

⑤

Int. Cl. 2:

B 60 H 1/00

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 26 21 663 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 26 21 663

⑫

Aktenzeichen:

P 26 21 663.7

⑫

Anmeldetag:

15. 5. 76

⑬

Offenlegungstag:

1. 12. 77

③

Unionspriorität:

③② ③③ ③①

—

⑤④

Bezeichnung:

Fahrzeug mit Regelung der Innentemperatur eines
Fahrzeuginnenraumes auf einen willkürlich einstellbaren Sollwert

⑦①

Anmelder:

Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart

⑦②

Erfinder:

Breitschwerdt, Werner, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart; Kölle, Erwin,
7032 Sindelfingen

DT 26 21 663 A 1

Patentansprüche

1. Fahrzeug mit einer Wärme an einen Fahrzeuginnenraum abgebenden Heizung und einem auf das die abgegebene Wärmemenge einstellende Stellglied der Heizung arbeitenden Regelorgan zur Regelung der Innentemperatur des Fahrzeuginnenraumes auf einen zumindest willkürlich beeinflussbaren Sollwert, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan (9 in Fig. 1; 44 in Fig. 2) in Abhängigkeit vom Vergleich zwischen einem von dem Sollwert ($T_{i(Soll)}$) der Innentemperatur (T_i) abhängigen Signal und einem von dem Istwert ($Q_{(Ist)}$) der abgegebenen Wärmemenge (Q) unmittelbar abhängigen Signal arbeitet.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan (9 in Fig. 1; 44 in Fig. 2) mit Rückführung $(+\Delta Q_{(-)})$ der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen Null" ($\Delta Q_{(-)}$) arbeitet.
3. Fahrzeug nach einem oder beiden der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan (9 in Fig. 1; 44 in Fig. 2) mit Rückführung $(-\Delta Q_{(+)})$ der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen unendlich" ($\Delta Q_{(+)}$) arbeitet.
4. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan (9 in Fig. 1; 44 in Fig. 2) in Abhängigkeit von der Differenz $(T_{i(Soll)} - [Q_{(Ist)} + T_{i(Ist)}])$ zwischen einem von dem Sollwert der Innentemperatur abhängigen Signal und einem Signal arbeitet, das von der Summe aus einem von dem Istwert ($Q_{(Ist)}$)

der abgegebenen Wärmemenge (Q) abhängigen Signal und einem von dem Istwert ($T_i(\text{Ist})$) der Innentemperatur (T_i) abhängigen Signal abhängt.

5. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan (9 in Fig. 1; 44 in Fig. 2) in Abhängigkeit von der Differenz $(T_i(\text{Soll}) - [Q(\text{Ist}) + T_a(\text{Ist})])$ zwischen einem von dem Sollwert der Innentemperatur abhängigen Signal und einem Signal arbeitet, das von der Summe aus vom jeweiligen Istwert von abgegebener Wärmemenge bzw, Außentemperatur abhängigen Signalen abhängig ist.
6. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan (9 in Fig. 1; 44 in Fig. 2) eine Vergleichsvorrichtung (Summierer 24 in Fig. 1; Differentialhebel 99 in Fig. 2) für ein von dem Sollwert ($T_i(\text{Soll})$) und für ein von dem Istwert ($T_i(\text{Ist})$) der Innentemperatur (T_i) abhängiges Signal aufweist und das von dem Sollwert ($T_i(\text{Soll})$) abhängige Signal unter Subtraktion des von dem Istwert ($T_i(\text{Ist})$) abhängigen Signales nachgeführt wird.
7. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan (9 in Fig. 1; 44 in Fig. 2) eine Vergleichsvorrichtung (Summierer 24 in Fig. 1; Differentialhebel 99 in Fig. 2) für ein von dem Sollwert ($T_i(\text{Soll})$) der Innentemperatur (T_i) abhängiges Signal und für ein von dem Istwert ($T_a(\text{Ist})$) der Außentemperatur (T_a) abhängiges Signal aufweist und das von dem Sollwert ($T_i(\text{Soll})$) abhängige Signal unter Subtraktion des von dem Istwert ($T_a(\text{Ist})$) abhängigen Signales nachgeführt wird.

8. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan (9 in Fig. 1; 44 in Fig. 2) eine Vorrichtung (Summierer 22 in Fig. 1; Stützhebel 115 in Fig. 2) zur Bildung der Summe $(T_{i(ist)} + T_{a(Ist)})$, aus vom jeweiligen Istwert der Innentemperatur (T_i) bzw. Aus-
sentemperatur (T_a) abhängigen Signalen aufweist und das von dem Sollwert ($T_{i(Soll)}$) der Innentemperatur (T_i) abhängige Signal unter Subtraktion der Summe nachgeführt wird.
9. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan (9 in Fig. 1; 44 in Fig. 2) eine Vergleichsvorrichtung (Summierer 28 in Fig. 1; Verbindungshebel 94 und Differentialhebel 98 in Fig. 2) für ein von dem Sollwert ($T_{i(Soll)}$) der Innentemperatur (T_i) abhängiges Signal und für ein von dem Istwert der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen Null" ($\Delta Q_{(-)}$) abhängiges Signal aufweist und das von dem Sollwert ($T_{i(Soll)}$) abhängige Signal unter Summierung des von dem Istwert abhängigen Signales nachgeführt wird.
10. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan (9 in Fig. 1; 44 in Fig. 2) eine Summiervorrichtung (Summierer 28 in Fig. 1; Verbindungshebel 94 in Fig. 2) aufweist, in der das temperaturabhängig nachgeführte Signal $(T_{i(Soll)} - [T_{i(Ist)} + T_{a(Ist)}])$ und ein von dem Istwert der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen Null" ($\Delta Q_{(-)}$) abhängiges Signal summiert werden.
11. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan (9 in Fig. 1; 44 in Fig. 2) eine Vergleichsvorrichtung (Summierer 28 in

Fig. 1; Verbindungshebel 94 und Differentialhebel 98 in Fig. 2) für ein von dem Sollwert ($T_i(\text{Soll})$) der Innentemperatur (T_i) abhängiges Signal und für ein von dem Istwert der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen unendlich" ($\Delta Q_{(+)}$) abhängiges Signal aufweist und den von dem Sollwert abhängige Signal unter Subtraktion des von dem Istwert abhängigen Signales nachgeführt wird.

12. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan (9 in Fig. 1, 44 in Fig. 2) eine Subtraktionsvorrichtung (Multiplizierer 26 und Summierer 28 in Fig. 1; Verbindungshebel 94 und Differentialhebel 98 in Fig. 2) aufweist, in der das temperaturabhängig nachgeführte Signal ($T_i(\text{Soll}) - [T_i(\text{Ist}) + T_a(\text{Ist})]$) und das von dem Istwert der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen unendlich" ($\Delta Q_{(+)}$) abhängige Signal subtrahiert werden.
13. Von einer Brennkraftmaschine angetriebenes Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Heizung abgegebene Wärmemenge von der Abwärme der Brennkraftmaschine abgeleitet ist.
14. Fahrzeug mit Flüssigkeitskühlung ihrer Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizung im Kühlwasser gespeicherte Abwärme aufnimmt und an atmosphärische Luft vor deren Einleitung in den Fahrzeuginnenraum abgibt.
15. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß Regelorgan (44 in Fig. 2) ein Modulierventil (71) für einen Hilfsdruck zum Betrieb eines auf das Stellglied (Seilzug 52) der Heizung arbeitenden Druckmittel-Stellmotor (47) aufweist und das in Abhängigkeit von dem Istwert ($Q_{(\text{Ist})}$) der abgegebenen Wärmemenge gesteuerte Ventilstellglied (78) des Modulierventiles (71) mit seiner mit einem unter dem Hilfsdruck stehenden Steuerquerschnitt

(93) zusammenarbeitenden Steuerkante wie auch der über einen Stelltrieb (Winkelhebel 83, Verbindungshebel 94) mit einem willkürlich betätigbaren Sollwert-Geber (Hebelarm 108) verbundene Steuerquerschnitt (93) gegenüber dem Ventilgehäuse (Meßrohr 72) des Modulierventiles (71) relativbeweglich angeordnet sind.

