesen, wenn sowohl die Schloßplatte 12 als auch die Segmente 13 aus Stahl bestehen. Schließlich wäre es denkbar, die beschriebene Wärmeaustausch-Vorrichtung bei Anwendung eines geeigneten Öls mit bekannten Ölschmiersystemen zu kombinieren. Bevorzugt werden die Wärmeaustausch-Vorrichtung und ihre Kreisläufe jedoch allein zur Temperierung der Träger und Schloßanordnungen eingesetzt, da an Ölschmiersysteme andere Anforderungen gestellt werden, die denen der beschriebenen Wärmeaustausch-Vorrichtungen teilweise entgegenwirken.

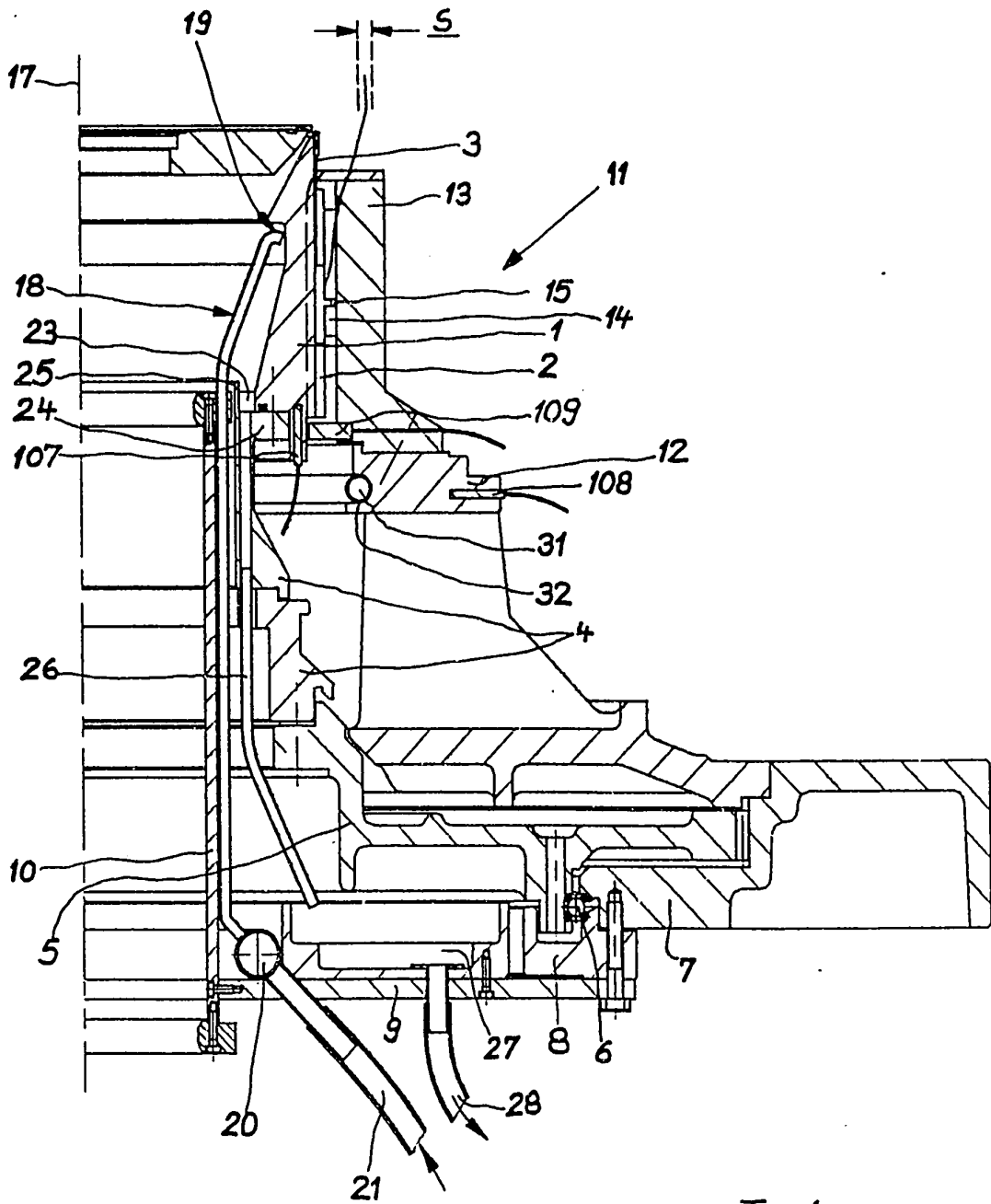


