(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PATENTSCHRIFT

(12) Ausschließungspatent

(11) DD 299 615 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) A 22 B 5/04

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD A 22 B / 340 884 3	(22)	21.05.90	(44)	30.04.92
(31)	P3916258.3-23	(32)	19.05.89	(33)	DE

(71) siehe (72)
(72) Schwaner, Dirk, Dipl.-Ing., DE
(73) siehe (72)
(74) Ostriga u. Sonnet, Patentanwälte, PF 20 13 27, W - 5600 Wuppertal 2, DE

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von tierischem Frischblut

(55) tierisches Frischblut; Lagerung; Weiterverarbeitung, schaumbildungsfrei; Kühleinrichtung; Rührer; Auffangbehälter; Pumpeinrichtung

(57) Zur schonenden Behandlung, nämlich ohne Antikoagulantien, von tierischem Frischblut, das hierzu gerührt, gepumpt, gekühlt und hiernach einer Lagerung oder einem Transport zur Weiterverarbeitung zugeführt wird, sollen keine besonderen Behälterkapazitäten erforderlich sein. Hierzu ist das Blut im wesentlichen schaumbildungsfrei zu rühren und unmittelbar anschließend zu einer Kühleinrichtung hin zu pumpen und in dieser zu kühlen. Der vorzusehende Rührer ist unterhalb des üblichen Blutniveaus im Auffangbehälter anzuordnen und die Pumpeinrichtung saugseitig an den Ausgang des Auffangbehälters und druckseitig an den Eingang der Kühleinrichtung anzuschließen.