709848/0205

ORIGINAL INSPECTED

16. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilstellglied (78) des Modulierventiles (71) von einem in einem von durch die Heizung aufgeheizter Warmluft durchströmten Meßkanal (Meßrohr 72) angeordneten Bimetall-Streifen (77) betätigt ist.
17. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Stelltrieb (Winkelhebel 83, Verbindungshebel 94) einen mit seinem Summengelenk (Lagerzapfen 101) mit dem Steuerquerschnitt (93) verbundenen Differentialhebel (99) aufweist, dessen einer Hebelarm (108) mit dem Sollwert-Geber (Seilzug 109) verbunden und dessen anderer Hebelarm (110) nach Gehäuse (Rahmen 114) abgestützt ist.
18. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan (44) mit Rückführung des von dem Istwert der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen Null" ($\Delta Q_{(-)}$) abhängigen Stellweges des Stellgliedes (Seilzug 52) der Heizung arbeitet.
19. Fahrzeug nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (Seilzug 52) der Heizung mit einem Anschlag (Anschlagbolzen 105) für seinen der Stellgrößenänderung ($\Delta Q_{(-)}$) entsprechenden Stellweg verbunden ist, der mit einem Gegenanschlag (106) an dem einen Hebelarm (103) eines Differentialhebels (98) zusammenarbeitet, dessen anderer Hebelarm (102) auf den Steuerquerschnitt (93) einwirkt.
20. Fahrzeug nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (105) an einem das Stellglied (Seilzug 52) der Heizung mit seinem Stellmotor (47) verbindenden Gestänge (54) angeordnet ist.

21. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Summengelenk (Lagerzapfen 100) des Differentialhebels (98) für die Rückführung der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen Null" ($\Delta Q_{(-)}$) mit dem Summengelenk (Lagerzapfen 101) des Differentialhebels (99) für den Sollwert ($T_{i(Soll)}$) der Innentemperatur (T_i) verbunden ist (Verbindungshebel 94).
22. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelorgan (44) mit Rückführung des von dem Istwert der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen unendlich" ($\Delta Q_{(+)}$) abhängigen Stellweges des Stellgliedes (Seilzug 52) der Heizung arbeitet.
23. Fahrzeug nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (Seilzug 52) der Heizung mit einem Anschlag (105) für seinen der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen unendlich" ($\Delta Q_{(+)}$) entsprechenden Stellweg verbunden ist, der mit einem Gegenanschlag (107) an dem einen Hebelarm (103) eines Differentialhebels (98) zusammenarbeitet, dessen anderer Hebelarm (102) auf den Steuerquerschnitt (93) einwirkt.
24. Fahrzeug nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (105) an einem das Stellglied (Seilzug 52) der Heizung mit seinem Stellmotor (47) verbindenden Gestänge (54) angeordnet ist.

25. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Summengelenk (Lagerzapfen 100) des Differentialhebels (98) für die Rückführung der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen unendlich" ($\Delta Q_{(+)}$) mit dem Summengelenk (Lagerzapfen 101) des Differentialhebels (99) für den Sollwert ($T_{i(Soll)}$) der Innentemperatur (T_i) verbunden ist (Verbindungshebel 94).
26. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß eine unter dem Einfluß der Innentemperatur (T_i) volumenveränderliche Ausdehnungsdose (112) auf den Steuerquerschnitt (93) arbeitet.
27. Fahrzeug nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausdehnungsdose (112) zwischen Gehäuse (Rahmen 114) und den nach Gehäuse (Rahmen 114) abgestützten Hebelarm (110) des Differentialhebels (99) für den Sollwert ($T_{i(Soll)}$) der Innentemperatur (T_i) geschaltet ist.
28. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausdehnungsdose (112) durch eine Kapillarleitung (116) mit einem Temperaturfühler (117) verbunden ist.
29. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß eine unter dem Einfluß der Außentemperatur (T_a) volumenveränderliche Ausdehnungsdose (113) auf den Steuerquerschnitt (93) arbeitet.

30. Fahrzeug nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausdehnungsdose (113) zwischen Gehäuse (Rahmen 114) und den nach Gehäuse (Rahmen 114) abgestützten Hebelarm (110) des Differentialhebels (99) für den Sollwert ($T_{i(Soll)}$) der Innentemperatur (T_i) geschaltet ist.
31. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Außentemperatur (T_a) abhängige Ausdehnungsdose (113) durch eine Kapillarleitung (119) mit einem Temperaturfühler (120) verbunden ist.
32. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerquerschnitt (93) an einem an einem gehäusefesten Lager (Lagerzapfen 82) angelenktem Halter (Winkelhebel 83) befestigt ist, der unter der Wirkung federnder Mittel (Zugfeder 86) an einem Anschlag (88) an dem anderen Hebelarm (102) des Differentialhebels (98) für die Rückführung anliegt.
33. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Summengelenke (Lagerzapfen 100 und 101) der Differentialhebel (98 und 99) eine an einem gehäusefesten Teil (Rahmen 114) verankerte Gegenfeder (123) einwirkt.
34. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellmotor (47) für das Stellglied (Seilzug 52) der Heizung doppeltwirkend ist.

- 28 - 2671663
10

Daim 11 044/4

35. Fahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 34, gekennzeichnet durch ein vom Modulierventil (71) gesteuertes Umschaltventil (57) zur wechselweisen Verbindung der beiden Arbeitsdruck-Kammern (66 und 67) des Stellmotores (47) mit einer Arbeitsdruckquelle (Speiseleitung 61).

709848/0205

ORIGINAL INSPECTED

Daimler-Benz Aktiengesellschaft

Daim 11 044/4

S t u t t g a r t

14. Mai 1976

"Fahrzeug mit Regelung der Innentemperatur
eines Fahrzeuginnenraumes auf einen will-
kürlich einstellbaren Sollwert"

Die Erfindung bezieht sich auf ein Fahrzeug mit einer Wärme an einen Fahrzeuginnenraum abgebenden Heizung und einem auf das die abgegebene Wärmemenge einstellende Stellglied der Heizung arbeitenden Regelorgan zur Regelung der Innentemperatur des Fahrzeuginnenraumes auf einen zumindest willkürlich beeinflussbaren Sollwert.

Bei einem bekannten Fahrzeug dieser Art sind ein direkt mit der Atmosphäre verbundener Frischluftkanal und ein über einen Wärmetauscher der Heizung mit der Atmosphäre verbundener Warmluftkanal vor Eintritt in den Fahrzeuginnenraum zu einem Mischkanal zusammengeführt. Eine den jeweiligen über den Warmluftkanal einströmenden Anteil des Gesamtluftmenge des Mischkanales einstellende Luftklappe wird von einem der Außentemperatur ausgesetzten Dehnstoffregler betätigt, der zusätzlich über eine Heizdrahtwicklung von einem zweiten Regler beeinflusst ist, der Soll- und Istwert der Innentemperatur vergleicht. Die Regelung erfolgt somit in Abhängigkeit von Außen- und Innentemperatur. Das Schwingungsverhalten dieser Rege-

709848/0205

2621663

lung ist in bezug auf die Amplitudenweite an sich schon durch die Trägheit des Dehnstoffreglers ungünstig. Weiterhin wirkt sich die Zeitverzögerung zwischen der Änderung der von dem Wärmetauscher abgegebenen Wärmemenge und der Änderung der Innentemperatur aus, die beträchtlich sein kann, wenn der über den Frischluftkanal einströmende Anteil der Gesamtluftmenge des Mischkanales von Null wesentlich verschieden ist.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht im wesentlichen darin, bei einem Fahrzeug der eingangs genannten Art das Schwingungsverhalten der Regelung der Innentemperatur zu verbessern.

Die erläuterte Aufgabe ist gemäß der Erfindung in vorteilhafter Weise dadurch gelöst, daß das Regelorgan in Abhängigkeit vom Vergleich zwischen einem von dem Sollwert der Innentemperatur abhängigen Signal und einem von dem Istwert der abgegebenen Wärmemenge abhängigen Signal arbeitet.

Bei dem Fahrzeug nach der Erfindung ist durch den unmittelbaren Einfluß der von der Heizung abgegebenen Wärmemenge auf das Regelorgan erreicht, daß die Heizung in einem sehr engen Temperaturbereich arbeitet, d.h., daß die Änderungen der abgegebenen Wärmemenge und damit die Schwingungsamplituden des Regelvorganges klein sind.

Um den Arbeitsbereich der Heizung in Richtung gegen Null gehender abgegebener Wärmemenge zu begrenzen, ist bei dem Fahrzeug nach der Erfindung vorgesehen, daß das Regelorgan mit Rückführung der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen Null" arbeitet.

709848/0205

13 26. 1663

Auch in der entgegengesetzten Richtung, d.h. im Sinne des Erhöehens der abgegebenen Wärmemenge, ist der Arbeitsbereich der Heizung bei dem Fahrzeug nach der Erfindung begrenzt, und zwar dadurch, daß das Regelorgan mit Rückführung der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen unendlich" arbeitet.

