

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 384 954 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.01.2004 Patentblatt 2004/05(51) Int Cl.7: **F24D 3/10**(21) Anmeldenummer: **03015059.3**(22) Anmeldetag: **03.07.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

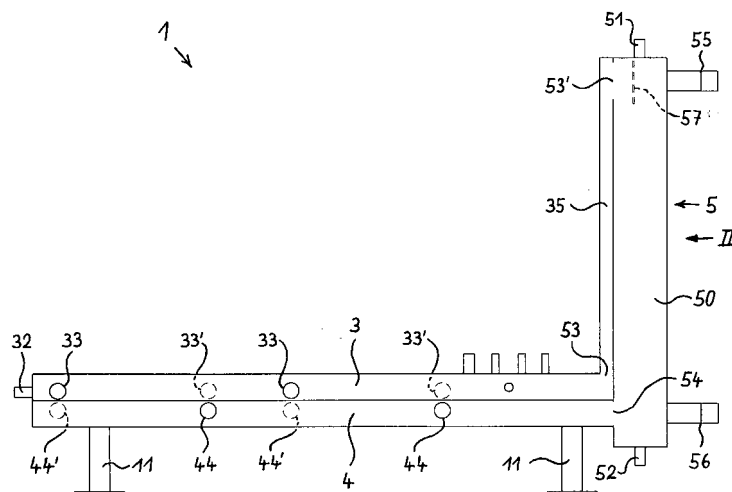
Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK(30) Priorität: **26.07.2002 DE 20211303 U**(71) Anmelder: **Comfort-Sinusverteiler GmbH
48493 Wettringen (DE)**(72) Erfinder: **Zweers, Wilhelm
48531 Nordhorn (DE)**(74) Vertreter: **Linnemann, Winfried
Schulze Horn & Partner GbR,
Goldstrasse 50
48147 Münster (DE)****(54) Kaskadeneinheit für eine Heizungsanlage mit zwei oder mehr Heizkesseln**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kaskadeneinheit (1) für eine Heizungsanlage mit zwei oder mehr Heizkesseln (2), mit einer hydraulischen Weiche (5), die mit den Vor- und Rückläufen aller Heizkessel (2) und mit einem Heizkreisvorlauf (55) und -rücklauf (56) verbunden ist, wobei die Kaskadeneinheit (1) je einen Kesselvorlauf-Sammler (3) und Kesselrücklauf-Verteiler (4) umfaßt, die fest mit der hydraulischen Weiche (5) verbunden sind und mit dieser eine Bau- und Montageeinheit bilden, und wobei der Sammler (3) und der Verteiler (4) jeweils mit vorbereiteten, für die Heizkessel (2) angepaßt platzierten Anschlußstutzen (33, 44; 33', 44') zum Anschluß der Heizkesselvorläufe und -rückläufe ausgeführt sind.

Die neue Kaskadeneinheit (1) ist dadurch gekennzeichnet,

- daß die Anschlußstutzen (33, 44; 33', 44') in Form von kurzen, horizontal verlaufenden geraden Rohrabschnitten ausgeführt sind,
- daß die Anschlußstutzen (33, 44; 33', 44') jeweils abwechselnd vorderseitig und rückseitig am Sammler (3) und am Verteiler (4) angeordnet sind und
- daß an jedem Anschlußstutzen (33, 44; 33', 44') entweder ein in Richtung zum jeweiligen Heizkessel (2) laufender Rohrbogen (21, 21') oder ein Blindstopfen (24, 24') anbringbar ist.

**Fig. 1****EP 1 384 954 A2**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kaskadeneinheit für eine Heizungsanlage mit zwei oder mehr Heizkesseln, insbesondere mit hängend montierten Brennwertkesseln, mit einer hydraulischen Weiche, die einerseits mit den Vorläufen und Rückläufen aller Heizkessel und andererseits mit mindestens je einem Heizkreisvorlauf und Heizkreisrücklauf verbunden ist, wobei die Kaskadeneinheit weiterhin je einen im wesentlichen horizontal verlaufenden Kesselvorlauf-Sammler und Kesselrücklauf-Verteiler umfaßt, wobei der Sammler und der Verteiler unmittelbar übereinander angeordnet und fest mit der hydraulischen Weiche verbunden sind und mit dieser die vorgefertigte, eine transportable Bau- und Montageeinheit darstellende Kaskadeneinheit bilden, und wobei der Sammler und der Verteiler jeweils mit vorbereiteten, für eine Gruppe aus zwei oder mehr Heizkesseln angepaßt platzierten Anschlußstutzen zum Anschluß der Heizkesselvorläufe und der Heizkesselrückläufe ausgeführt sind.

[0002] Eine Kaskadeneinheit der eingangs genannten Art ist aus DE-U 299 14 303 als Teil einer Kaskaden-Heizungsanlage bekannt. Bei der bekannten Kaskadeneinheit ist vorgesehen, daß die Anschlußstutzen in Form von nach oben weisenden geraden Rohrab schnitten und/oder in Form von zunächst horizontal, vorzugsweise nach hinten, und dann nach oben verlaufenden Rohrbögen ausgeführt sind. Die Version mit den gerade nach oben weisenden Anschlußstutzen hat sich in der Praxis als wenig geeignet erwiesen, weil es zweckmäßig ist, den Sammler und den Verteiler sowie die hydraulische Weiche, die zusammen die Kaskadeneinheit bilden, in einem ausreichenden Abstand von einer Wand eines Heizungsraums anzuordnen, an der die Heizkessel üblicherweise hängend montiert sind. Dieser Abstand ist erforderlich, um Zugang auch zur Rückseite der Kaskadeneinheit zu haben, um dort Arbeiten vornehmen zu können. In der Praxis wurde deshalb im wesentlichen nur die Version der bekannten Kaskadeneinheit eingesetzt, bei der die Anschlußstutzen in Form von zunächst horizontal und dann nach oben verlaufenden Rohrbögen ausgeführt sind. Als nachteilig hat sich bei dieser bekannten Kaskadeneinheit herausgestellt, daß sie aufgrund der in Form von Rohrbögen ausgeführten Anschlußstutzen eine relativ große Breite bzw. Tiefe hat, was die Lagerung und den Transport der Kaskadeneinheit erschwert. Insbesondere wird relativ viel Lager- und Transportraum benötigt. Dabei wird die "Sper- rigkeit" der Kaskadeneinheit im wesentlichen durch die weit vorragenden Rohrstutzen verursacht. Außerdem unterliegen diese vorragenden Rohrstutzen insbesondere beim Transport der Gefahr, daß sie durch äußere Einwirkungen verbogen und beschädigt werden. Hierdurch werden zumindest nachträgliche Richtarbeiten erforderlich; im schlimmsten Fall kann es sogar zu Undichtigkeiten am Anschluß der Rohrstutzen an den Sammler oder Verteiler kommen, wodurch auch noch