ISSN 0433-6461

8 Seiten

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Behandlung von tierischem Frischblut, wobei das Blut gerührt, gepumpt und gekühlt und hiernach einer Lagerung oder einem Transport zur Weiterverarbeitung zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Blut im wesentlichen schaumbildungsfrei gerührt und unmittelbar anschließend zu einer Kühleinrichtung hin gepumpt und in dieser gekühlt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Blut schaumbildungsfrei gerührt wird, während es zugleich in Richtung auf eine Rührbehälterwand bewegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Blut bei seiner Bewegung in Richtung auf eine Rührbehälterwand von der Blutniveaufläche weg, also gegen den Boden des Rührbehälters bewegt wird.
4. Vorrichtung zur Behandlung von tierischem Frischblut, mit einem Blut-Auffangbehälter mit Rührwerk, mit einer Pumpeinrichtung und mit einer Kühleinrichtung, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Rührer (16) des Rührwerks unterhalb des üblichen Niveaus des Blutes (11) im Auffangbehälter (10) angeordnet ist und daß die Pumpeinrichtung (20) saugseitig an den Ausgang des Auffangbehälters (10) und druckseitig an den Eingang der Kühleinrichtung (22 und 31) angeschlossen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Rührwerk ein solches mit einem schiffspropellerartigen Rührer (16) ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Saugseite des Rührers (16) dem Behälterboden (15) ab- und die Druckseite dem Behälterboden (15) zugewandt ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Rührer (16) am Bodenbereich des Auffangbehälters (10) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Pumpeinrichtung (20) als Schlauchpumpe ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß zur Ein- und Ausschaltung der Pumpeinrichtung (20) innenseitig des Auffangbehälters (10) ein blutniveaugesteuerter Schalter (34) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Schalter (34) ein kapazitiver Näherungsschalter ist.
11. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Kühleinrichtung (22 und 31) eine solche mit einem Koaxialrohr-Wärmetauscher ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Innenraum (35) des Innenrohrs (36) des Koaxialrohr-Wärmetauschers (22) an den Ausgang der Pumpeinrichtung (20) angeschlossen ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Innenrohr (36) des Koaxialrohr-Wärmetauschers (22) ein nahtloses Rohr ist.
14. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Innenrohr (36) des Koaxialrohr-Wärmetauschers (22) einen Innendurchmesser von etwa 7 bis 14 mm und eine Länge von etwa 40–50 m aufweist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Innenrohr (36) des Koaxialrohr-Wärmetauschers (22) einen Innendurchmesser von etwa 10 mm und eine Länge von etwa 22 m aufweist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Innenrohr (36) des Koaxialrohr-Wärmetauschers (22) eine Wandstärke von etwa 1 mm aufweist.
17. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Innenrohr (36) des Koaxialrohr-Wärmetauschers (22) aus rostfreiem Werkstoff, insbesondere aus rostfreiem Stahl, besteht.
18. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Koaxialrohr-Wärmetauscher (22) kühlschlangenartig zusammengerollt ist.
19. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Kühleinrichtung (22 und 31) mit einem Verdampfungsdruckregler ausgestattet ist.
20. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß an der Kühleinrichtung (22 und 31) ein Druckschalter angeordnet ist, über den das zur Kühleinrichtung (22 und 31) gehörige Kühlaggregat (31) ein- bzw. ausschaltbar ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kühleinrichtung (22 und 31) parallel zu dem Verdampfungsdruckregler mit einem Ventil ausgestattet ist, das von einem im oberen Teil des Wärmetauschers (22) angeordneten Sensor für die Temperatur des Kältemittels steuerbar ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventil ein Magnet-Ventil ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Behandlung von tierischem Frischblut gemäß Oberbegriff des Anspruches 1 bzw. 4.
Damit das beim Schlachten von Tieren anfallende Frischblut im Lebensmittelbereich weiterverarbeitet werden kann, ist es erforderlich, eine Koagulation des Blutes in der Zeit zwischen dem Töten und der Weiterverarbeitung zu verhindern.
Selbstverständlich kann das Tierblut flüssig und damit zugleich weiterverarbeitungsfähig gehalten werden durch Beimischung entsprechender chemischer Substanzen in Gestalt von Antikoagulantien. Die Anwendung derartiger chemischer Substanzen muß jedoch durch entsprechende Kennzeichnung der durch die Weiterverarbeitung erreichten Lebensmittel für den Verbraucher erkennbar sein. Die gegenwärtig erkennbare Verbrauchertendenz zu naturbelassenen Produkten kann den Verbraucher jedoch selbst bei einer gesundheitlich völlig unbedenklichen chemischen Substanz vom Kauf des Lebensmittels abhalten.
Es ist daher bereits anderweitig eine Möglichkeit, das Eindicken von Frischblut zu verhindern, vorgesehen worden, die darin besteht, das Blut unmittelbar nach dem Schlachten in einem Rührwerk zu verwirbeln. Dieses verwirbelnde Rühren ist jedoch mit dem Nachteil einer Aufschäumung des Blutes und damit einer erheblichen Volumenzunahme verbunden; so kann das Volumen des aufgeschäumten Blutes das 4fache des ursprünglichen Volumens betragen, was eine an sich unnötige entsprechend große Lager- und Transportkapazität erforderlich macht.
Zur Überwindung dieser übergroßen Kapazitäten in Verbindung mit der Vermeidung der Verwendung von etwa verkaufshindernd wirkenden chemischen Substanzen ist es aus der DE-PS 3642120 bereits bekannt, das aufgeschäumte Blut durch ein engmaschiges Netzwerk zu drücken und gegebenenfalls zuvor oder anschließend zu kühlen, und zwar beispielsweise auf 1–3°C. Hierdurch wird zwar in der angestrebten Weise letztendlich eine Möglichkeit für kleine Lager- und Transportkapazitäten erreicht; dennoch ist diese bekannte Verfahrensweise insoweit nachteilig, wie während der Behandlung verhältnismäßig großvolumige Behandlungsbehälter zur Aufnahme des zwischenzeitlich aufgeschäumten Blutes zur Verfügung stehen müssen. Auch besteht die Gefahr, daß bei einer vielleicht auch nur vorübergehenden Unterbrechung der Blutzuführung bei gleichzeitiger Weiterführung der bekannten Verfahrensweise durch Weiterbetrieb der zugehörigen Vorrichtung die Pumpeinrichtung, für die keine besondere Ausbildungsvorschrift gegeben ist, bei dem dann auftretenden Trockenlauf Schaden leidet.
Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Behandlung von tierischem Frischblut zu schaffen, so daß eine naturbelassene Behandlung des Blutes, also ohne Zusatz von Antikoagulantien, bei nur kleiner Lager- und Transportkapazität für das behandelte Blut möglich ist, ohne daß es während der Behandlung großer Behälterkapazitäten für das Behandlungsgut bedarf und ohne daß Behandlungsschritte auszuführen sind, deren unvermeidbar auftretendes Ergebnis durch nachfolgende Behandlungsschritte rückgängig gemacht werden muß.
Diese Aufgabe wird in verfahrenstechnischer Hinsicht durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.
Wesentlichster Bestandteil der erfindungsgemäßen Verfahrensausbildung ist dabei das schaumbildungsfreie Rühren des Blutes, wodurch die durch eine Schaumbildung verursachte Volumenvergrößerung vermieden wird. Soweit überhaupt noch eine Volumenvergrößerung auftritt, bewegt sich diese im Bereich von unter 10%, bezogen auf das Ursprungsvolumen im Gegensatz zu Volumenvergrößerungen auf insgesamt 300% bei der bekannten Behandlung von Blut unter Schaumbildung. Andererseits werden aber auch während der Behandlung keine besonders großen Behandlungsbehälterkapazitäten benötigt, weil das Blut nicht vorübergehend auf ein großes Volumen expandiert wird.
Die bisher zu beobachtende Schaumbildung beim Verrühren von Blut ist wohl in erster Linie ursächlich auf einen einerseits zu schnellen Lauf des Rührers und andererseits darauf zurückzuführen, daß der Rührer zu nahe am Oberflächenbereich des in einem zu Rührzwecken dienenden Auffangbehälter befindlichen Blutes angeordnet ist. In zweiter Linie kann für die Schaumbildung ursächlich sein, daß beim Rühren nicht unerhebliche Blutmengen über die Oberfläche des Blutes hinaus nach oben bewegt werden und hierbei so wie bei dem anschließenden Herunterfallen in Richtung auf die Blutoberfläche erhebliche Luftmengen aufnehmen.
Für die erfindungsgemäße Verfahrensweise mit dem schaumbildungsfreien Rühren ist also darauf zu achten, daß der Rührer in einer solchen Weise betrieben wird, daß keine merklichen Blutmengen über die Blutoberfläche hinaus nach oben bewegt werden und dort Luftpartikel aufnehmen können.
In zweckmäßiger Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens sollte daher vorgesehen werden, daß das Blut während des Rührens in Richtung auf eine Rührbehälterwand und nicht in Richtung auf die Blutoberfläche bewegt wird. Die zu vermeidende Bewegung von Blut in Richtung auf die Oberfläche betrifft den Haupttransportstrom des Blutes, also denjenigen, der von dem Rührer ausgeht, und nicht etwa Rückführungsströme, die bei einer Umlaufförderung selbstverständlich auch auftreten.
In vorrichtungstechnischer Hinsicht wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 4 angegebenen Merkmale gelöst.
Wesentlichstes Merkmal der erfindungsgemäßen Ausbildung ist dabei die Anordnung des Rührers unterhalb des üblicherweise zu erwartenden Blutniveaus im Auffangbehälter; der saugseitige Anschluß der Pumpeinrichtung an den Ausgang des Auffangbehälters bei druckseitigem Anschluß der Pumpeinrichtung an den Eingang der Kühleinrichtung leistet aber ebenfalls einen Beitrag zum schaumbildungsfreien Rühren, weil hierdurch sichergestellt wird, daß die Pumpe Blut nicht in solcher Weise in den Auffangbehälter einführt, daß es hierbei Luftpartikel aufnehmen kann.
Vorteilhafte Weiterbildungen sind aus den Unteransprüchen zu ersehen.