Der Einfluß der Innentemperatur ist bei dem Fahrzeug nach der Erfindung so berücksichtigt, daß das Regelorgan in Abhängigkeit von der Differenz zwischen einem von dem Sollwert der Innentemperatur abhängigen Signal und einem Signal arbeitet, das von der Summe aus einem von dem Istwert der abgegebenen Wärmemenge abhängigen Signal und einem von dem Istwert der Innentemperatur abhängigen Signal abhängt.

Schließlich erfolgt eine Beeinflussung des Regelvorganges durch die Außentemperatur bei dem Fahrzeug nach der Erfindung so, daß das Regelorgan in Abhängigkeit von der Differenz zwischen einem von dem Sollwert der Innentemperatur abhängigen Signal und einem Signal arbeitet, das von der Summe aus vom jeweiligen Istwert von abgegebener Wärmemenge bzw. Außentemperatur abhängigen Signalen abhängig ist.

Bei dem Fahrzeug nach der Erfindung könnte das Regelorgan zum Beispiel einen Summierer aufweisen, der ein ausschließlich von der Summe der Istwerte von Innentemperatur und abgegebener Wärmemenge abhängiges Ausgangssignal abgibt, dessen Negativ-Wert in einem weiteren Summierer mit einem von dem Sollwert der Innentemperatur abhängigen Signal summiert wird. Die Beeinflussung des Regelorganes durch die abgegebene Wärmemenge gestaltet sich jedoch gerätetechnisch einfacher, wenn die Anordnung so getroffen ist, daß das Regel-

709848/0205

ORIGINAL INSPECTED

organ eine Vergleichsvorrichtung für ein von dem Sollwert und für ein von dem Istwert der Innentemperatur abhängiges Signal aufweist und das von dem Sollwert abhängige Signal unter Subtraktion des von dem Istwert abhängigen Signales nachgeführt wird.

Das Regelorgan könnte bei dem Fahrzeug nach der Erfindung weiterhin mit einem Summierer arbeiten, der ein ausschließlich von der Summe aus den Istwerten der abgegebenen Wärmemenge und der Außentemperatur abhängiges Ausgangssignal abgibt, das mit einem von dem Sollwert der Innentemperatur abhängigen Ausgangssignal verglichen wird. Um jedoch wiederum die Beeinflussung des Regelorganes durch die abgegebene Wärmemenge gerätetechnisch zu vereinfachen, ist es vorteilhaft, daß das Regelorgan eine Vergleichsvorrichtung für ein von dem Sollwert der Innentemperatur abhängiges Signal und für ein von dem Istwert der Außentemperatur abhängiges Signal aufweist und das von dem Sollwert abhängige Signal unter Subtraktion des von dem Istwert abhängigen Signales nachgeführt wird.

Die gerätetechnische Ausbildung des Regelorganes bei dem Fahrzeug nach der Erfindung ist bezüglich der Nachführung des Sollwertes der Innentemperatur dadurch vereinfacht, daß das Regelorgan eine Vorrichtung zur Bildung der Summe aus vom jeweiligen Istwert der Innentemperatur bzw. Außentemperatur abhängigen Signalen aufweist und das von dem Sollwert der Innentemperatur abhängige Signal unter Subtraktion der Summe nachgeführt wird.

Bei dem Fahrzeug nach der Erfindung kann zur Rückführung der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen Null" das Regelorgan mit einem Subtrahierer arbeiten, der ein aus-

schließlich von der Differenz der Istwerte von abgegebener Wärmemenge und Stellgrößenänderung abhängiges Ausgangssignal liefert, das mit einem vom Sollwert der Innentemperatur abhängigen Signal verglichen wird. Unter Beachtung der Forderung nach einem gerätetechnisch einfachen Aufbau des Regelorganes in Bezug auf seine Beeinflussung durch die abgegebene Wärmemenge ist es jedoch vorteilhafter, daß das Regelorgan eine Vergleichsvorrichtung für ein von dem Sollwert der Innentemperatur abhängiges Signal und für ein von dem Istwert der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen Null" abhängiges Signal aufweist und das von dem Sollwert abhängige Signal unter Summierung des von dem Istwert abhängigen Signales nachgeführt wird. Um hierbei die gerätetechnisch einfache Summierung der Istwerte von Innen- und Außentemperatur zur Nachführung des Sollwertes zu ermöglichen, ist es zweckmäßig, daß das Regelorgan eine Summiervorrichtung aufweist, in der das temperaturabhängig nachgeführte Signal und ein von dem Istwert der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen Null"abhängiges Signal summiert werden.

Bei dem Fahrzeug nach der Erfindung kann das Regelorgan zur Rückführung der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen unendlich" mit einem Summierer arbeiten, der ein ausschließlich von der Summe aus den Istwerten der abgegebenen Wärmemenge und der Stellgrößenänderung abhängiges Ausgangssignal erzeugt, das mit einem von dem Sollwert der Innentemperatur abhängigen Signal verglichen wird. Aus den mehrfach schon genannten Gründen der einfacheren Beeinflussung des Regelorganes von der abgegebenen Wärmemenge ist es jedoch zweckmäßig, daß das Regelorgan eine Vergleichsvorrichtung für ein von dem Sollwert der Innentemperatur abhängiges Signal und für ein von dem Istwert der Stellgrößenänderung

"abgegebene Wärmemenge gegen unendlich" abhängiges Signal aufweist und das von dem Sollwert abhängige Signal unter Subtraktion des von dem Istwert abhängigen Signales nachgeführt wird. Um hierbei wiederum die einfache Summierung der Istwerte von Außen- und Innentemperatur zur Nachführung des Sollwertes vornehmen zu können, ist es vorteilhaft, daß das Regelorgan eine Subtraktionsvorrichtung aufweist, in der das temperaturabhängig nachgeführte Signal und das von dem Istwert der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen unendlich" abhängige Signal subtrahiert werden.

Die Erfindung ist besonders für Fahrzeuge geeignet, bei denen die Heizung mit der Abwärme der Brennkraftmaschine arbeitet, da durch die von der abgegebenen Wärmemenge der Heizung abhängige Regelung die Störgröße Motorlast und bei mit Kühlwasser betriebener Heizung auch die Störgröße Motordrehzahl ausgeregelt wird.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Vergleich zwischen dem von dem Sollwert der Innentemperatur abhängigen Signal und dem von dem Istwert der abgegebenen Wärmemenge abhängigen Signal gerätetechnisch so verwirklicht, daß das Regelorgan ein Modulierventil für einen Hilfsdruck zum Betrieb eines auf das Stellglied der Heizung arbeitenden Druckmittel-Stellmotor aufweist und das in Abhängigkeit von dem Istwert der abgegebenen Wärmemenge gesteuerte Ventilstellglied des Modulierventiles mit seiner mit einem unter dem Hilfsdruck stehenden Steuerquerschnitt zusammenarbeitenden Steuerkante wie auch der über einen Stelltrieb mit einem willkürlich betätigbaren Sollwert-Geber verbundene Steuerquerschnitt gegenüber dem Ventilgehäuse des Modulierventiles relativbeweglich angeordnet sind.

Die Beeinflussung des Ventilstellgliedes durch die abgegebene Wärmemenge erfolgt hierbei so, daß das Ventilstellglied des Modulierventiles von einem in einem von durch die Heizung aufgeheizter Warmluft durchströmten Meßkanal angeordneten Bimetall-Streifen betätigt ist.

Zur Übertragung des Sollwertes der Innentemperatur auf das Modulierventil bzw. auf dessen Steuerquerschnitt ist die Anordnung so getroffen, daß der Stelltrieb einen mit seinem Summengelenk mit dem Steuerquerschnitt verbundenen Differentialhebel aufweist, dessen einer Hebelarm mit dem Sollwert-Geber verbunden und dessen anderer Hebelarm nach Gehäuse abgestützt ist.

Zur Erzielung eines einfachen gerätetechnischen Aufbaues ist es vorteilhaft, daß das Regelorgan mit Rückführung des von dem Istwert der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen Null" abhängigen Stellweges des Stellgliedes der Heizung arbeitet.

Zur einfachen Übertragung dieses Stellweges auf das Modulierventil ist die Anordnung in vorteilhafter Weise so getroffen, daß das Stellglied der Heizung mit einem Anschlag für seinen der Stellgrößenänderung entsprechenden Stellweg verbunden ist, der mit einem Gegenanschlag an dem einen Hebelarm eines Differentialhebels zusammenarbeitet, dessen anderer Hebelarm auf den Steuerquerschnitt einwirkt.