zusätzliche Schweißarbeiten zur Wiederherstellung der Dichtigkeit erforderlich werden. Ein weiterer Nachteil wird darin gesehen, daß bei der bekannten Kaskadeneinheit zwei verschiedenen Ausführungen gefertigt werden müssen, wenn wahlweise die hydraulische Weiche links oder rechts von Sammler und Verteiler positioniert werden soll. Dies stellt einen hohen Herstellungs- und Lagerhaltungsaufwand dar und verursacht ein Risiko für Falschbestellung durch Kunden oder Falschlief erung durch den Hersteller.

[0003] Für die vorliegende Erfindung stellt sich deshalb die Aufgabe, eine Kaskadeneinheit der eingangs genannten Art zu schaffen, die die dargelegten Nachteile vermeidet und bei der insbesondere ein reduzierter Fertigungs- und Montageaufwand erreicht werden, bei der Lagerung und Transport vereinfacht sind, die weniger schadensanfällig bei ihrem Transport ist und die eine flexiblere Erstellung der Heizungsanlage erlaubt.

[0004] Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einer Kaskadeneinheit der eingangs genannten Art, die dadurch gekennzeichnet ist,

- daß die Anschlußstutzen in Form von kurzen, horizontal verlaufenden geraden Rohrab schnitten ausgeführt sind,
- daß die Anschlußstutzen jeweils abwechselnd vorderseitig und rückseitig am Sammler und am Verteiler angeordnet sind und
- daß an jedem Anschlußstutzen entweder ein in Richtung zum jeweiligen Heizkessel laufender Rohrbogen oder ein Blindstopfen anbringbar ist.

[0005] Vorteilhaft hat die erfindungsgemäße Kaskadeneinheit im Vergleich zu der aus dem Stand der Technik bekannten Kaskadeneinheit eine wesentlich kompaktere Bauweise, insbesondere eine wesentlich geringere Bautiefe, da nun auf die weit vorragenden Rohrbögen als Teile der vorgefertigten Kaskadeneinheit verzichtet wird. Aus diesem Grund ist die Kaskadeneinheit wesentlich platzsparender zu lagern und zu transportieren. Außerdem sind die kurzen Rohrstutzen wesentlich weniger empfindlich im Hinblick auf mögliche Verbiegungen oder Beschädigungen bei Lagerung und Transport. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Kaskadeneinheit besteht darin, daß durch die abwechselnd vorderseitige und rückseitige Anordnung der Anschlußstutzen nur eine Ausführung der Kaskadeneinheit gefertigt werden muß, die dann wahlweise mit einer links oder rechts positionierten hydraulischen Weiche in eine Heizungsanlage eingebaut werden kann. Zum Wechsel der Positionierung der hydraulischen Weiche muß lediglich die Kaskadeneinheit um ihre vertikale Achse um 180° gedreht werden; sonstige Änderungen sind nicht nötig. Damit wird eine wesentliche Rationalisierung bei der Fertigung der Kaskadeneinheit erreicht, da es bei der Kaskadeneinheit nach dem Stand der Technik erforderlich war, zwei unterschiedliche Ausführungen für eine Anordnung der hy-

draulischen Weiche an der linken und für eine Anordnung der hydraulischen Weiche an der rechten Seite zu fertigen. Ein weiterer Vorteil, der hiermit erreicht wird, besteht darin, daß noch vor Ort auf der Baustelle festgelegt werden kann, ob die hydraulische Weiche rechts oder links von Sammler und Verteiler positioniert werden soll; dies erlaubt eine höhere Flexibilität bei der Erstellung der Heizungsanlage und vermeidet Falschbestellungen oder Falschlieferungen und dadurch verursachte Zeitverzögerungen. Die benötigten Rohrbögen, über die die kurzen Anschlußstutzen mit den jeweils zugehörigen Heizkesseln zu verbinden sind, werden einfach als lose Teile in der benötigten Anzahl mitgeliefert und vor Ort auf der Baustelle mit den benötigten Anschlußstutzen verbunden. Die Anschlußstutzen, die jeweils nicht benötigt werden, werden einfach mit passenden Blindstopfen verschlossen.

[0006] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Anschlußstutzen mit flachdichten Anschlußnippeln ausgebildet sind. Mit dieser Gestaltung wird insbesondere erreicht, daß die Verbindungen zwischen den Heizkesseln einerseits und Sammler und Verteiler andererseits auf einfache Weise hergestellt werden können, da ein Ineinanderstecken von Rohrstücken mit der Notwendigkeit, vorübergehend Abstände zwischen den zu verbindenden Anlagenteilen zu vergrößern, entfällt.

[0007] Um Sammler und Verteiler möglichst einfach fertigen zu können und um gleichzeitig eine hohe Eigenstabilität zu erzielen, sind bevorzugt der Sammler und der Verteiler als aufeinanderliegende Rechteckrohre, vorzugsweise mit einer gemeinsamen Mittelwand, ausgeführt. Wenn eine gemeinsame Mittelwand verwendet wird, wird auch noch eine materialsparende Bauweise erzielt. Zur Herstellung von Sammler und Verteiler kann dann ein Rechteckrohr mit einem parallel ausgerichteten U-Profil längs verschweißt werden, wodurch die gewünschten zwei aufeinanderliegenden Rechteckrohre realisiert werden.