Fig. 1

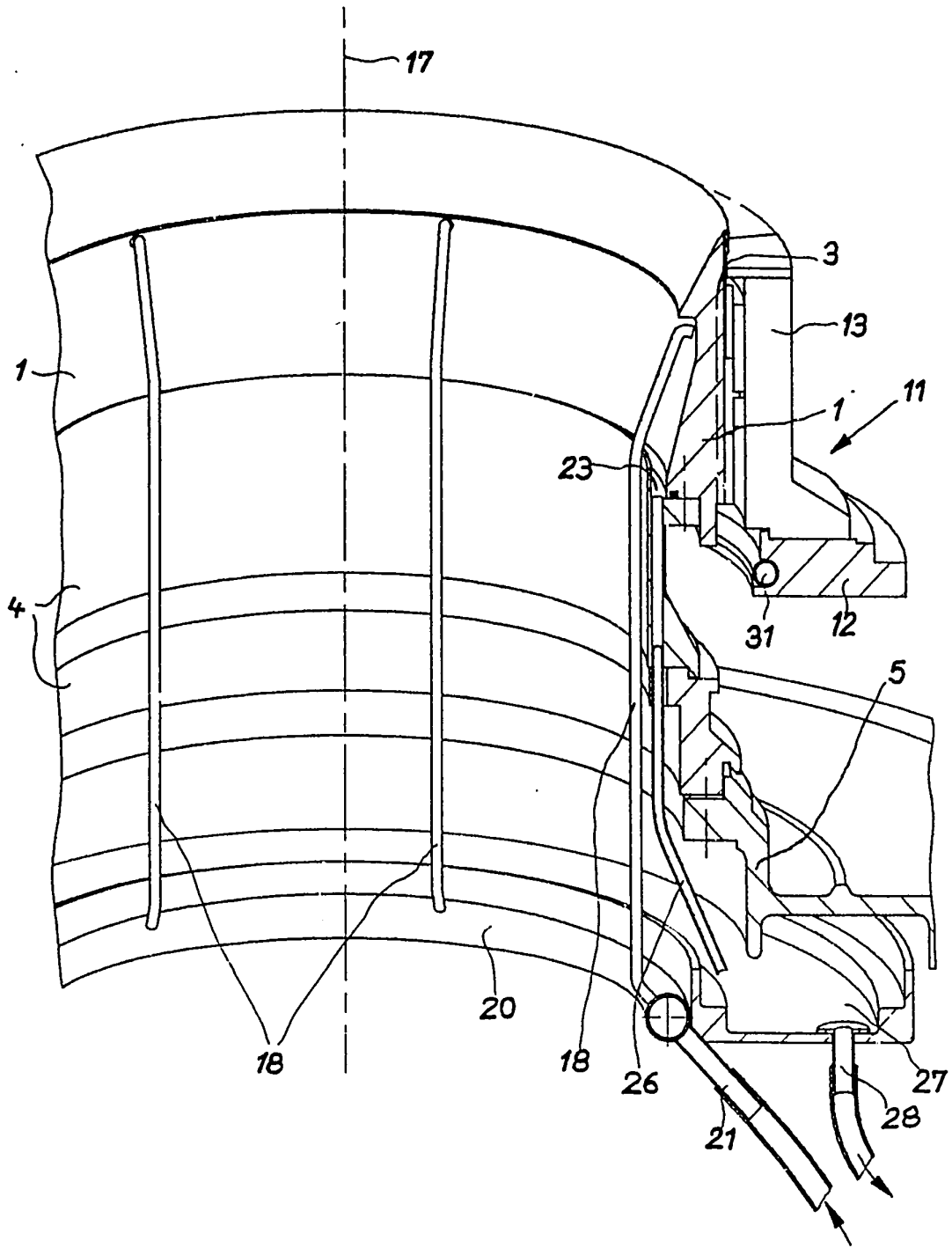


Fig. 2

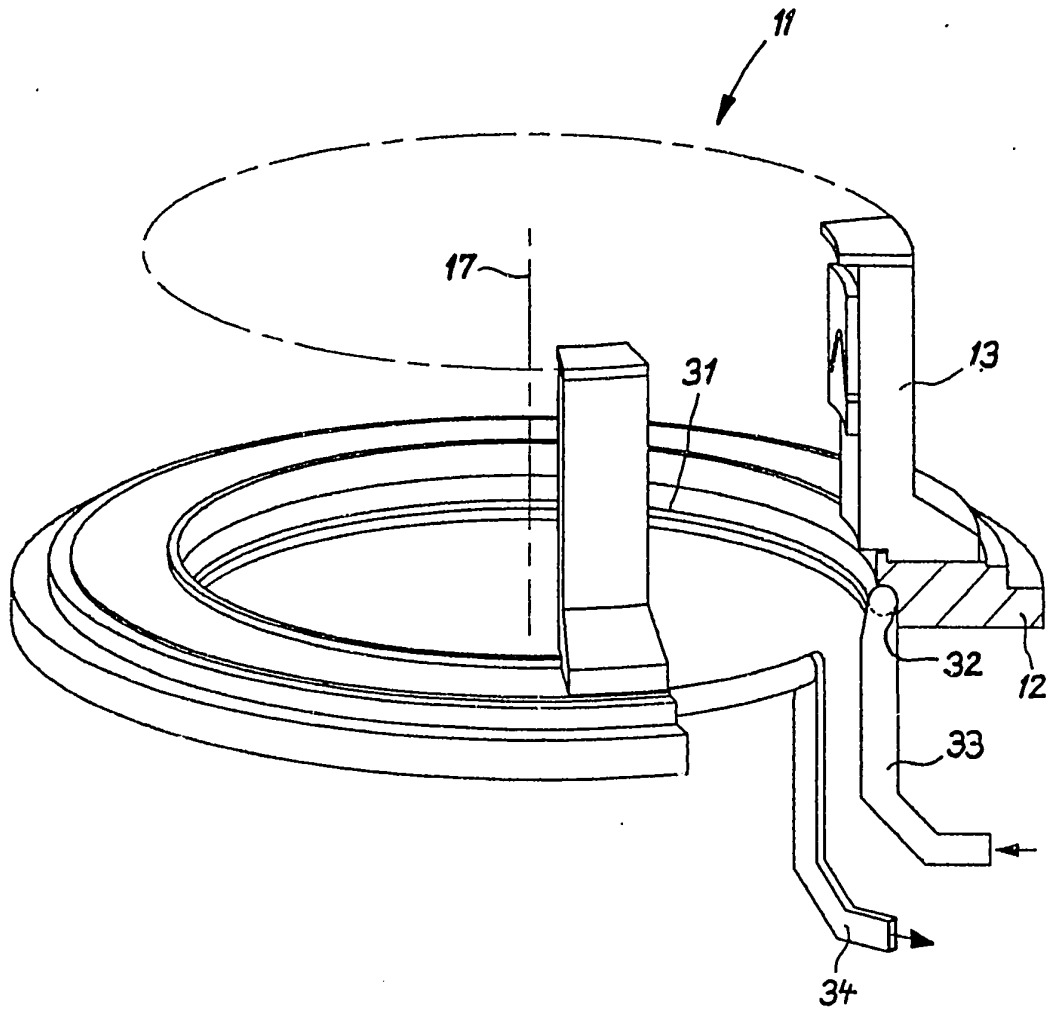


Fig. 3

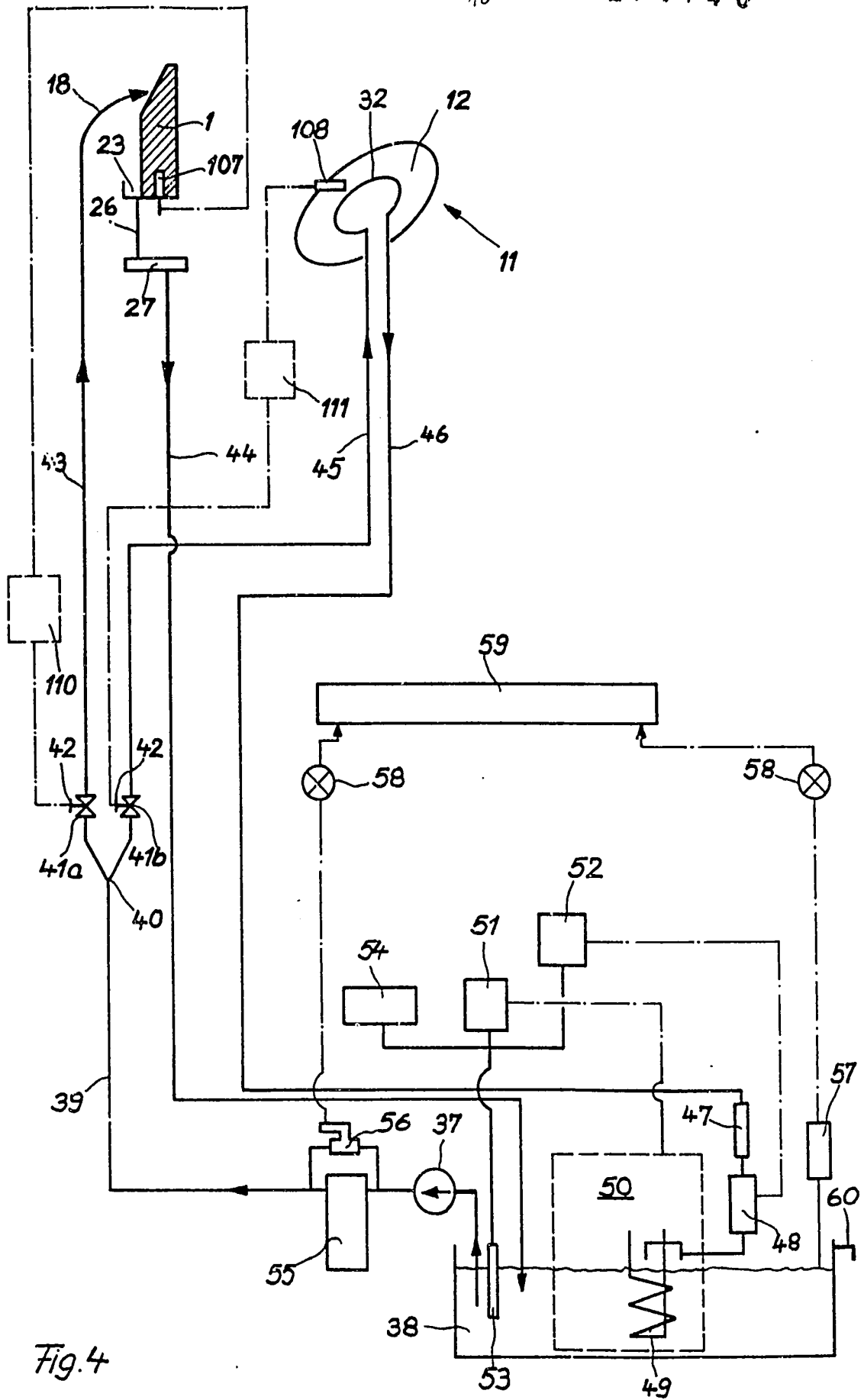