In Einsparung besonderer Stellmittel zwischen Anschlag und Differentialhebel ist es vorteilhaft, daß der Anschlag an einem das Stellglied der Heizung mit seinem Stellmotor verbindenden Gestänge angeordnet ist.

Die Summierung der von den beiden Differentialhebeln auf das Modulierventil abgegebenen Hebelweg-Signale erfolgt vorteilhafterweise so, daß das Summengelenk des Differentialhebels für die Rückführung der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen Null" mit dem Summengelenk des Differentialhebels

709848/0205

für den Sollwert der Innentemperatur verbunden ist.

Entsprechend der Rückführung der der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen Null" kann die Rückführung der Stellgrößenänderung "abgegebene Wärmemenge gegen unendlich" auf das Modulierventil gestaltet sein.

Zur Nachführung des Sollwertes der Innentemperatur in Abhängigkeit vom Istwert ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß eine unter dem Einfluß der Innentemperatur volumenveränderliche Ausdehnungsdose auf den Steuerquerschnitt arbeitet.

Die Differenzbildung ist vorteilhafterweise dabei so vorgenommen, daß die Ausdehnungsdose zwischen Gehäuse und den nach Gehäuse abgestützten Hebelarm des Differentialhebels für den Sollwert der Innentemperatur geschaltet ist.

Das Meßergebnis für den Istwert der Innentemperatur kann dadurch gerätetechnisch direkt verwertet werden, daß die Ausdehnungsdose durch eine Kapillarleitung mit einem Temperaturfühler verbunden ist.

In entsprechender Weise kann die Außentemperatur gemessen und über eine Ausdehnungsdüse auf den Steuerquerschnitt des Modulierventiles zur Wirkung gebracht sein.

In baulicher Vereinfachung des Regelorganes könnte eine mittels zweier Kapillarleitungen mit jeweils einem Temperaturfühler für die Innentemperatur und die Außentemperatur verbundene gemeinsame Ausdehnungsdose auf den Steuerquerschnitt des Mo-

duliertventiles geschaltet sein.

Zur beweglichen Anordnung des Steuerquerschnittes ist es baulich vorteilhaft, daß der Steuerquerschnitt an einem an einem gehäusefesten Lager angelenktem Halter befestigt ist, der unter der Wirkung federnder Mittel an einem Anschlag an dem anderen Hebelarm des Differentialhebels für die Rückführung anliegt.

Um für den Steuerquerschnitt eine Gleichgewichtslage zu schaffen, ist es zweckmäßig, daß auf die Summengelenke der Differentialhebel eine an einem gehäusefesten Teil verankerte Gegenfeder einwirkt.

Um zu verhindern, daß die Heizung beim Ausfall oder Abschalten der Arbeitshilfskraft des Stellmotores auf volle Leistung gebracht oder ausgeschaltet wird, ist vorgesehen, daß der Stellmotor für das Stellglied der Heizung doppelwirkend ist. Hierbei steuert das Moduliertventil ein Umschaltventil zur wechselweisen Verbindung der beiden Arbeitsdruckkammern des Stellmotores mit einer Arbeitsdruckquelle.

Bei dem Fahrzeug nach der Erfindung kann eine Klimaanlage vorgesehen sein, die der Heizung Frischluft von konstanter Temperatur zuführt, die von der Heizung erwärmt und danach in den Innenraum des Fahrzeuges geleitet wird.

Wie die Erfindung beispielsweise verwirklicht sein kann, ist im folgenden anhand von zwei in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen für ein erfindungsgemäßes Fahrzeug mit

flüssigkeitsgekühlter Brennkraftmaschine und von Kühlwasser gespeister Heizung beschrieben. In der Zeichnung, die nur die zum Verständnis der Erfindung erforderlichen Merkmale des Fahrzeuges zeigt, bedeuten

Fig. 1 die Schemadarstellung des Blockschaltbildes eines als Regelorgan für die Regelung der Innentemperatur eines Fahrzeuginnenraumes arbeitenden Rechners,

Fig. 2 eine Draufsicht auf ein nach dem Blockschaltbild der Fig. 1 arbeitenden mechanischen Regelorganes für die Regelung der Innentemperatur eines Fahrzeuginnenraumes,

Fig. 3 das Modulierventil des Regelorganes der Fig. 2 im Schnitt und in vergrößertem Maßstab,

Fig. 4 ein Schnitt durch das Modulierventil des Regelorganes der Fig. 2 nach Linie IV-IV in Fig. 3,

Fig. 5 den Differentialhebel für die Einstellung des Sollwertes der Innentemperatur des Regelorganes in Fig. 2 in vergrößertem Maßstab,

Fig. 6 den Differentialhebel der Fig. 5 in Seitenansicht,

Fig. 7 den Differentialhebel für die Rückführung der Stellgrößenänderungen des Regelorganes der Fig. 2 in vergrößertem Maßstab, und

Fig. 8 den Differentialhebel der Fig. 7 in Seitenansicht.

Nach Fig. 1 weist der Rechner 9 einen Signalgeber 10 für ein dem Sollwert $T_i(\text{Soll})$ der Innentemperatur analoges Eingangssignal 11, einen Signalgeber 12 für ein dem Istwert $T_a(\text{Ist})$ der Außentemperatur T_a analoges Eingangssignal 13, einen Signalgeber 14 für ein dem Istwert $T_i(\text{Ist})$ der Innentemperatur T_i analoges Eingangssignal 15, einen Signalgeber 16 für ein der Stellgrößenänderung $\Delta Q_{(+)}$ für Q gegen unendlich analoges Eingangssignal 17, einen Signalgeber 18 für ein der Stellgrößenänderung $\Delta Q_{(-)}$ für Q gegen Null analoges Eingangssignal 19 sowie einen Signalgeber 20 für ein dem Istwert $Q(\text{Ist})$ der von der nicht näher dargestellten Heizung unmittelbar abgegebenen Wärmemenge Q analoges Eingangssignal 21 auf.

Die Eingangssignale 13 und 15 werden in einen Summierer 22 eingegeben, der ein der Summe der Istwerte $T_a(\text{Ist})$ und $T_i(\text{Ist})$ analoges Zwischensignal 23 liefert.

Ein nicht gezeigter Multiplizierer liefert ein dem Negativwert des Zwischensignales 23 analoges Zwischensignal, das zusammen mit dem Eingangssignal 11 einem Summierer 24 zugeführt wird, der ein der Differenz der eingegebenen Signale 11 und 23 analoges Zwischensignal 25 abgibt. Ein Multiplizierer

26 liefert ein dem Negativwert des Eingangssignales 17 analoges Zwischensignal 27, das zusammen mit dem Eingangssignal 19 und dem Zwischensignal 25 in einen Summierer 28 eingegeben wird, der ein der Summe der eingegebenen Signale analoges Zwischensignal 29 erzeugt. Ein weiterer Multiplizierer 30 bildet ein zum Negativwert des Eingangssignales 21 analoges Zwischensignal 31, das in einen Summierer 32 zusammen mit dem Zwischensignal 29 eingegeben wird. Der Summierer 32 gibt ein Ausgangssignal 33 ab, das dem Ausdruck

$$\left[T_{i(\text{Soll})} - Q_{(\text{Ist})} \right] + \Delta Q_{(-)} - \Delta Q_{(+)} - \left(T_{i(\text{Ist})} + T_{a(\text{Ist})} \right)$$

analog ist. Das Ausgangssignal 33 ist damit abhängig von der Differenz $T_{i(\text{Soll})} - Q_{(\text{Ist})}$, d.h. von der Differenz aus dem Sollwert der Innentemperatur und dem Istwert der abgegebenen Wärmemenge. Mit Hilfe eines nicht dargestellten Wandlers wird ein zum Ausgangssignal 33 proportionaler Unterdruck $P_u(33)$ eingestellt, der einem gegen eine Feder 34 arbeitenden Unterdruck-Stellmotor 35 zur Betätigung eines Umschaltventiles 36 zugeleitet wird. Das Umschaltventil 36 steuert die wechselseitige Verbindung der beiden Unterdruckkammern 37 und 38 eines doppelwirkenden Unterdruck-Stellmotores 39 mit einer Unterdruckquelle 40, die z.B. das Saugrohr der nicht näher dargestellten Brennkraftmaschine sein kann. Die auf das Stellglied der Heizung arbeitende Kolbenstange 41 des Stellmotores 39 ist mit je einem Anschlag 42 bzw. 43 für die Messung der Änderung $\Delta Q_{(-)}$ bzw. $\Delta Q_{(+)}$ der von der Heizung abgegebenen Wärmemenge entsprechenden Stellweges versehen.