[0008] Weiter schlägt die Erfindung vor, daß der Sammler oben und der Verteiler unten liegt und daß Sammler und Verteiler an ihrem einen Stirnende mit der im wesentlichen vertikal ausgerichteten hydraulischen Weiche nahe deren unterem Ende mechanisch fest verbunden sind. Die hydraulische Weiche kann aufgrund ihrer Bauhöhe in der Regel nicht unterhalb der Heizkessel angeordnet werden. Deshalb ist die vorgeschlagene Verbindung zwischen Sammler und Verteiler einerseits und hydraulischer Weiche andererseits besonders zweckmäßig, da hierbei die hydraulische Weiche links oder rechts neben der Heizkesselreihe positioniert wird. Da das erhitzte Vorlauf-Heizwasser aus den Kesseln in den oberen Bereich der hydraulischen Weiche geleitet werden muß und da das abgekühlte Rücklauf-Heizwasser im unteren Bereich der hydraulischen Weiche anfällt, ist die Anordnung des Sammlers oben und des Verteilers unter diesem besonders zweckmäßig, da dann auf den kürzestmöglichen Wegen die benötigte Heiz-

wasserführung erzielbar ist.

[0009] In einer konkreten Weiterbildung der zuletzt beschriebenen Ausführung der Heizungsanlage ist vorgesehen, daß der Sammler an oder nahe seinem weichenseitigen Ende über eine feste Verbindungsleitung mit dem oberen Bereich der hydraulischen Weiche in Strömungsverbindung steht und daß der Verteiler an seinem weichenseitigen Ende über eine Durchbrechung in der ihm zugewandten Wandung der hydraulischen Weiche mit deren unterem Bereich in unmittelbarer Strömungsverbindung steht. Vorteilhaft wird damit für die Strömungsverbindung von der hydraulischen Weiche zum Verteiler keine besondere Leitung benötigt.

[0010] Die feste Verbindungsleitung vom Sammler zum oberen Bereich der hydraulischen Weiche kann eine freistehende Rohrleitung sein; bevorzugt ist sie aber als integrierter Bestandteil der hydraulischen Weiche ausgeführt, wodurch eine besonders kompakte Bauweise und ein aufgeräumtes Erscheinungsbild erreicht werden.

[0011] In konkreter Ausgestaltung kann die Verbindungsleitung durch ein mit der dem Sammler zugewandten Seite der Weiche dicht verbundenes, bevorzugt verschweißtes, Rechteckrohr oder U-Profil gebildet sein, dessen Inneres unten über eine Durchbrechung mit dem Sammler und oben über eine weitere Durchbrechung mit dem oberen Bereich der hydraulischen Weiche in Strömungsverbindung steht. Die Verbindungsleitung wird so mit geringstem Material- und Montageaufwand realisiert.

[0012] Um eine erleichterte und mit möglichst geringem Aufwand verbundene Anpassung an unterschiedliche vorgegebene räumliche Bedingungen zu ermöglichen, sind zweckmäßig zwischen die Rohrbögen einerseits und die Vor- und Rückläufe der Heizkessel andererseits zum Abstandsausgleich, insbesondere zum Höhenausgleich, gerade Rohrstücke, vorzugsweise mit Schneidringverschraubungen an ihren Enden, einfügbar.

[0013] Falls eine exakte Vorplanung möglich ist, ist alternativ bevorzugt vorgesehen, daß jeweils die Rohrbögen mit diese mit den Vor- und Rückläufen der Heizkessel verbindenden geraden Rohrabschnitten als einstückige Rohrelemente ausgeführt sind.

[0014] Um einstückige Rohrelemente auch dann einsetzen zu können, wenn noch Maßtoleranzen oder -änderungen berücksichtigt und ausgeglichen werden müssen, ist vorgesehen, daß die Rohrelemente flexibel und/oder längenvariabel ausgeführt sind.

[0015] Eine konkrete Ausführung der Rohrelemente mit der gewünschten Flexibilität und/oder Längenvariabilität besteht z.B. darin, daß diese als Wellrohre ausgeführt sind.

[0016] Je nach den räumlichen Gegebenheiten in einem Heizungsraum können unterschiedliche Kesselanordnungen sinnvoll sein. Eine erste Ausgestaltung der Kaskadeneinheit sieht für Seite an Seite nebeneinander angeordnete Heizkessel vor, daß die Rohrbögen alle

auf der Rückseite oder alle auf der Vorderseite von Sammler und Verteiler anbringbar sind. Die Kesselvorläufe und -rückläufe sind dann im wesentlichen in einer gemeinsamen vertikalen Ebene angeordnet.

[0017] Eine dazu alternative Ausgestaltung der Kaskadeneinheit sieht für ein oder mehrere Paare von Rücken an Rücken angeordneten Heizkesseln vor, daß die Rohrbögen sowohl auf der Rückseite als auch auf der Vorderseite von Sammler und Verteiler anbringbar sind. Die Kesselvorläufe und -rückläufe sind dann in zwei horizontal voneinander beabstandeten vertikalen Ebenen angeordnet. Diese Anordnung ist besonders kompakt und kann unabhängig von einer Wandfläche frei innerhalb eines Raumes untergebracht werden. Die Heizkessel sind dann z.B. an auf dem Boden stehenden und/oder an der Decke befestigten Trägern gehalten. Damit bietet diese Ausführung der erfindungsgemäßen Kaskadeneinheit auch Lösungsmöglichkeiten für besonders schwierige räumliche Verhältnisse im Heizungsraum.

[0018] Zur Vermeidung von Energieverlusten durch Wärmeabstrahlung und auch zur Vermeidung von Geräuschabstrahlung wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Kaskadeneinheit und die Rohrbögen und geraden Rohrabchnitte mit einer vorgefertigten, mehrteiligen und formangepaßten Isolierschale gegen Wärmeverluste isolierbar sind. Dabei wirkt die Isolationschale gleichzeitig einer möglicherweise störenden Geräuschabstrahlung infolge der Wasserströmung in der Kaskadeneinheit entgegen.

[0019] Um die Montage der Kaskadeneinheit weiter zu vereinfachen und zu beschleunigen, wird vorgeschlagen, daß sie mit auf einem Boden aufstellbaren Füßen und/oder mit an einer Wand oder Decke anbringbaren Trägern ausgestattet ist.