Fig. 4

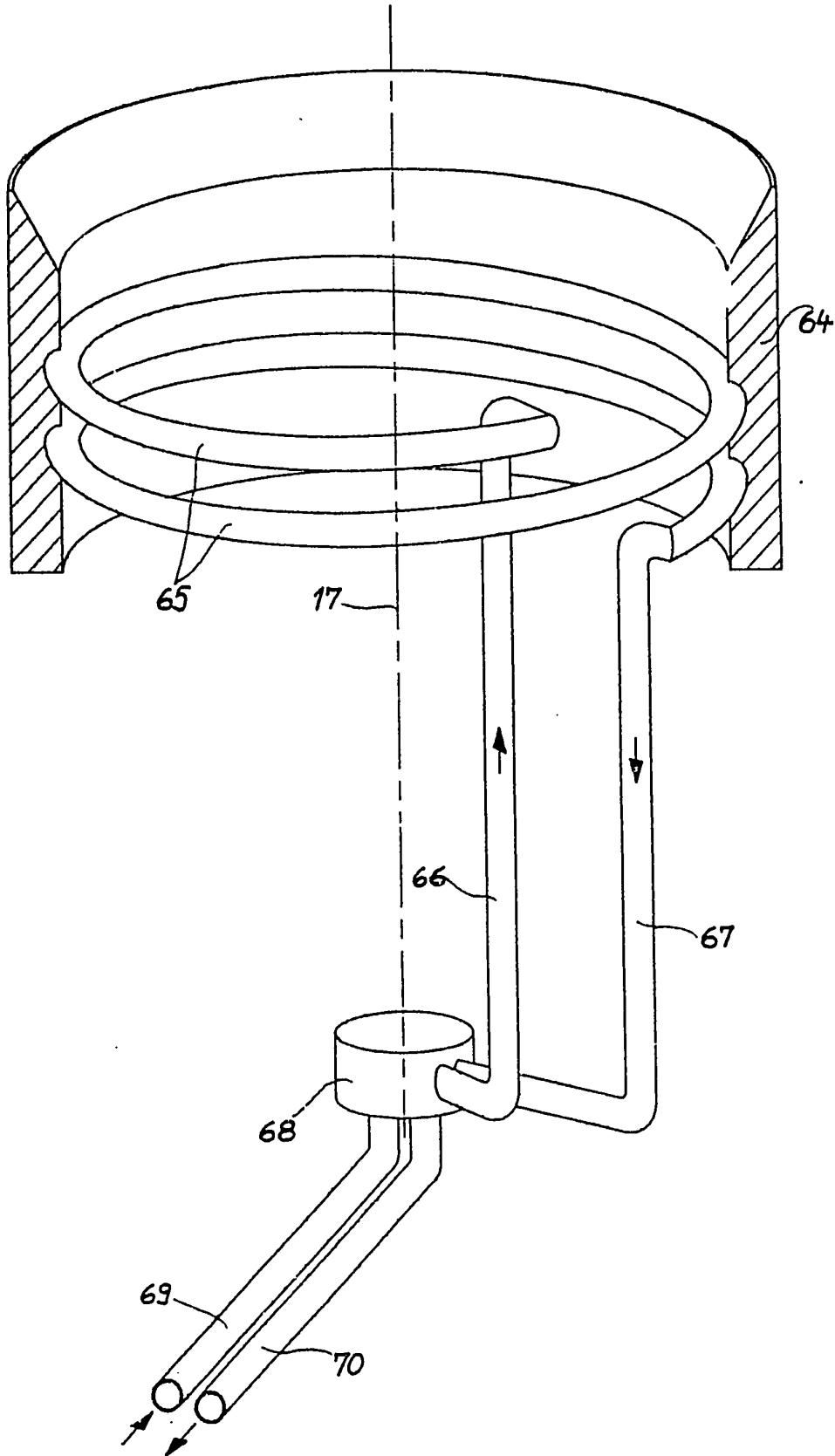


Fig. 5

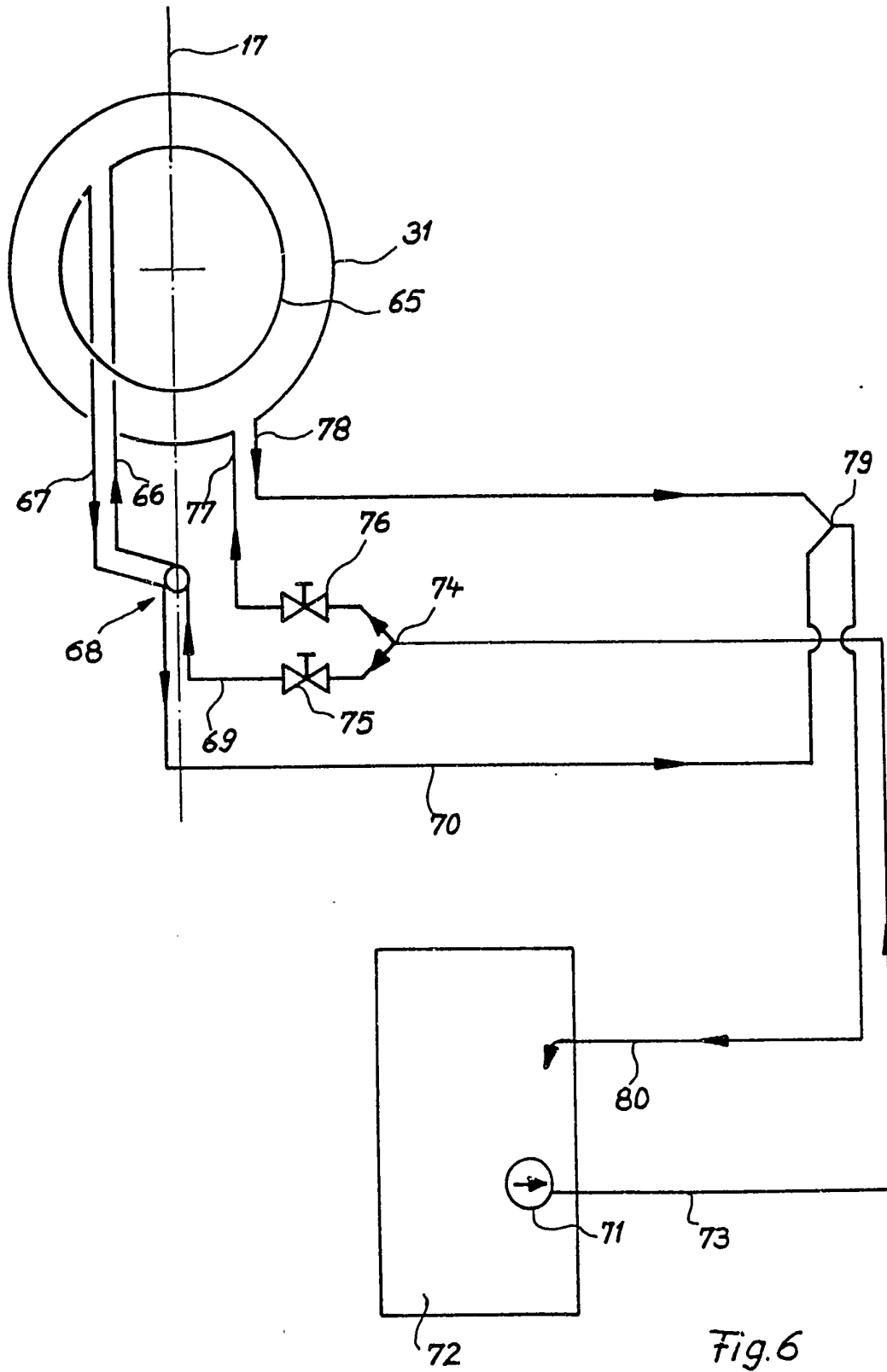


Fig. 6

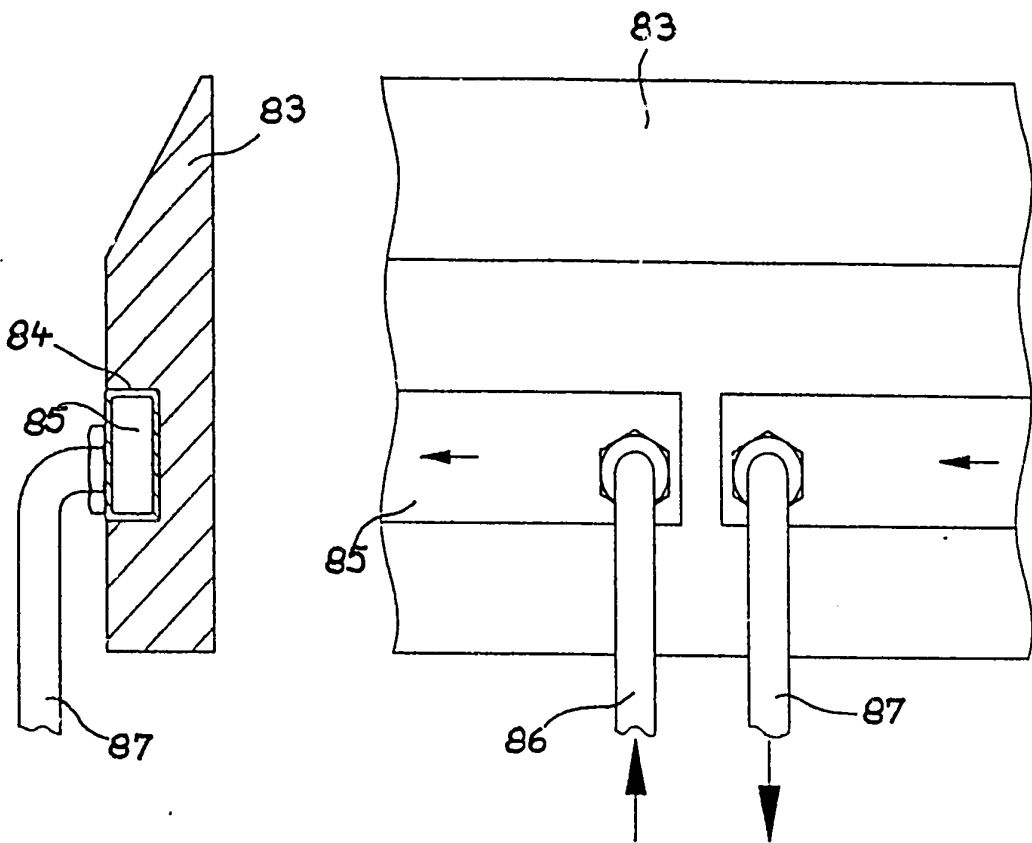