Die über das Kühlwasser der Heizung zugeführte Abwärmemenge

709848/0205

der Brennkraftmaschine ist von der Drehzahl der Kühlwasserpumpe und damit von der Maschinendrehzahl n_{Mot} sowie von der Belastung der Brennkraftmaschine und damit von deren Drehmoment M_{Mot} abhängig. Schließlich ist die von der Heizung abgegebene Wärmemenge von dem Frischluftdurchsatz des Wärmetauschers der Heizung und damit von der Fahrgeschwindigkeit v_F des Fahrzeuges abhängig. Diese Störgrößen v_F ; n_{Mot} und M_{Mot} einer von der Abwärme der Brennkraftmaschine über deren Kühlwasser gespeisten Heizung werden von dem Regler 9 durch den Vergleich zwischen Sollwert der Innentemperatur und Istwert der abgegebenen Wärmemenge wirkungsvoll ausgeregelt.

Bei dem Regelorgan 44 der Fig. 2 ist eine an fahrzeugfesten Teilen vor dem Armaturenbrett bewegungsfest angeordnete Halterung 45 vorgesehen, die eine Konsole 46 zur Halterung eines doppeltwirkenden Unterdruck-Stellmotores 47 mittels einer Schraubbefestigung 48 aufweist. Die Halterung 45 ist mit einem zu ihr bewegungsfesten Lagerarm 49 versehen, an dem ein zweiarmliger Umlenkhebel 50 drehbar gelagert ist. Während an dem einen Hebelarm 51 des Umlenkhebels 50 ein zu dem Stellglied der Heizung führender Seilzug 52 angelenkt ist, ist an dem anderen Hebelarm 53 das eine Ende einer Stellstange 54 angelenkt, deren anderes Ende mit der Kolbenstange 55 des Unterdruck-Stellmotores 47 verbunden ist.

An einer zur Halterung 45 bewegungsfesten Konsole 56 sind ein Umschaltventil 57 mit einem dessen Ventilstellglied betätigenden Unterdruck-Stellmotor 58 gehalten. Ein mittlerer Ventilanschluß 59 des Umschaltventiles 57 ist über eine Drossel 60 enthaltende Unterdruck-Speiseleitung 61 an das

Saugrohr der Brennkraftmaschine angeschlossen. Zwei beiderseits des Ventilanschlusses 59 liegende Ventilanschlüsse 62 und 63 des Umschaltventiles 57 sind über je eine Unterdruck-Arbeitsleitung 64 bzw. 65 mit jeweils einer der beiden Unterdruck-Arbeitskammern 66 bzw. 67 des Stellmotores 47 verbunden. Die Unterdruck-Arbeitskammer 68 des Stellmotores 58 steht mit einer Unterdruck-Steuerleitung 69 in Verbindung, die sowohl über eine Drossel 70 an das Saugrohr der Brennkraftmaschine als auch an ein Moduliertventil 71 angeschlossen ist, das den Unterdruck in der Steuerleitung 69 einstellt. In der Neutralstellung des Umschaltventiles 57 ist der Stellmotor 47 von der Speiseleitung 61 abgeschaltet. Dagegen ist in den beiden Endstellungen des Umschaltventiles 57 jeweils eine der beiden Arbeitsdruckkammern 66 bzw. 67 des Stellmotores 47 mit der Speiseleitung 61 verbunden. Das Umschaltventil 57 ist auf den Stellmotor 47 so geschaltet, daß bei ansteigendem Unterdruck in der Steuerleitung 69 der Seilzug 52 im Sinne der Erhöhung der abgegebenen Wärmemenge betätigt wird.

Das Moduliertventil 71 ist mit einem Meßrohr 72 versehen, das auf einer bewegungsfesten Konsole 73 (Fig. 4) der Halterung 45 mittels einer Schraubbefestigung 74 gehalten ist. An einem Ende ist das Meßrohr 72 mit einem Anschlußstutzen 75 für einen Schlauch 76 versehen, über den unmittelbar von der Heizung aufgeheizte Warmluft in das Meßrohr eingeleitet wird. Innerhalb des Meßrohres 72 ist ein Bimetall-Streifen 77 angeordnet, dessen eines Ende ein knopfförmiges Ventilschließglied 78 trägt und dessen anderes Ende über eine Schraubbefestigung 79 am Meßrohr 72 eingespannt ist. Das Ventilschließglied 78 stützt sich im Öffnungssinn an dem einen Ende einer

Ventilfeder 80 ab, deren anderes Ende an einem zungenartigen Fortsatz 81 des Meßrohres 72 abgestützt und gehalten ist.

Außen ist das Meßrohr 72 mit einem Lagerzapfen 82 für die drehbare Lagerung eines zweiarmigen Winkelhebels 83 versehen, an dessen einem Hebelarm 84 eine in einer Öse 85 des Meßrohres 72 verankerte Zugfeder 86 angreift. Die Zugfeder 86 hält den anderen Hebelarm 87 des Winkelhebels 83 in Anlage an einem Anschlagbolzen 88. In den Hebelarm 87 ist ein bolzenartiger Ventilsitz 89 eingeschraubt und mittels einer Kontermutter 90 am Hebelarm fixiert. Der Ventilsitz 89 endet in einen Anschlußstutzen 91 für die Steuerleitung 69. Eine vom Anschlußstutzen 91 ausgehende Zentralbohrung 92 des Ventilsitzes 89 mündet in einen mit dem Ventilschließglied 78 zusammenarbeitenden düsenartig verengten Steuerquerschnitt 93. Je kleiner der Abstand zwischen der äußeren Mündung des Steuerquerschnittes 93 und dem Ventilschließglied 78 ist, umso höher ist der Unterdruck in der Steuerleitung 69. Der Bimetall-Streifen 77 mißt über die Temperatur der in das Meßrohr 72 eingeleiteten Warmluft die von der Heizung abgegebene Wärmemenge und übt eine bei ansteigender Wärmemenge den Abstand zwischen Steuerquerschnitt 93 und Ventilschließglied 78 zu vergrößern suchende Stellkraft auf das Ventilschließglied 78 aus.

Ein Verbindungshebel 94 ist mit seinem einen Ende an einer bewegungsfesten Konsole 95 der Halterung 45 schwenkbar angelenkt. Zwischen zwei gabelförmig aufgespreizte Zungen 96 am anderen Ende des Verbindungshebels 94 greift ein bewegungsfester Führungsarm 97 der Halterung 45 so ein, daß dieses Ende des Verbindungshebels 94 gegen Auslenkungen in den Rich-

tungen der Anlenkachse an der Konsole 95 gesichert ist.

In korrespondierenden Lageröffnungen des Verbindungshebels 94 sind zwei Differentialhebel 98 und 99 drehbar gelagert. Der in die jeweilige Lageröffnung des Verbindungshebels 94 eingesetzte Lagerzapfen ist beim Differentialhebel 98 mit 100 und beim Differentialhebel 99 mit 101 bezeichnet.

Der den Anschlagbolzen 88 für die Verstellung des Steuerquerschnittes 93 relativ zum Meßrohr 72 tragende Hebelarm des Differentialhebels 98 ist mit 102 bezeichnet. Der andere Hebelarm 103 dieses Differentialhebels weist einen Führungsschlitz 104 auf, in den ein korrespondierender Anschlagbolzen 105 der Stellstange 54 eingreift.

Bei Stellbewegungen des Stellmotores 47 im Sinne der Erhöhung der abgegebenen Wärmemenge betätigt die Stellstange 54 den Umlenkhebel 54 mit Bezug auf Fig. 2 im Uhrzeigersinn, so daß die mit dem Anschlagbolzen 105 zusammenarbeitende Gegenanschlagfläche 106 (Fig. 7) des Führungsschlitzes 104 zur Rückführung dieser Stellgrößenänderung $\Delta Q_{(+)}$ für Q gegen unendlich auf das Modulierventil 71 im Sinne einer Verringerung der abgegebenen Wärmemenge dient. In entsprechender Weise dient die andere mit dem Anschlagbolzen 105 bei Stellbewegungen im Sinne einer Verringerung der abgegebenen Wärmemenge zusammenarbeitende Gegenanschlagfläche 107 des Führungsschlitzes 104 zur Rückführung der Stellgrößenänderung $\Delta Q_{(-)}$ für Q gegen Null auf das Modulierventil 71 im Sinne einer Erhöhung der abgegebenen Wärmemenge. Die Rückführung auf das Modulierventil 71 ist dann jeweils dadurch verwirklicht, daß

der Differentialhebel 98 sowohl als Multiplizierer für die Bildung des Negativwertes der Stellgrößenänderung ΔQ arbeitet als auch eine dem Betrag der Stellgrößenänderung ΔQ analoge Verlagerung des Steuerquerschnittes 93 relativ zum Meßrohr 72 über den Winkelhebel 83 einstellt.