[0020] Um insbesondere bauseitig relativ oft auftretende Maß- und Lageabweichungen möglichst einfach ausgleichen zu können, sind zweckmäßig die Füße und/oder Träger höhen- und/oder längenverstellbar.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine erste Kaskadeneinheit in schematischer Ansicht auf ihre Vorderseite,

Figur 2 die Kaskadeneinheit aus Figur 1 in schematischer Ansicht auf ihre rechte Seite gemäß dem Pfeil II in Figur 1,

Figur 3 die Kaskadeneinheit aus Figur 1 in schematischer Ansicht auf ihre Rückseite und

Figur 4 die Kaskadeneinheit in einer zweiten Ausführung zusammen mit einem von mehreren Heizkesseln in schematischer Ansicht auf ihre linke Seite.

[0022] Figur 1 der Zeichnung zeigt ein erstes Beispiel einer Kaskadeneinheit 1 für eine Heizungsanlage mit ein bis vier Heizkesseln. Die Heizkessel, die hier nicht eingezeichnet sind, sind z.B. nebeneinander und/oder Rücken an Rücken hängend über der Kaskadeneinheit 1 angebracht. Jeder Heizkessel weist für das Heizmedium, üblicherweise Wasser, einen Vorlauf und einen Rücklauf auf, die jeweils mit der Kaskadeneinheit 1 zu verbinden sind.

[0023] Die Kaskadeneinheit 1 umfaßt je einen Kesselvorlauf-Sammler 3 und einen Kesselrücklauf-Verteiler 4. Diese sind als Einheit zusammengefaßt und jeweils in Form eines Rechteckrohres ausgeführt, wobei die beiden Rechteckrohre unmittelbar aufeinanderliegen und in Horizontalrichtung verlaufen. Mit dem oben liegenden Sammler 3 sind auf dessen hier dem Betrachter zugewandten Vorderseite und auf der vom Betrachter abgewandten Rückseite je zwei Anschlußstutzen 33, 33' in Form von kurzen geradlinigen, horizontal verlaufenden Rohrstücken dicht verbunden, zweckmäßig verschweißt. In gleicher Weise sind an der Vorderseite und an der Rückseite des unmittelbar unter dem Sammler liegenden Verteilers 4 je zwei Anschlußstutzen 44, 44' angeschlossen, die ebenfalls als kurze geradlinige, horizontal verlaufende Rohrstücke ausgeführt sind. Hierdurch ergibt sich in Horizontalrichtung betrachtet sowohl vorderseitig wie rückseitig eine abwechselnde Anordnung von Vorlauf- und Rücklauf-Anschlußstutzen 33 und 44 bzw. 33' und 44'.

[0024] Unter Zwischenschaltung je eines hier nicht eingezeichneten, zunächst lose mitgelieferten Rohrbogens können die jeweils entsprechend der Zahl und Anordnung der Heizkessel benötigten Anschlußstutzen 33 und/oder 33' mit den Vorläufen und die Anschlußstutzen 44 und/oder 44' mit den Rückläufen der Heizkessel verbunden werden.

[0025] Weiterhin umfaßt die Kaskadeneinheit 1 eine hydraulische Weiche 5, die bei der Ansicht gemäß Figur 1 an der rechten Seite der Kaskadeneinheit 1 angeordnet ist. Die hydraulische Weiche 5 besitzt ein in Vertikalrichtung verlaufendes Gehäuse 50, das in seinem unteren Bereich mechanisch fest mit der Anordnung aus Sammler 3 und Verteiler 4 verbunden ist, vorzugsweise verschweißt ist. Von dem rechten Endbereich des Sammlers 3 führt eine integrierte Verbindungsleitung 35 in den oberen Bereich des Gehäuses 50 der hydraulischen Weiche. Die Verbindungsleitung 35 steht unten über eine Durchbrechung 53 mit dem Inneren des Sammlers 3 und oben über eine Durchbrechung 53' mit dem Inneren der Weiche 5 in Strömungsverbindung.

[0026] Der Verteiler 4 mündet über eine Durchbrechung 54 in der Wandung des Gehäuses 50 der hydraulischen Weiche 5 unmittelbar in deren unteren Bereich ein. An ihrer in der Figur 1 rechten Seite besitzt die hydraulische Weiche 5 oben einen Heizkreis-Vorlaufanschluß 55 und unten einen Heizkreis-Rücklaufanschluß 56, die zur Verbindung mit einem oder mehreren Heizkreisen mit Wärmeverbrauchern dienen.

[0027] Weiterhin ist bei der Einheit 1 gemäß Figur 1 im Inneren des Gehäuses 50 der Weiche 5 in deren oberem Teil im Abstand von der Durchbrechung 53' ein Prallblech 57 vorgesehen, das als Lochblech oder Gitter ausgeführt ist und das eine Verminderung der Strömungsgeschwindigkeit bewirken soll.

[0028] Der Sammler 3 und der Verteiler 4 mit ihren Anschlußstutzen 33, 33', 44, 44', die hydraulische Weiche 5 und die integrierte Rohrleitung 35 sind zu einer vorgefertigten transportablen Bau- und Montageeinheit zusammengefaßt, was eine rationelle Fertigung ermöglicht. Zur Aufstellung der Kaskadeneinheit 1 sind am Verteiler 4 unterseitig zwei Füße 11 angebracht, die auf dem Boden eines Heizungsraums aufstellbar sind und das Gewicht der Einheit 1 aufnehmen.

[0029] Ganz links am Sammler 3 ist ein Entleerungsstutzen 32 erkennbar, der zum bedarfsweisen Ablassen des Heizwassers aus dem Sammler 3 dient und der im Normalfall verschlossen ist. An der hydraulischen Weiche 5 sitzt ganz oben ein Stutzen 51, der beispielsweise einen Temperaturfühler und/oder ein Entlüftungsventil aufnimmt. Ganz unten an der hydraulischen Weiche 5 ist ein weiterer Stutzen 52 vorgesehen, der ebenfalls im Normalbetrieb verschlossen ist und der zum bedarfsweisen Schlammabzug und zur Entleerung der Weiche 5 dient.