Fig. 7

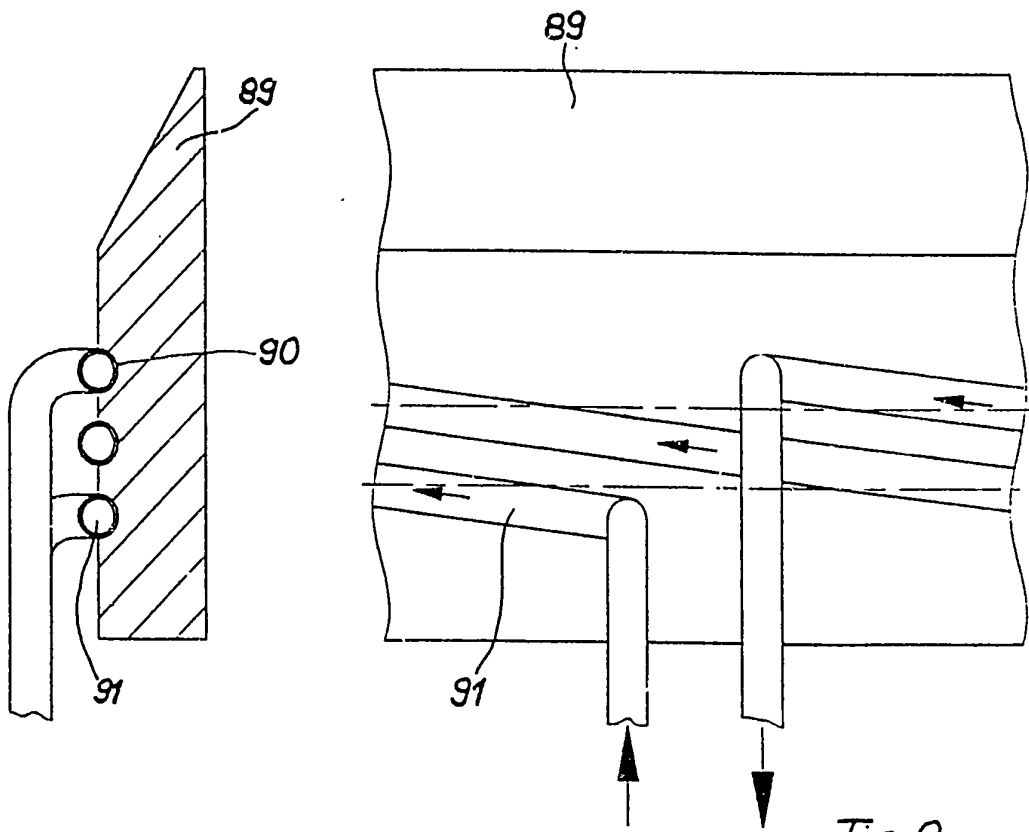


Fig. 8

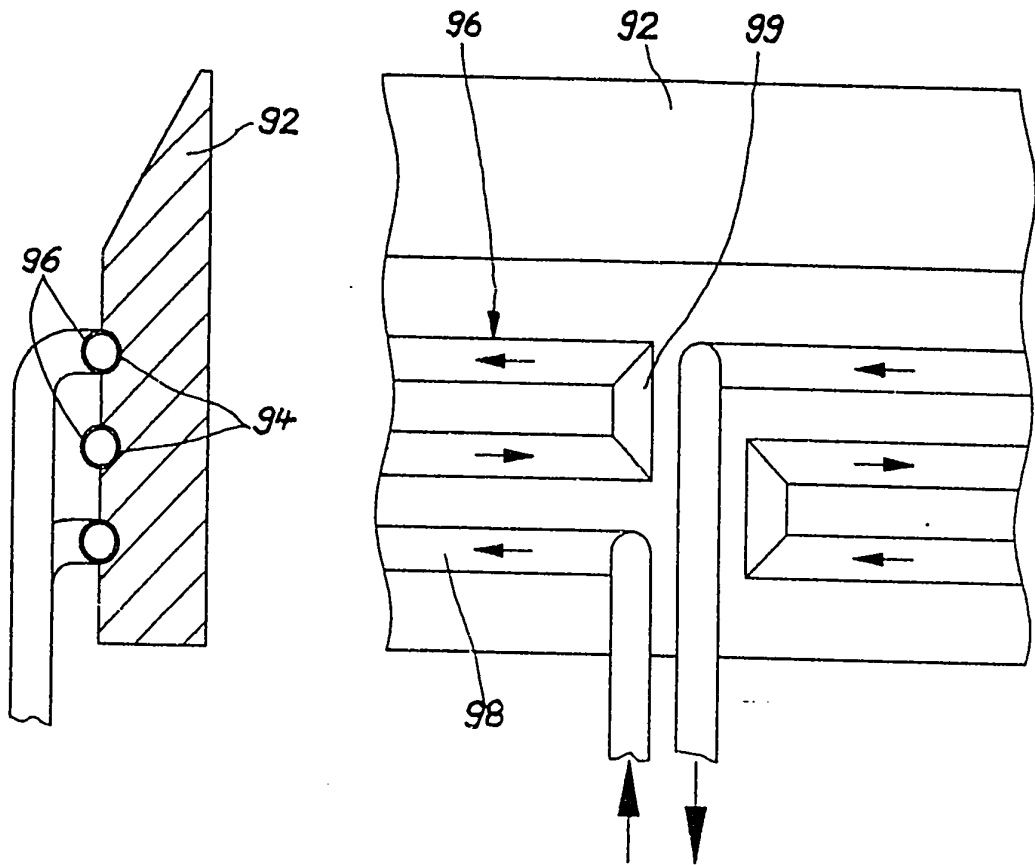


Fig. 9