An dem einen Hebelarm 108 des Differentialhebels 99 ist ein Seilzug 109 angelenkt, der zur willkürlichen Einstellung des Sollwertes der Innentemperatur dient und zu diesem Zweck zu einem nicht dargestellten Einstell- und Anzeigegerät im Innenraum des Fahrzeuges geführt ist. Der andere Hebelarm 110 des Differentialhebels 99 weist einen Lagerzapfen 111 auf, an dem ein über zwei hintereinander geschaltete Ausdehnungsdosen 112 und 113 an einem bewegungsfesten Rahmen 114 der Halterung 45 abgestützter Stützhebel 115 angelenkt ist. Von den beiden zueinander relativbeweglichen Dosenteilen der über eine Kapillarleitung 116 mit einem Temperaturfühler 117 für die Innenluft verbundenen Ausdehnungsdose 112 ist der eine mit dem Stützhebel 115 und der andere mit einem Distanzstück 118 verbunden. Dagegen ist von den beiden zueinander relativbeweglichen Dosenteilen der über eine Kapillarleitung 119 mit einem Temperaturfühler 120 verbundenen Ausdehnungsdose 113 der eine mit dem Distanzstück 118 und der andere mit dem Rahmen 114 verbunden. Auf diese Weise ist die Abstandsänderung des Stützhebels 115 gegenüber dem Rahmen 114 analog der Änderung der Summe der Istwerte von Innen- und Außentemperatur. Der Differentialhebel 99 bildet somit die Differenz aus dem Sollwert der Innentemperatur und der Summe der Istwerte von Innentemperatur und Außentemperatur; der hieraus resultierende analoge Differenzschwenkwinkel des Verbindungshebels 94 wird

auf das Modulierventil 71 als Lageänderung des Steuerquerschnittes 93 übertragen.

In je eine Öse 121 bzw. 122 am Verbindungshebel 94 bzw. Rahmen 114 ist eine der Zugfeder 86 entgegenwirkende Gegenfeder 123 eingehängt, um den Winkelhebel 83 und damit den Steuerquerschnitt 93 in einer Gleichgewichtsstellung relativ zum Meßrohr 72 zu halten bzw. in letztere zu bewegen.

Änderungen der von der Heizung abgegebenen Wärmemenge werden unter Ausschaltung irgendwelcher Störgrößen unmittelbar von dem Bimetall-Streifen 77 in Lageänderungen des Ventilschließgliedes 78 relativ zum Fortsatz 81 und damit zum Meßrohr 72 umgesetzt. Bei steigender Wärmemenge verringert sich der Abstand des Ventilschließgliedes 78 zum Fortsatz 81, wodurch bei konstanter Lage des Steuerquerschnittes 93 relativ zum Meßrohr 72 sich der Abstand zwischen Ventilschließglied 78 und Steuerquerschnitt 93 vergrößert und damit der Unterdruck in der Zentralbohrung 92 und damit in der Steuerleitung 69 absinkt. Bei abnehmender Wärmemenge übt der Bimetall-Streifen 77 eine Schließkraft im Sinne einer Vergrößerung des Abstandes zwischen Ventilschließglied 78 und Fortsatz 81 aus, so daß sich bei konstanter Lage des Steuerquerschnittes 93 relativ zum Meßrohr 72 der Abstand zwischen Steuerquerschnitt 93 und Ventilschließglied 78 verringert und somit der Unterdruck in der Steuerleitung 69 ansteigt.

Demnach arbeitet das Regelorgan 44 wie folgt:

Entsprechend dem am Differentialhebel 99 erfolgende Vergleich

zwischen der Sollwert-Stellung des Hebelarmes 108 für die Innentemperatur und der zur Summe der Istwerte von Innen- und Außentemperatur analogen Abstandsstellung des Stützhebels 115 stellt der Verbindungshebel 94 die Lage des Steuerquerschnittes 93 relativ zum Meßrohr 72 ein, in der mit Hilfe des Bimetall-Streifens 77 der Vergleich mit der abgegebenen Wärmemenge der Heizung erfolgt. Je nachdem, ob der Istwert der abgegebenen Wärmemenge zu hoch oder zu niedrig zur Erzielung des Sollwertes der Innentemperatur liegt, stellt der Bimetall-Streifen 77 einen niedrigeren oder höheren Unterdruck in der Steuerleitung 69 ein, worauf der Stellmotor 47 in Stellungen für Verringerung oder Erhöhung der abgegebenen Wärmemenge gebracht wird. Aufgrund der bereits oben beschriebenen Arbeitsweise des Differentialhebels 98 für die Rückführung der Stellgrößenänderungen $\Delta Q_{(+)}$ und $\Delta Q_{(-)}$ sind die vom Regelorgan ausgelösten Änderungen der abgegebenen Wärmemenge dem Betrage nach sehr klein, wodurch auch die Abweichungen des Istwertes der Innentemperatur vom Sollwert klein gehalten werden. Durch seine Abhängigkeit vom Vergleich zwischen dem Sollwert der Innentemperatur und dem Istwert der abgegebenen Wärmemenge spricht das Regelorgan wesentlich schneller an, als wenn es nur in Abhängigkeit von den Istwerten von Innen- und Außentemperatur arbeiten würde.