Die Verwendung eines schiffspropellerartigen Rührers läßt eine gezielte Bewegungsrichtung des Blutes ausgehend vom Rührer erreichen, so daß bei entsprechend ausgerichteter Anordnung des Rührers das Blut im Auffangbehälter während des Rührens so bewegbar ist, daß es praktisch keine Gelegenheit hat, Luftpartikel aufzunehmen.
Für die notwendige Weiterführung des gerührten Blutes zu der Kühleinrichtung empfiehlt sich in vorteilhafter Weise als Pumpeinrichtung eine Schlauchpumpe, da solche Pumpen das Pumpmedium sehr schonend behandeln, d.h. insbesondere schaumfrei fördern, im übrigen einen Trockenlauf unbeeinträchtigt auch längere Zeit durchhalten und sich schließlich, was im vorliegenden Anwendungsfall von besonderer Bedeutung ist, sehr gründlich reinigen lassen, ohne hierzu auch nur eine teilweise Zerlegung erforderlich zu machen.
Zum jederzeit schaumbildungsfreien Rühren ist es notwendig, im Auffangbehälter ein bestimmtes Blutniveau aufrechtzuerhalten, damit es nämlich nicht zu einem spritzenden Verwirbeln des Blutes mit der Möglichkeit zur Aufnahme von Luftpartikeln kommen kann. Zur Aufrechterhaltung dieses notwendigen Blutniveaus im Auffangbehälter dient ein zweckmäßigerweise als kapazitiver Näherungsschalter ausgebildeter Schalter für den Betrieb der Pumpeinrichtung, insbesondere der Schlauchpumpe.
Zwar ist in der Regel davon auszugehen, daß insbesondere in Großschlachtereien mit verhältnismäßig großer Regelmäßigkeit Tier nach Tier geschlachtet und damit fortlaufend Blut der Behandlung zugeführt wird; dennoch ist selbstverständlich auch bei großen Massentierschlachtungen nicht auszuschließen, daß das zu behandelnde Blut in seiner Menge unregelmäßig zugeführt oder die Zuführung gelegentlich sogar unterbrochen wird. Damit der dadurch bedingte schwankende Blutanfall nicht zu einer Störung der Blutbehandlung führt – im Hinblick auf das schaumbildungsfreie Rühren ist der störungsfreie Behandlungsvorgang durch die Abschaltbarkeit der Pumpeinrichtung und die Trockenlauffähigkeit einer Schlauchpumpe bereits gewährleistet –, müssen besondere Maßnahmen auch bei der Kühleinrichtung vorgesehen werden. Hierzu gehört die Ausbildung der Kühleinrichtung mit einem Koaxialrohr-Wärmetauscher und dabei zugleich insbesondere mit einem Gegenstromwärmetauscher. Ein solcher Wärmetauscher ist verhältnismäßig sehr unempfindlich gegen gelegentliche Unterbrechung des Förderstromes des zu kühlenden Mediums, also des zugepumpten Blutes; dies gilt dabei zugleich auch für den Fall einer gelegentlich vollständigen Unterbrechung der Blutzuführung.
Insbesondere für den Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei sehr stark unregelmäßiger Blutzuführung sollte zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Kühlung des Blutes während seiner Behandlung ein Verdampfungsdruckregler an der Kühleinrichtung vorgesehen werden. Ebenso sollte ein Druckschalter an der Kühleinrichtung vorgesehen werden, der auf den Druck auf der Kühlmittelseite der Kühleinrichtung reagiert und dabei das zur Kühleinrichtung gehörige Kühlaggregat ein- bzw. ausschaltet.
Zur weiteren Verbesserung der Wirksamkeit und des störungsfreien Betriebs der Kühleinrichtung und damit der erfindungsgemäßen Vorrichtung in ihrer Gesamtheit sollte parallel zu dem Verdampfungsdruckregler ein Ventil an der Kühleinrichtung vorgesehen sein, das über einen im oberen Teil des Wärmetauschers angeordneten Sensor für die Kühlmitteltemperatur steuerbar ist und das in zweckmäßiger Ausbildung ein Magnet-Ventil sein sollte, um ein schnelles Ansprechen des Kühlaggregats gewährleisten zu können.
Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert; in diesen zeigen:

Fig. 1: ein Blockdiagramm des Aufbaus einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,
Fig. 2: teilweise aufgeschnitten den Auffangbehälter der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
Fig. 3: eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in ihrer Gesamtheit,
Fig. 4: eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in ihrer Gesamtheit,
Fig. 5 a: eine Seitenansicht des Koaxialrohr-Wärmetauschers,
Fig. 5 b: in Draufsicht den Koaxialrohr-Wärmetauscher und
Fig. 6: einen Schnitt nach Linie VI–VI der Fig. 5 b durch ein Rohr des Koaxial-Wärmetauschers.

Gemäß Fig. 1 ist an einem Auffangbehälter 10 das Auslaufende 12 eines Schlauchs 13 angeschlossen, das an seinem anderen Ende mit einem Abstechmesser 14 in Verbindung steht. Über den Schlauch 13 ist das zu behandelnde Blut 11 dem Auffangbehälter 10 zuführbar.
Kurz oberhalb des Bodens 15 des Auffangbehälters 10 ist ein propellerartiger Rührer 16 angeordnet, der über einen Motor 17 antreibbar ist. Etwa in gleicher Höhe wie der Rührer 16 ist das Ansaugende 18 einer Leitung 19 angeordnet, über die mittels des Rührers 16 verrührtes Blut 11 aus dem Auffangbehälter 10 abziehbar und einer Schlauchpumpe 20 zuführbar ist.
Die Schlauchpumpe 20 liefert das Blut 11 über eine Druckleitung 21 an einen Wärmetauscher 22. Der Wärmetauscher 22 verfügt über einen eigenen Kreislauf für das zu kühlende Blut 11 einerseits und das notwendige Kältemittel andererseits. Vom Wärmetauscher 22 wird das gekühlte Blut 11 über eine Leitung 23 abgeführt, und zwar beispielsweise in einen Transportbehälter 24. Das Kältemittel wird über eine Zuführungsleitung 25 dem Wärmetauscher 22 zugeführt und über eine Abführungsleitung 26 von diesem abgeführt. Die Leitungen 25 und 26 stehen mit einem in Fig. 1 nicht dargestellten Kühlaggregat in Verbindung.
Fig. 2 zeigt den Auffangbehälter 10 mehr im Detail. Der insgesamt zylindrisch gestaltete Auffangbehälter 10 besitzt an seiner Oberseite eine Anschlußöffnung 27 für den Schlauch 13 des Abstechmessers 14. Rührer 16 und zugehöriger Motor 17 sind im Bereich des Bodens 15 des Auffangbehälters 10 angeordnet, wobei der Motor 17 ein selbstverständlich gekapselter Motor ist. Der Motor 17 könnte aber auch an der Unterseite des Bodens 15 angeordnet sein, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist, so daß nur die Antriebswelle durch den Boden 15 zum Rührer 16 hindurch geführt ist.
In Fig. 3 ist die Zuordnung des Auffangbehälters 10 zu dem übrigen Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Der übrige Teil besteht von außen gesehen in einem Gehäuse 28, das innenseitig in drei Teileinheiten unterteilt ist. Innerhalb der oberen Teileinheit 29 befindet sich die als Schlauchpumpe ausgebildete Pumpeinrichtung 20 sowie eine Steuereinrichtung 30, über die die Schlauchpumpe 20 und ein Kühlaggregat 31 regelbar sind. In der mittleren Teileinheit 32 ist der in bevorzugter Weise als Koaxialrohr-Wärmetauscher ausgebildete Wärmetauscher 22 untergebracht. In der unteren Teileinheit 33 ist das Kühlaggregat 31 untergebracht.