[0030] Im Betrieb einer Kaskaden-Heizungsanlage werden je nach momentanem Wärmeleistungsbedarf ein oder mehrere Heizkessel betrieben, wobei vorzugsweise die Heizkessel auch noch mit modulierbaren Brennersystemen ausgeführt sind, so daß auch die Leistung jedes einzelnen Heizkessels noch verändert werden kann. Damit ist ein großes Spektrum an Heizleistungsbedarf sehr wirtschaftlich abdeckbar, was einen kostengünstigen und umweltfreundlichen Heizungsbetrieb gewährleistet. Gleichzeitig ist die Installation der Heizungsanlage unter Verwendung der vorgefertigten Kaskadeneinheit 1 vorteilhaft einfach.

[0031] Figur 2 der Zeichnung zeigt die Kaskadeneinheit 1 aus Figur 1 in einer Seitenansicht von rechts gemäß dem Pfeil II in Figur 1. Sichtbar ist hier im wesentlichen nur die hydraulische Weiche 5 mit dem oben angeordneten Heizkreis-Vorlaufanschluß 55 und dem unten angeordneten Heizkreis-Rücklaufanschluß 56. An der hydraulischen Weiche 5 sitzt ganz oben auf deren Stirnfläche der Stutzen 51 und ganz unten an der hydraulischen Weiche 5 ist der weitere Stutzen 52 sichtbar.

[0032] Der Sammler 3 und der Verteiler 4 sind mit Ausnahme der mit ihnen verbundenen Anschlußstutzen 33, 33', 44 und 44' durch die hydraulische Weiche 5 verdeckt. Wie Figur 2 deutlich zeigt, ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel der Kaskadeneinheit 1 die hydraulische Weiche 5 mit einem Breiten- bzw. Tiefenmaß ausgeführt, das demjenigen des Sammlers 3 und des Verteilers 4 entspricht. Auch hierdurch wird die Fertigung der Einheit 1 einfach und kostengünstig gehalten.

[0033] Ganz unten in Figur 2 ist einer der Füße 11

sichtbar, mit dem sich die Einheit 1 auf einem Heizungsraumboden abstützen kann.

[0034] Figur 3 der Zeichnung zeigt die Kaskadeneinheit 1 aus Figur 1 nun in Ansicht auf ihre in Figur 1 nach hinten weisende Rückseite. Demzufolge liegt in Figur 3 nun die hydraulische Weiche 5 links von der Anordnung aus Sammler 3 und Verteiler 4. Die in Figur 1 auf der Vorderseite liegenden Anschlußstutzen 33, 44 liegen nun auf der in Figur 3 nach hinten weisenden Seite von Sammler 3 und Verteiler 4; die in Figur 1 nach hinten weisenden Anschlußstutzen 33', 44' liegen dementsprechend nun auf der in Figur 3 dem Betrachter zugewandten Seite von Sammler 3 und Verteiler 4.

[0035] Wie ein vergleichender Blick auf die Figuren 1 und 3 zeigt, liegen in beiden Ausrichtungen der Kaskadeneinheit 1, die in den Figuren 1 und 3 dargestellt sind, jeweils Paare von Anschlußstutzen 33, 44 bzw. 33', 44' so nebeneinander, daß an der jeweils vom Betrachter abgewandten Seite immer links der Rücklaufanschluß und rechts der Vorlaufanschluß liegt. Damit können in beiden Ausrichtungen der Kaskadeneinheit 1 die Vorläufe und Rückläufe eines Kessel oder einer Anordnung aus mehreren Kesseln problemlos und normgerecht mit den zugehörigen Anschlußstutzen 33, 44 bzw. 33', 44' verbunden werden, ohne daß unerwünschte Rohrkreuzungen nötig werden. Die Kaskadeneinheit 1 läßt sich also sowohl in einer Ausrichtung mit rechts angeordneter hydraulischer Weiche 5 als auch in einer Ausrichtung mit links angeordneter hydraulischer Weiche 5 verwenden, ohne daß Änderungen an der Kaskadeneinheit 1 erforderlich sind. Damit kann bedarfsweise noch vor Ort auf der Baustelle entschieden werden, in welcher Ausrichtung die Kaskadeneinheit 1 zweckmäßigerweise in die Heizungsanlage eingebaut wird.

[0036] Hinsichtlich der weiteren in Figur 3 sichtbaren Einzelheiten und Bezugswerte wird auf die Beschreibung der Figuren 1 und 2 verwiesen.

[0037] Figur 4 zeigt eine zweite Ausführung der Kaskadeneinheit 1, nun zusammen mit einem von mehreren Heizkesseln 2, die mit der Kaskadeneinheit 1 verbunden sind. Dabei ist in der Figur 4 die Blickrichtung der Darstellung so gewählt, daß sie auf die linke Stirnseite der Kaskadeneinheit 1 fällt.

[0038] Unten in Figur 4 sind auch hier der Kesselvorlauf-Sammler 3 und unmittelbar darunter der Kesselrücklauf-Verteiler 4 sichtbar. Der Sammler 3 und der Verteiler 4 sind auch hier jeweils durch ein Rechteckrohr gebildet, die horizontal verlaufen und aufeinander montiert sind. An dem den Betrachter zugewandten Stirnende des Sammlers 3 ist der Entleerungsstutzen 32 sichtbar.

[0039] Im Hintergrund liegt in Figur 4 die hydraulische Weiche 5, die mit den vom Betrachter abgewandten Stirnenden von Sammler 3 und Verteiler 4 zu der vormontierten Kaskadeneinheit 1 verbunden ist. Aufbau und Funktion der hydraulischen Weiche 5 gemäß Figur 4 entsprechen der hydraulischen Weiche 5 gemäß den zuvor erläuterten Figuren 1 bis 3.

[0040] An der Vorderseite, in Figur 4 also rechts, als auch an der Rückseite, in Figur 4 links, von Sammler 3 und Verteiler 4 sind jeweils Anschlußstutzen 33, 33' und 44, 44' angebracht. Diese Anschlußstutzen 33, 33', 44, 44' haben auch hier die Form von kurzen, geraden Rohr-

stutzen mit einem Anschlußende.
[0041] In dem in Figur 4 gezeigten Beispiel sind mit den zur Rückseite von Sammler 3 und Verteiler 4 weisenden Anschlußstutzen 33', 44' Rohrbögen 22, 22' verbunden. Diese Rohrbögen 21, 21' bilden jeweils einen nach oben weisenden 90 °-Bogen. In Fortsetzung der Rohrbögen 21, 21' sind hier gerade Rohrabschnitte 22, 22' angeordnet, die an ihren oberen Ende mit dem Heizkessel 2, genauer dessen Vorlauf- und Rücklaufanschlüssen, verbunden sind. Unmittelbar unter dem Heizkessels 2 ist dabei jeweils ein Absperrventil vorgesehen, wobei aufgrund der Blickrichtung in Figur 4 nur das dem Betrachter zugewandte Absperrventil 23 zwischen dem oberen Ende des geraden Rohrabschnitts 22 und dem Heizkessel 2 erkennbar ist. Dieses Absperrventil 23 ermöglicht eine Absperrung des Kesselvorlaufs. Ein weiteres, hier verdecktes Absperrventil ermöglicht eine Absperrung des Kesselrücklaufs bei Bedarf.