2621663

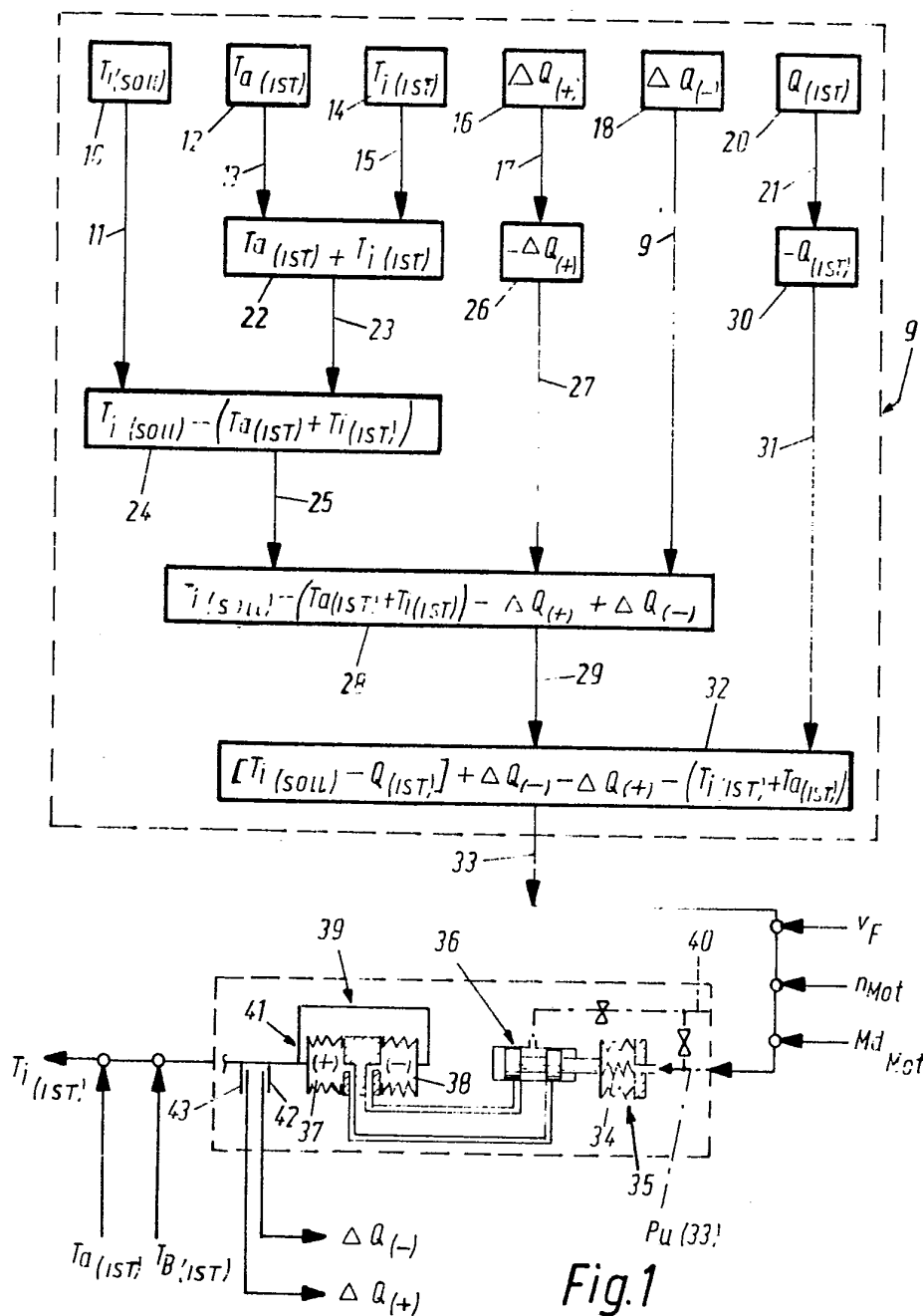
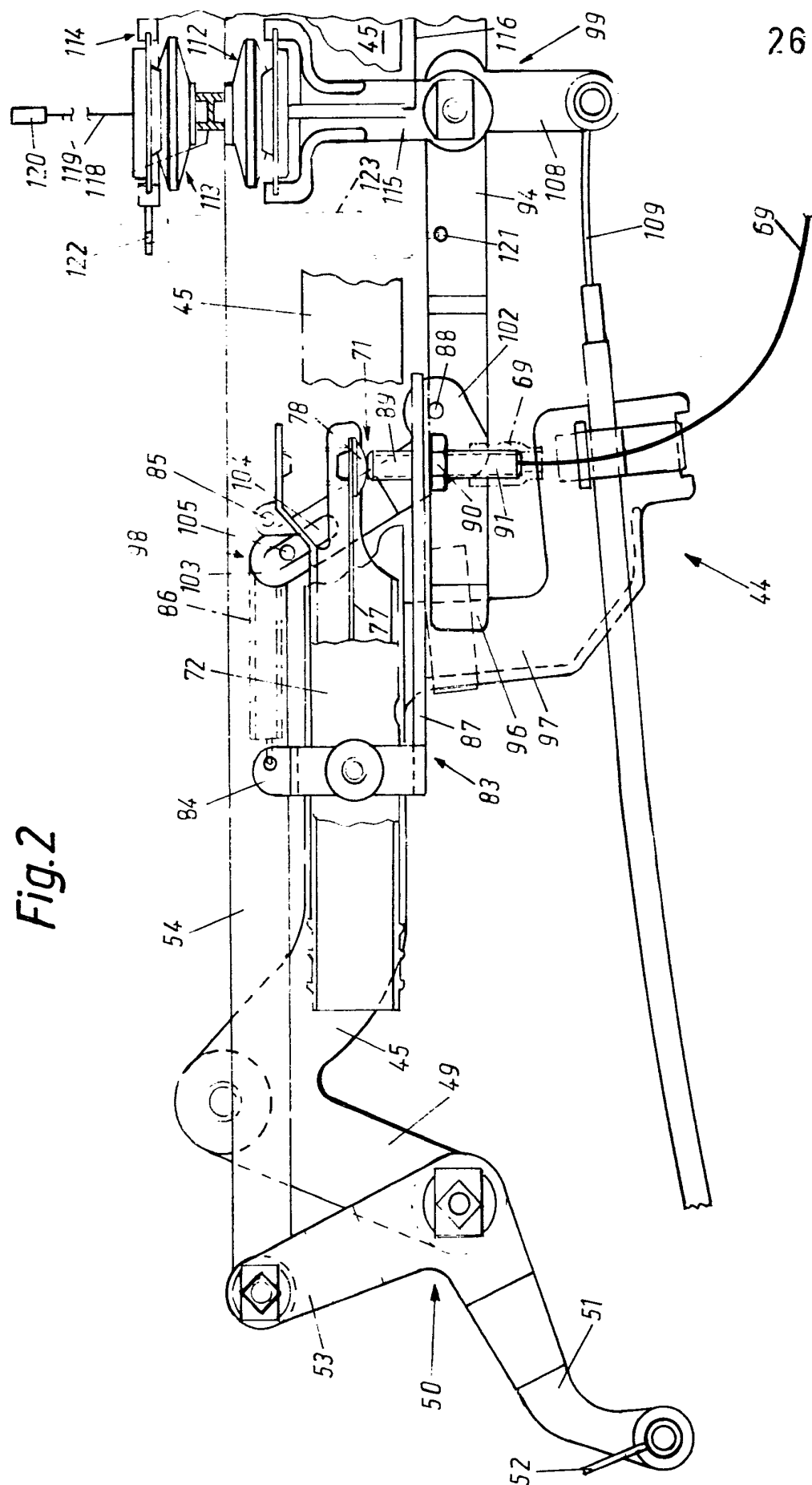
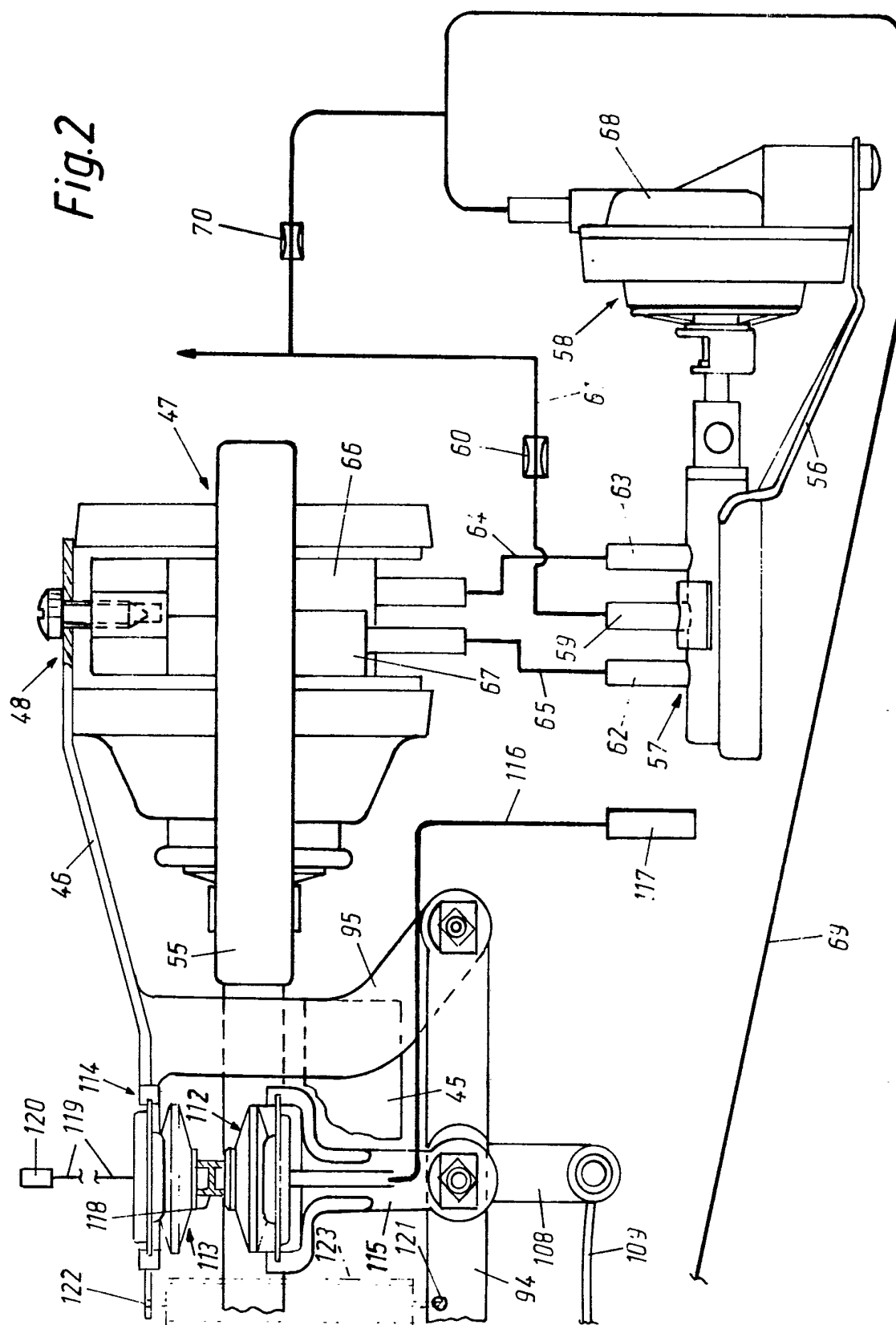