Die in der mittleren Teileinheit 32 befindliche Schlauchpumpe 20 steht mit dem Auffangbehälter 10 über einen Schlauch 19 in Verbindung. Die Schlauchpumpe 20 steht in nicht erkennbarer Weise mit dem Wärmetauscher 22 druckseitig in Verbindung, der hinsichtlich seines zweiten Kreislaufteils ebenfalls in nicht dargestellter Weise mit dem Kühlaggregat 31 in Verbindung steht. Gemäß Fig. 3 ist der Auffangbehälter 10 über den Schlauch 19 mit der Schlauchpumpe 20 verbunden; der Auffangbehälter 10 befindet sich außerhalb des Gehäuses 28. Auch bei separater Anordnung des Auffangbehälters 10 gegenüber dem Gehäuse 28 mit den übrigen Teilen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine insgesamt funktionsfähige und damit brauchbare Vorrichtung erreicht, zumal die erfindungsgemäße Vorrichtung hinsichtlich ihrer räumlichen Handhabbarkeit etwa einem Bodenstaubsauger vergleichbar ist. Hierbei würden die Teile 14, 13, 10 und 19 die leicht bewegliche Saugdüseneinrichtung und das Gehäuse 28 die beweglich nachführbare Antriebseinheit darstellen. Insbesondere können hierbei die Stützfüße 39, 40 von Gehäuse 28 und Auffangbehälter 10 durch nicht dargestellte Lenkrollen ersetzt sein. Eine besonders zweckmäßige Ausführungsform ist jedoch dann erreicht, wenn der Auffangbehälter 10 zur Verkürzung der Leitungswege innerhalb des Gehäuses 28 angeordnet ist, wie dies Fig. 4 zeigt. In diesem Fall kann nämlich die Schlauchpumpe 20 direkt an den Auffangbehälter 10 angeschlossen sein, was ohne weiteres vorstellbar ist und daher in Fig. 4 nicht im Detail eingezeichnet ist. Die Ausführungsform der Fig. 4 stellt also eine sehr kompakte Bauweise einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in ihrer Gesamtheit dar, die alle funktionell notwendigen Teile enthält und eine Behandlung von frischem Blut auf kürzesten Wegen und damit in schonendster Weise gestattet.

Zur Steuerung der Schlauchpumpe 20 kann, wie in Fig. 1 dargestellt ist, in einer gewissen Höhe des Auffangbehälters 10 ein kapazitiver Näherungsschalter 34 vorgesehen sein, der über das im Behälter 10 befindliche Niveau des Blutes 11 den Betrieb der Schlauchpumpe 20 steuert.

Die Fig. 5a und 5b zeigen den nach Art einer Kühlschlange gestalteten Wärmetauscher in Ausbildung als Koaxialrohr-Wärmetauscher 22. Der Wärmetauscher 22 sollte zweckmäßigerweise ein Gegenstrom-Wärmetauscher sein und ist aus einem Doppelrohr gemäß Fig. 6 hergestellt, wobei der Innenraum 35 des Innenrohrs 36 dem Bluttransport dient, während der Ringraum 37 zwischen der Außenseite des Innenrohrs 36 und der Innenseite des Außenrohrs 38 der Aufnahme und dem Transport des Kältemittels dient. Der Innenraum 35 des Innenrohrs 36 steht also einerseits mit der Druckseite der Schlauchpumpe 20 und andererseits mit dem Schlauch 23 zur Abführung des zu behandelnden Blutes 11 in Verbindung, während der Ringraum 37 über die in Fig. 1 erkennbaren Leitungen 25 und 26 mit dem Kühlaggregat 31 in Verbindung steht.