[0042] Wie die Figur 4 weiter zeigt, sind jeweils ein Rohrbogen 21, 21' und ein zugehöriger gerader Rohrabschnitt 22, 22' zu je einen einstückigen Rohrelement 20, 20' zusammengefaßt, daß jeweils als flexibles und längenvariables Wellrohr ausgeführt ist. Damit kann der Radius des Rohrbogens 21, 21' nach Bedarf eingestellt werden. Außerdem ist die Länge des geraden Rohrabschnitts 22, 22' in ausreichend großem Maße variabel, um Toleranzen und Lageabweichungen zwangsfrei und mit geringem Aufwand ausgleichen zu können.

[0043] Die nicht belegten Anschlußstutzen 33, 44 an der Vorderseite der Kaskadeneinheit 1, in Figur 4 also die nach rechts weisenden Anschlußstutzen, sind jeweils mit einer Kappe oder einem Blindstopfen 24, 24' flüssigkeitsdicht verschlossen.

[0044] Ganz unten in Figur 4 ist schließlich noch einer der Füße 11 erkennbar, mit denen die Kaskadeneinheit 1 auf den Boden eines Heizungsraums steht.

Patentansprüche

1. Kaskadeneinheit (1) für eine Heizungsanlage mit zwei oder mehr Heizkesseln (2), insbesondere mit hängend montierten Brennwertkesseln, mit einer hydraulischen Weiche (5), die einerseits mit den Vorläufen und Rückläufen aller Heizkessel (2) und andererseits mit mindestens je einem Heizkreisvorlauf (55) und Heizkreisrücklauf (56) verbunden ist, wobei die Kaskadeneinheit (1) weiterhin je einen im wesentlichen horizontal verlaufenden Kesselvorlauf-Sammler (3) und Kesselrücklauf-Verteiler (4) umfaßt, wobei der Sammler (3) und der Verteiler (4) unmittelbar übereinander angeordnet und fest mit

der hydraulischen Weiche (5) verbunden sind und mit dieser die eine vorgefertigte, transportable Bau- und Montageeinheit darstellende Kaskadeneinheit (1) bilden, und wobei der Sammler (3) und der Verteiler (4) jeweils mit vorbereiteten, für eine Gruppe aus zwei oder mehr Heizkesseln (2) angepaßt platzierten Anschlußstutzen (33, 44; 33', 44') zum Anschluß der Heizkesselvorläufe und der Heizkesselrückläufe ausgeführt sind, **dadurch gekennzeichnet,**

- daß die Anschlußstutzen (33, 44; 33', 44') in Form von kurzen, horizontal verlaufenden geraden Rohrabschnitten ausgeführt sind,
- daß die Anschlußstutzen (33, 44; 33', 44') jeweils abwechselnd vorderseitig und rückseitig am Sammler (3) und am Verteiler (4) angeordnet sind und
- daß an jedem Anschlußstutzen (33, 44; 33', 44') entweder ein in Richtung zum jeweiligen Heizkessel (2) laufender Rohrbogen (21, 21') oder ein Blindstopfen (24, 24') anbringbar ist.

2. Kaskadeneinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anschlußstutzen (33, 44; 33', 44') mit flachdichtenden Anschlußnippeln (34, 45; 34', 45') ausgebildet sind.

3. Kaskadeneinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sammler (3) und der Verteiler (4) als aufeinanderliegende Rechteckrohren, vorzugsweise mit einer gemeinsamen Mittelwand, ausgeführt sind.

4. Kaskadeneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sammler (3) oben und der Verteiler (4) unten liegt und daß Sammler (3) und Verteiler (4) an ihrem einen Stirnende mit der im wesentlichen vertikal ausgerichteten hydraulischen Weiche (5) nahe deren unterem Ende mechanisch fest verbunden sind.

5. Kaskadeneinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sammler (3) an oder nahe seinem weichenseitigen Ende über eine feste Verbindungsleitung (35) mit dem oberen Bereich der hydraulischen Weiche (5) in Strömungsverbindung steht und daß der Verteiler (4) an seinem weichenseitigen Ende über eine Durchbrechung (54) in der ihm zugewandten Wandung der hydraulischen Weiche (5) mit deren unterem Bereich in unmittelbarer Strömungsverbindung steht.

6. Kaskadeneinheit nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die feste Verbindungsleitung (35) als integrierter Bestandteil der hydraulischen Weiche (5) ausgeführt ist.

7. Kaskadeneinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindungsleitung (35) durch ein mit der dem Sammler (3) zugewandten Seite der Weiche (5) dicht verbundenes, bevorzugt verschweißtes, Rechteckrohr oder U-Profil gebildet ist, dessen Inneres unten über eine Durchbrechung (53) mit dem Sammler (3) und oben über eine weitere Durchbrechung (53') mit dem oberen Bereich der hydraulischen Weiche (5) in Strömungsverbindung steht. 5 10
8. Kaskadeneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen die Rohrbögen (21, 21') einerseits und die Vor- und Rückläufe der Heizkessel (2) andererseits zum Abstandsausgleich gerade Rohrstücke, vorzugsweise mit Schneidringverschraubungen an ihren Enden, einfügbar sind. 15
9. Kaskadeneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeweils die Rohrbögen (21, 21') mit diese mit den Vor- und Rückläufen der Heizkessel (2) verbindenden geraden Rohrabschnitten (22, 22') als einstückige Rohrelemente (20, 20') ausgeführt sind. 20 25
10. Kaskadeneinheit nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rohrelemente (20, 20') flexibel und/oder längenvariabel ausgeführt sind. 30
11. Kaskadeneinheit nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rohrelemente (20, 20') als Wellrohre ausgeführt sind. 35
12. Kaskadeneinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** für Seite an Seite nebeneinander angeordnete Heizkessel (2) die Rohrbögen (21, 21') alle auf der Rückseite oder alle auf der Vorderseite von Sammler (3) und Verteiler (4) anbringbar sind. 40
13. Kaskadeneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** für ein oder mehrere Paare von Rücken an Rücken angeordneten Heizkesseln (2) die Rohrbögen (21, 21') sowohl auf der Rückseite als auch auf der Vorderseite von Sammler (3) und Verteiler (4) anbringbar sind. 45
14. Kaskadeneinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kaskadeneinheit (1) und die Rohrbögen (21, 21') und geraden Rohrabschnitte (22, 22') mit einer vorgefertigten, mehrteiligen und formangepaßten Isolierschale gegen Wärmeverluste isolierbar sind. 50 55
15. Kaskadeneinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie mit auf einem Boden aufstellbaren Füßen (11) und/oder mit an einer Wand oder Decke anbringbaren Trägern ausgestattet ist.
16. Kaskadeneinheit nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Füße (11) und/oder die Träger höhen- und/oder längenverstellbar sind.

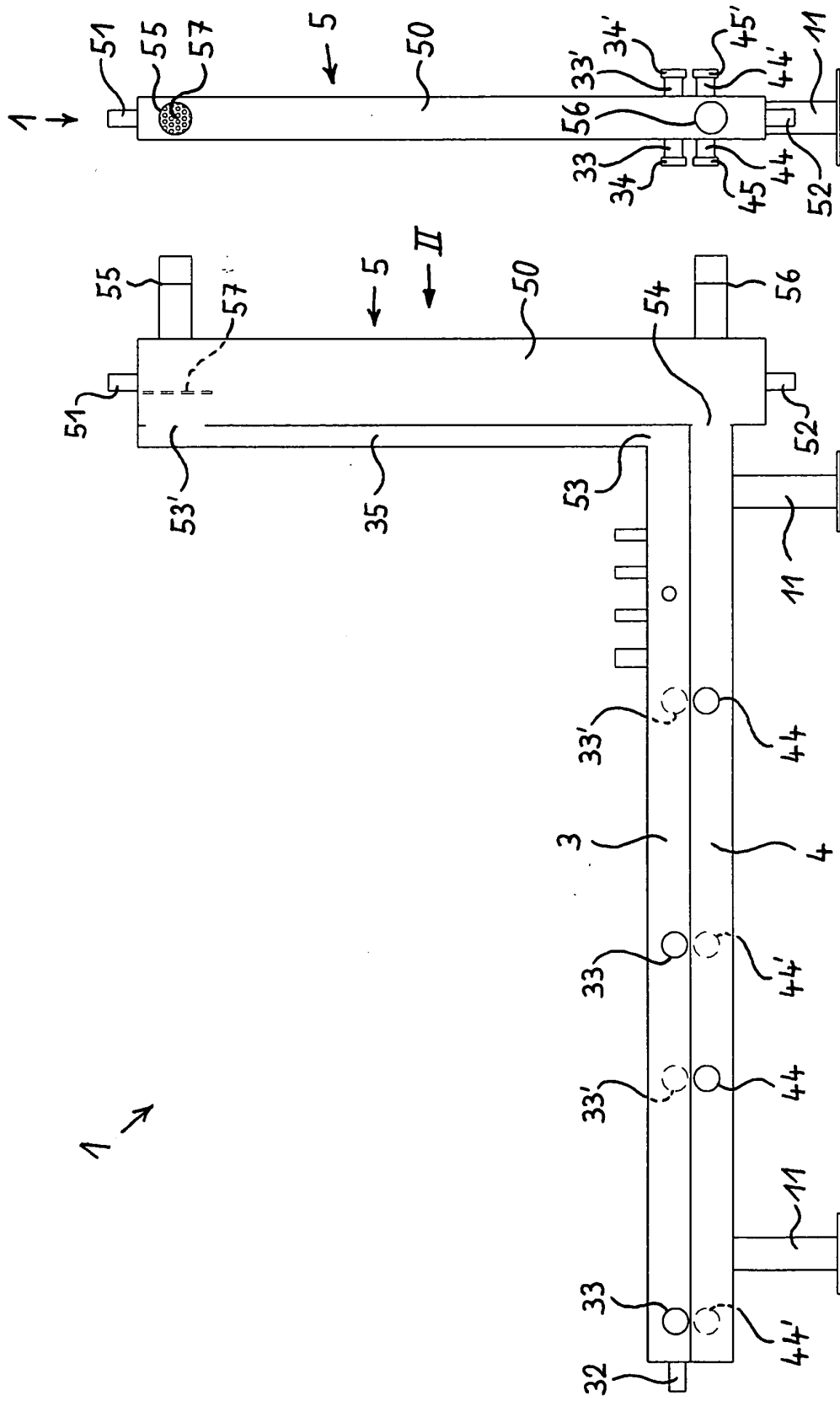
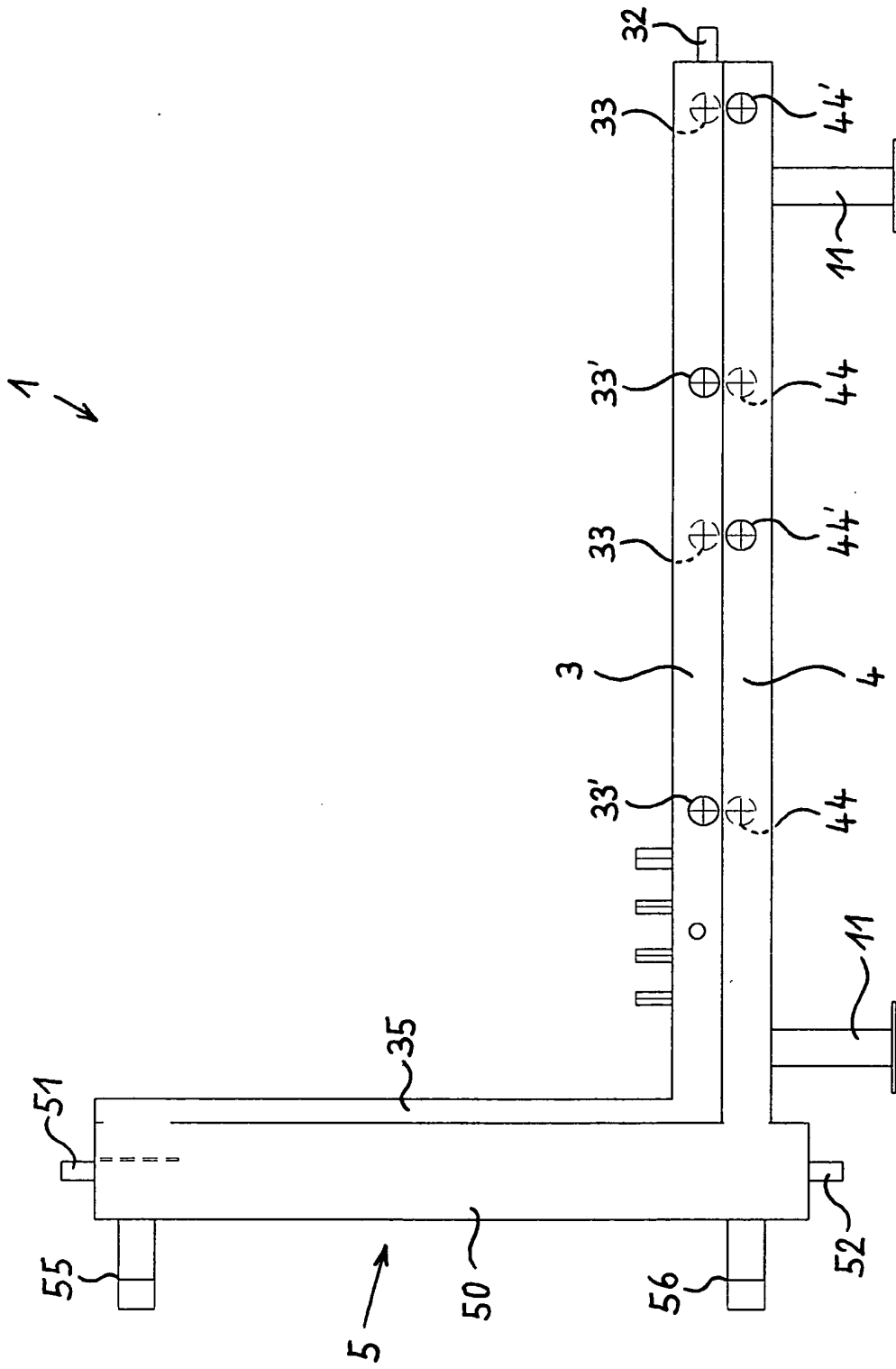