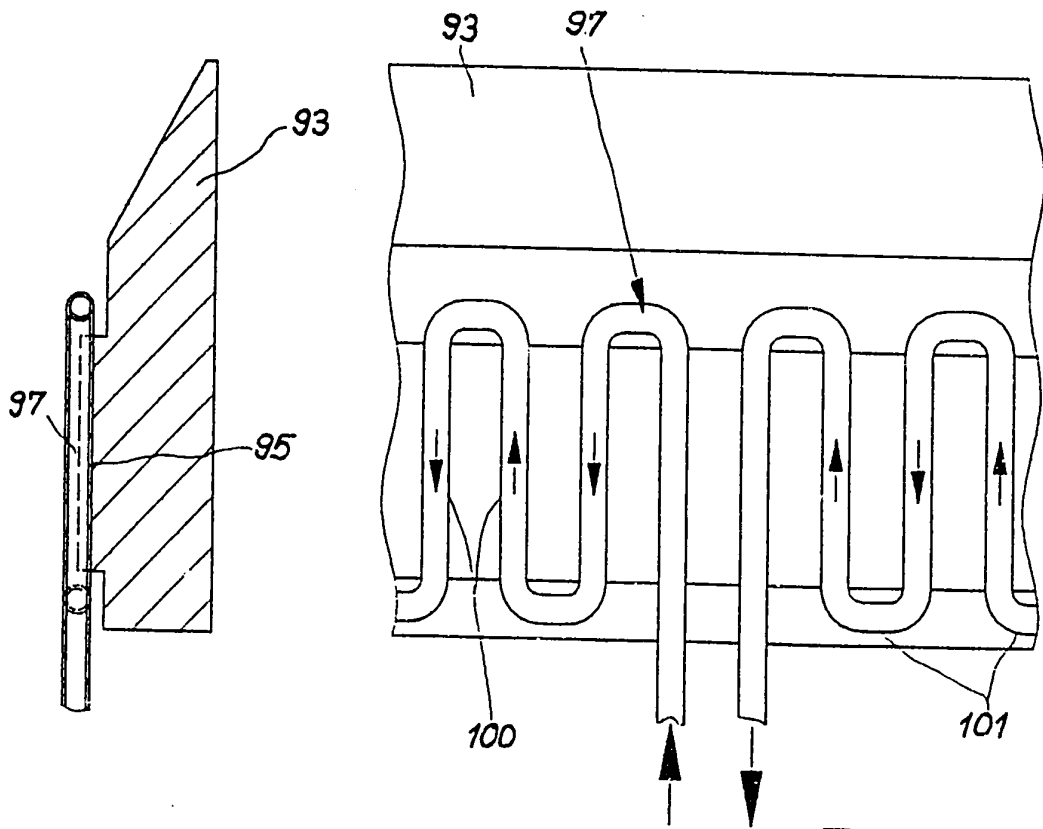


Fig. 10

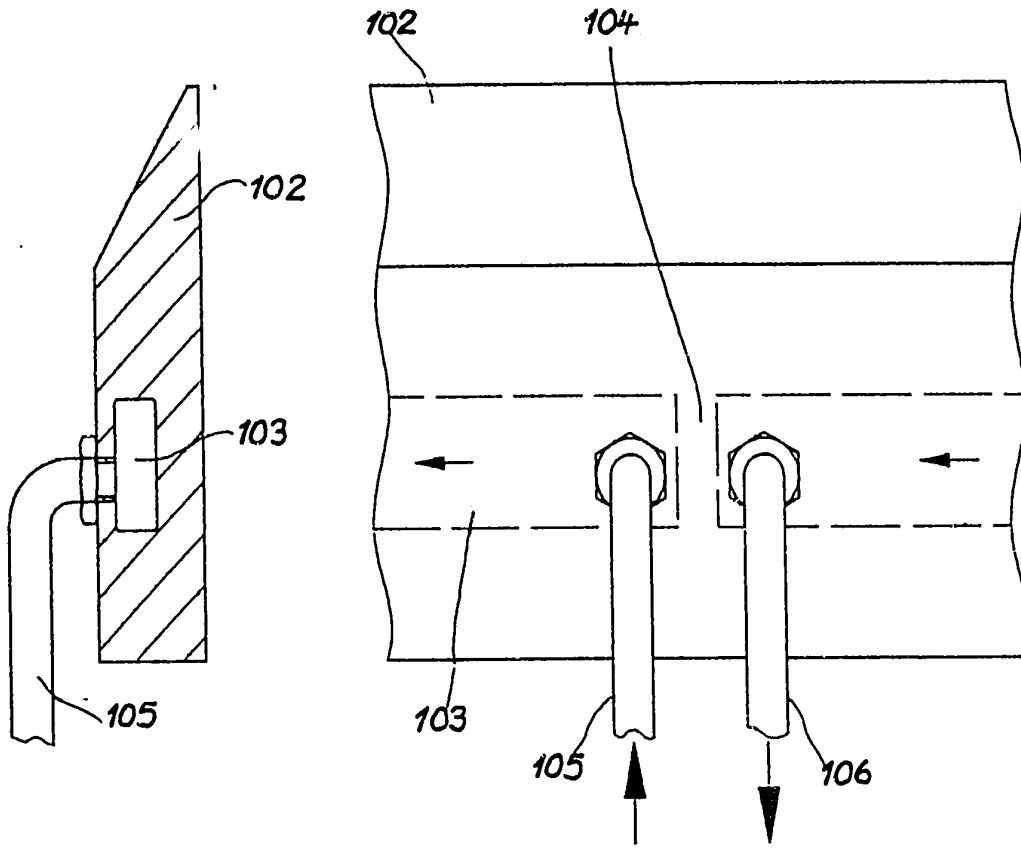


Fig. 11

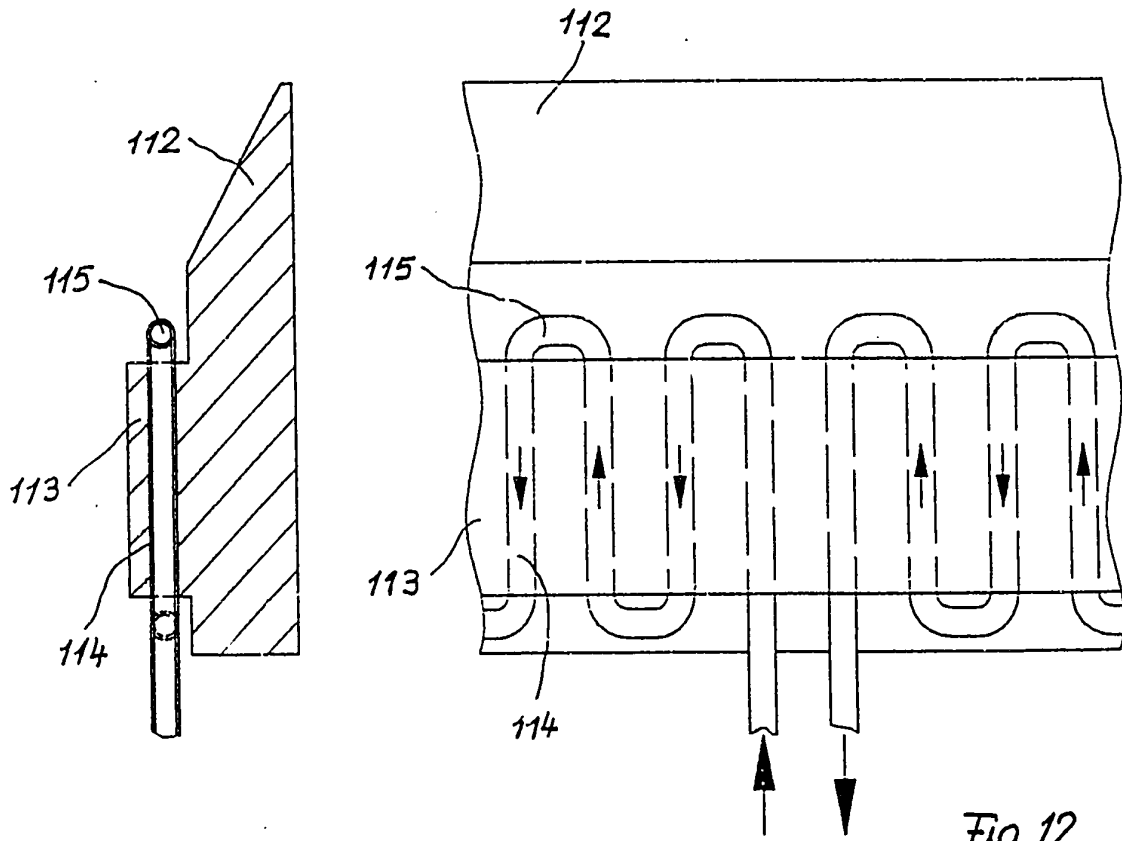


Fig. 12