Gleichgültig in welcher besonderen Gestaltung, ob beispielsweise gemäß Fig. 3 oder beispielsweise gemäß Fig. 4, stellt die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Vorrichtung zur Behandlung von frischem Blut dar, die eine Blutbehandlung ohne Zusatz von Antikoagulantien gestattet, und zwar ohne daß es im Laufe der Behandlung oder am Ende der Behandlung besonderer Aufnahmekapazitäten bedarf, das das Blut im wesentlichen schaumbildungsfrei behandelt wird, also kein Volumen annimmt, das etwa merklich größer ist als das Volumen des der Behandlung in der erfindungsgemäßen Vorrichtung zugeführten Frischblutes.

Das schaumbildungsfreie Rühren des Blutes 11 mittels des Rührers 16 ist insbesondere dann erreichbar, wenn der Rührer 16 schiffspropellerartig ausgebildet ist. In diesem Fall verdrängt der Rührer 16 nämlich das zu rührende Blut 11 nicht überwiegend seitwärts, sondern fördert es in Axialrichtung des Rührers 16. Es sollte dann darauf geachtet werden, daß der Rührer 16 in Richtung auf eine Behälterwand, insbesondere den Boden 15 des Auffangbehälters 10, das Blut fördert, also saugseitig von der Blutoberfläche her Blut anzieht, so daß es auch nicht im entferntesten zu einem Verplätschern oder einem Springbrunneneffekt kommt und damit dem Blut keine Gelegenheit gegeben ist, während des Rührens Luftpartikel aufzunehmen.

Die aus Wärmetauscher 22 und Kälteaggregat 31 bestehende Kühleinrichtung sollte einen Druckschalter zum Ein- bzw. Ausschalten des Kühlaggregats aufweisen. Darüber hinaus sollte sie mit einem Verdampfungsdruckregler ausgestattet sein und zweckmäßigerweise parallel zu diesem auch mit einem als Magnet-Ventil auszubildenden Ventil, das von einem im oberen Teil des Wärmetauschers 22 angeordneten Temperatursensor für das Kältemittel steuerbar ist. Diese Schalt- und Steuerelemente ermöglichen eine wirkungsvolle und auf veränderte Zustände sofort ansprechende Kühlung des zu behandelnden Blutes 11 und damit dessen schonende Behandlung.