Fig.1

709848/0205

2621663





709848 / 0205

2621663

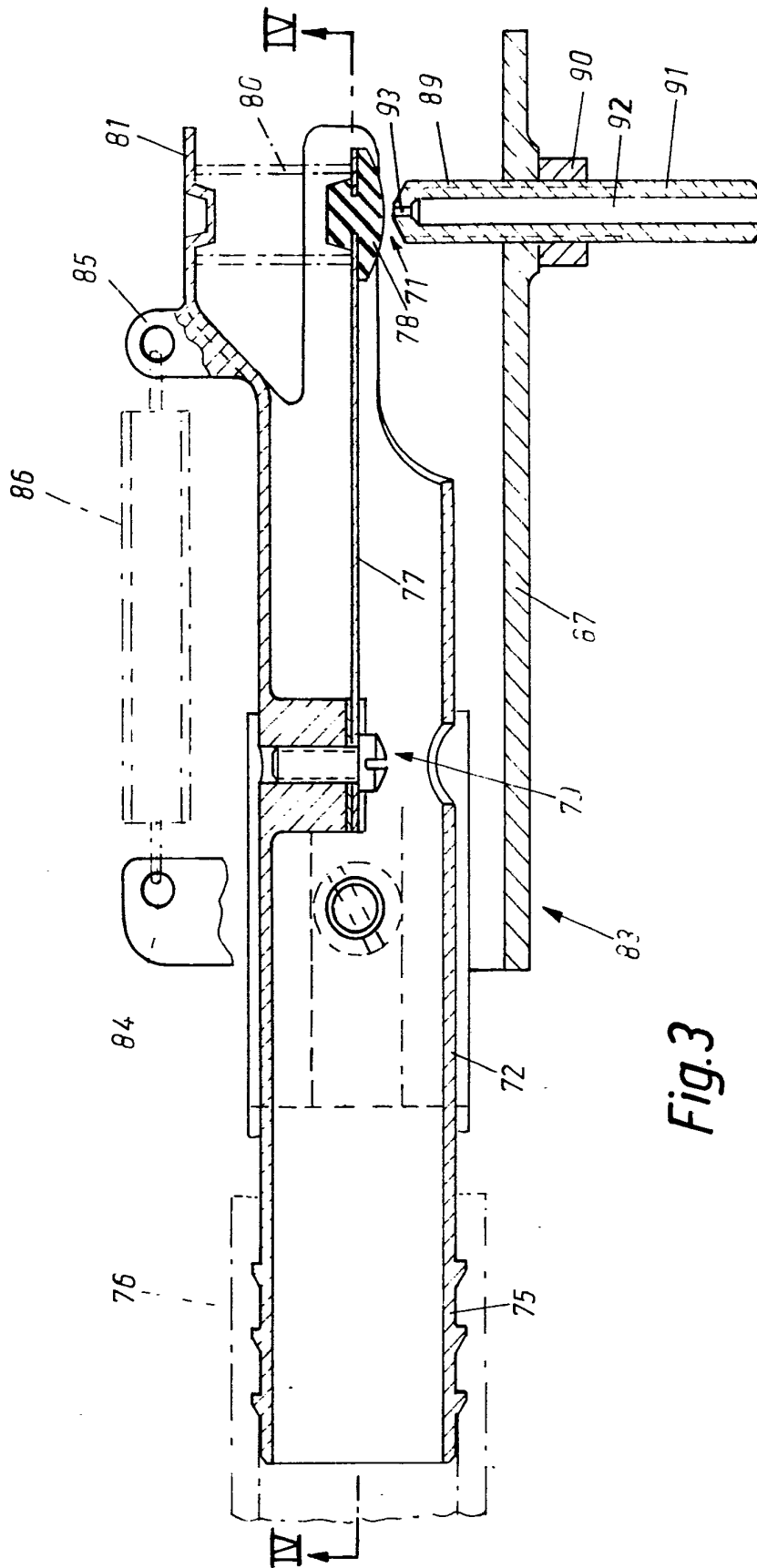
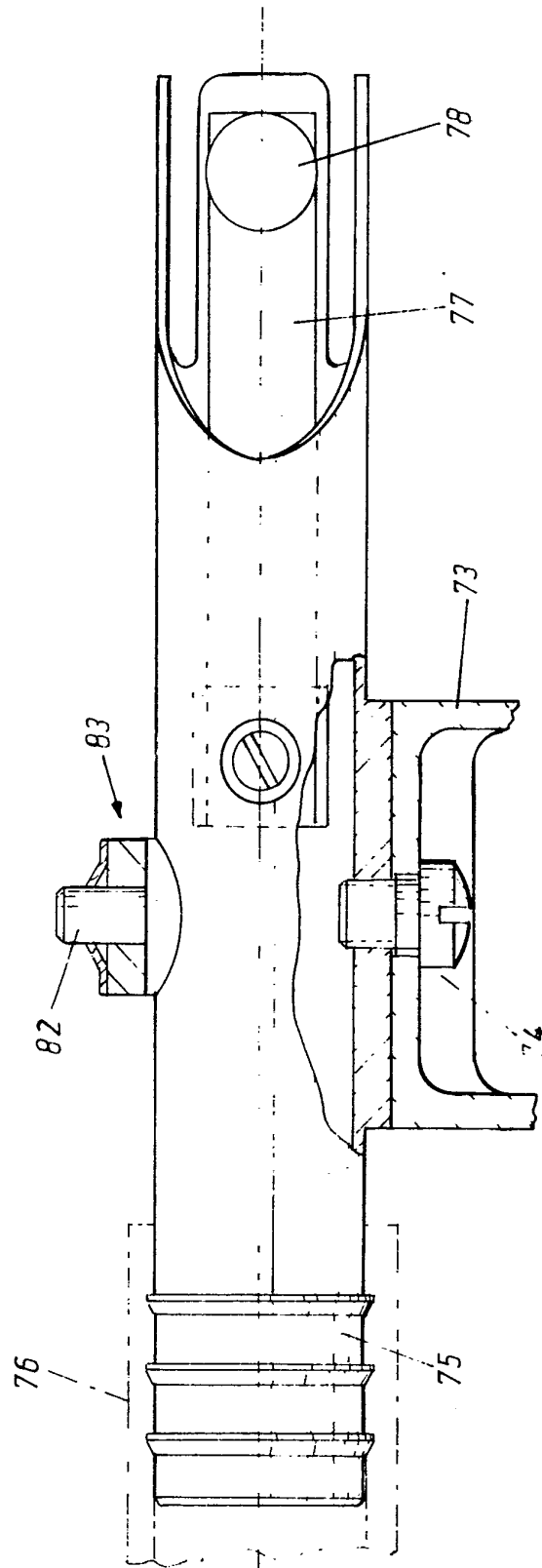


Fig. 3

709848/0205

2621663

Fig.4



709848/0205

2621663

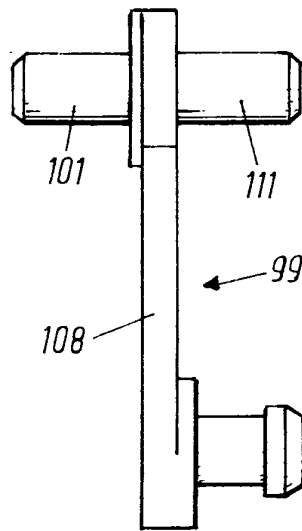
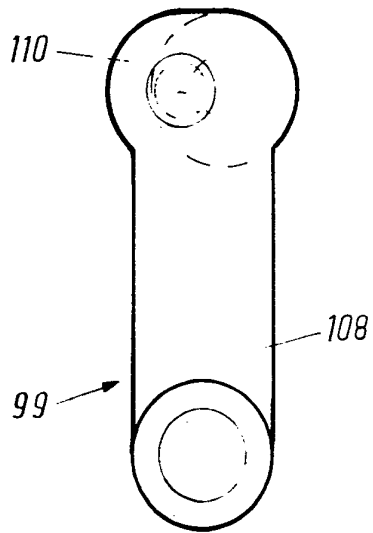


Fig. 7

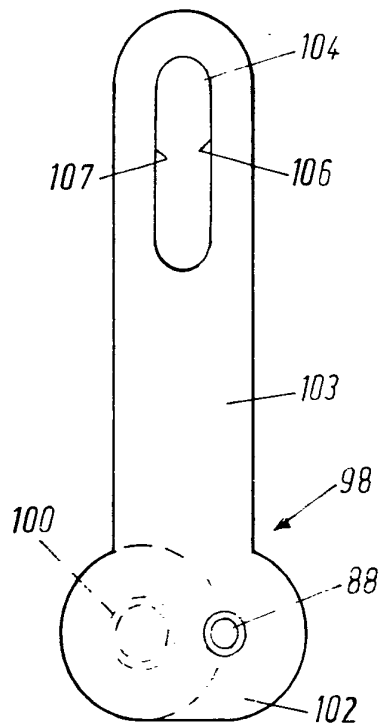


Fig. 8