Fig. 1

Fig. 2



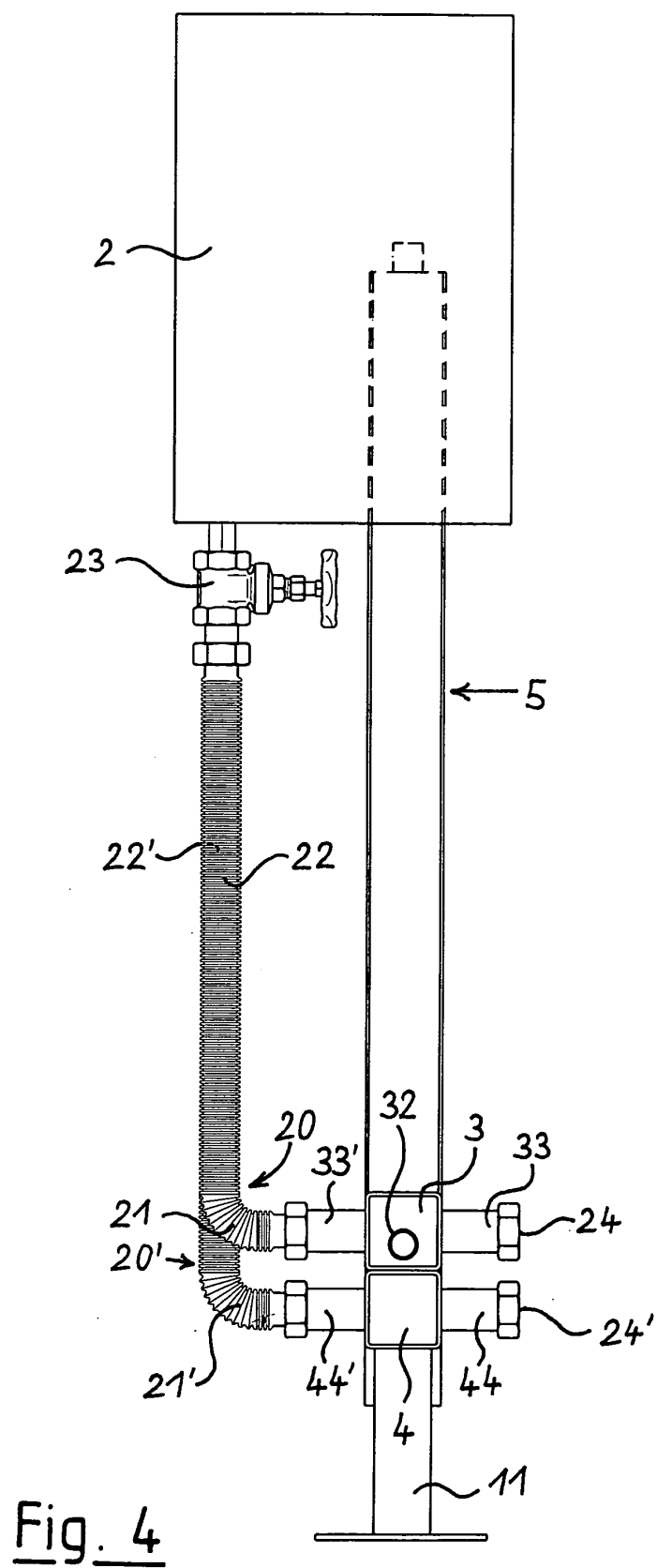


Fig. 4