FIG. 1

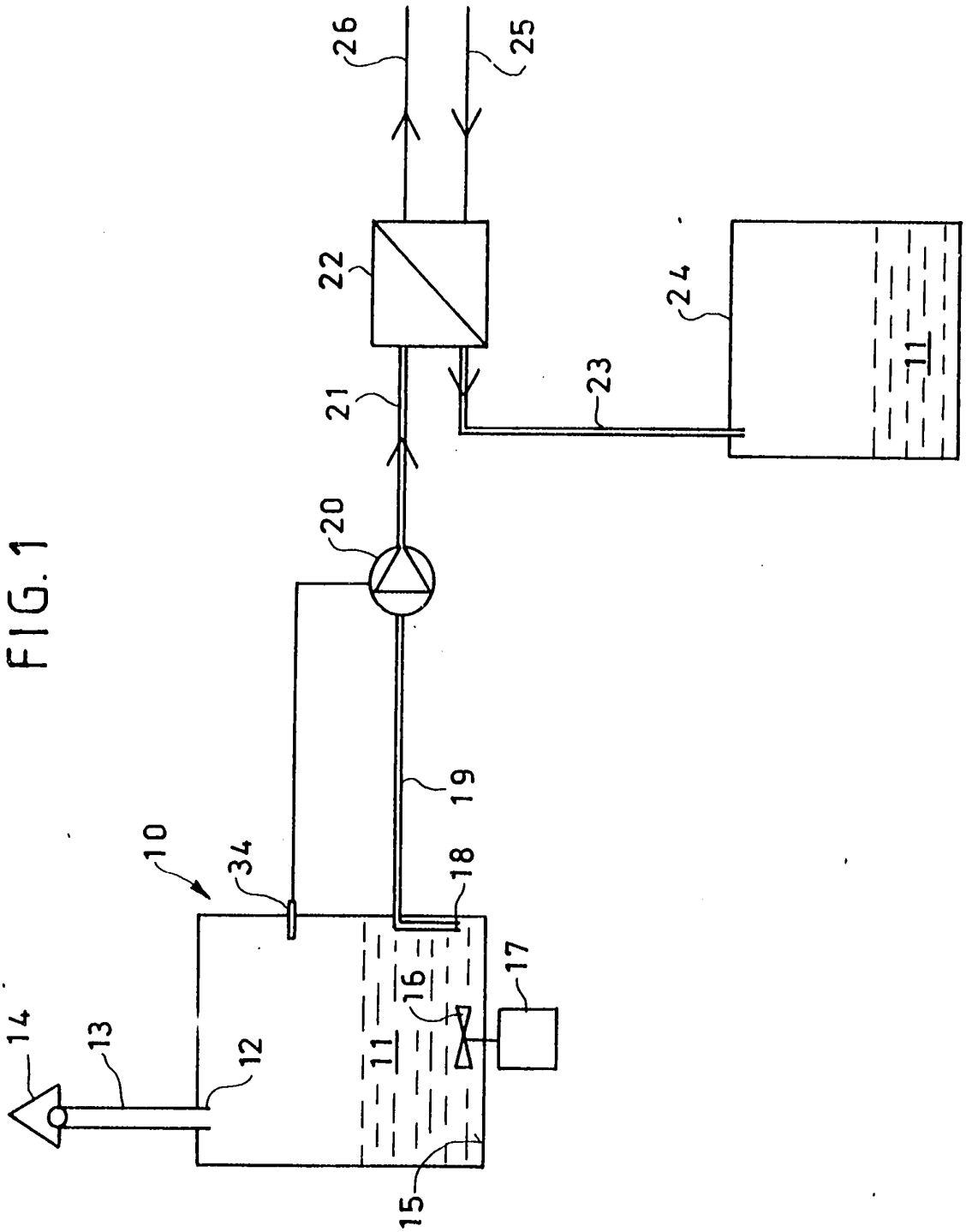


FIG. 4

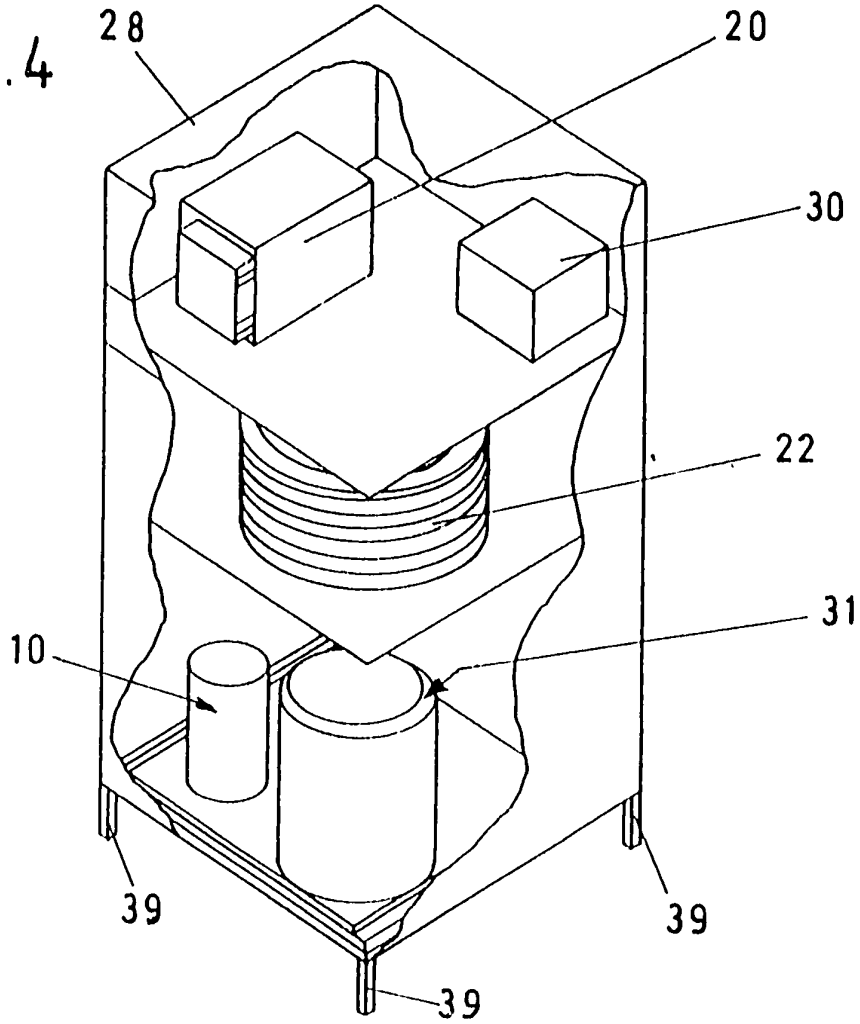


FIG. 2

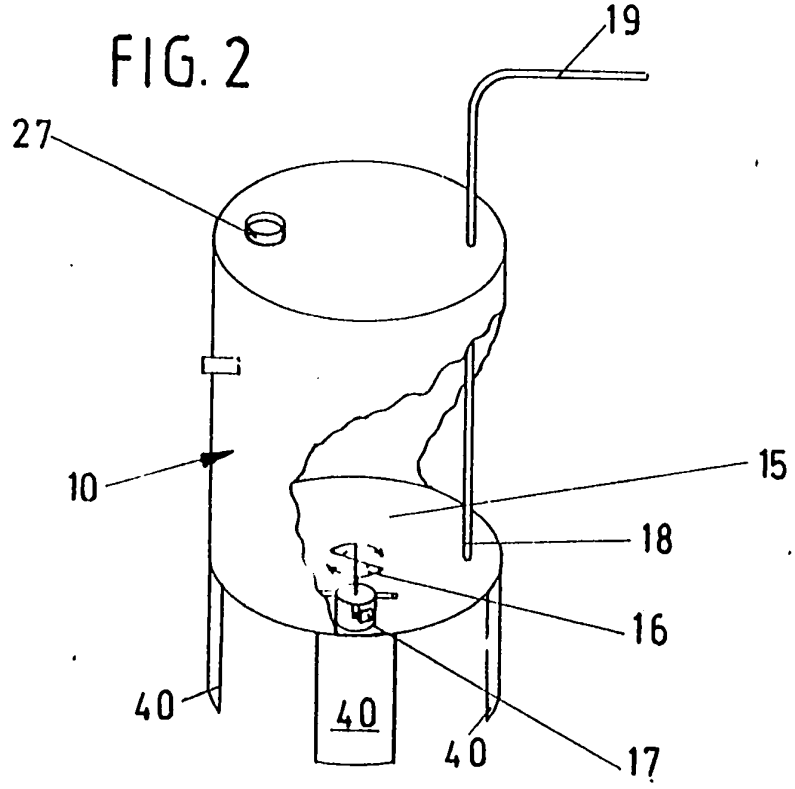


FIG. 3

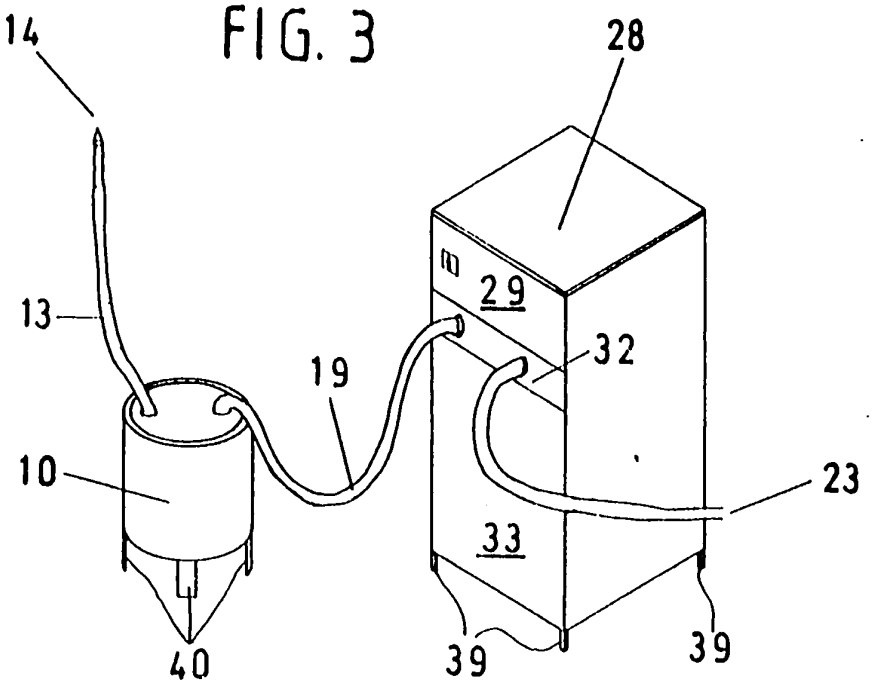


FIG. 5a

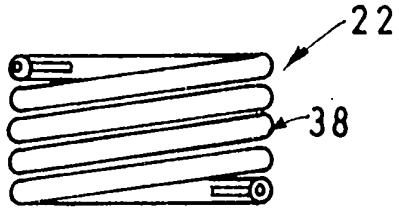


FIG. 5b

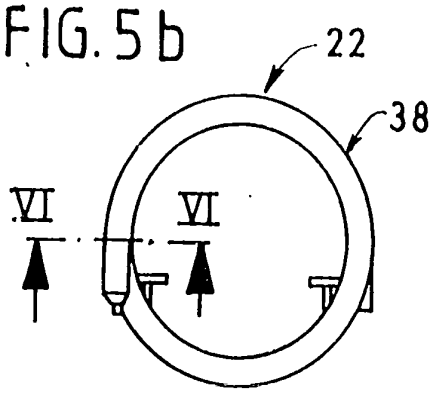


FIG. 6

