DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **241 541 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **A 01 G 9/24**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP A 01 G / 281 518 3	(22)	08.10.85	(44)	17.12.86

(71) Bauakademie der DDR, Institut für Heizung, Lüftung und Grundlagen der Bautechnik, 1092 Berlin, Plauener Straße 163–165, DD

(72) Fieback, Klaus, Dr.-Ing.; Ahrens, Wolfgang, Dr.-Ing.; Schertz, Gunter, Dipl.-Ing.; Bathke, Klaus, Dr.-Ing.; Hamann, Reinhard, Dipl.-Ing.; Passin, Horst; Recha, Günter, DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Gewächshausbetreibung

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Betreibung von Gewächshäusern und dient vorrangig sowohl der Erschließung als auch der Nutzung von Überschußwärme. Ziel der Erfindung ist es, ein kontinuierliches und vegetationsspezifisch günstiges Klima in den Tag- und Nachtstunden der Sommer- und Winterperiode zu ermöglichen und eine optimale Wärme- und Feuchtigkeitsumverteilung bei beliebigem Außenklima mit geringstmöglichem Primärenergieeinsatz, geräte- und regelungstechnischem Aufwand, Platzbedarf sowie Anordnungsproblemen für alle neu zu projektierenden und auch für bereits bestehende Gewächshäuser zu erreichen. Erfindungsgemäß wird das Verfahren dazu so ausgebildet, daß die im Firstbereich anfallende Warmluftmenge zunächst vom verdüsten Mischwasser angesaugt, darauffolgend mit diesem Wasser in Kontakt gebracht sowie abschließend entweder ins Freie oder mit oder ohne Außenluftbeimischung in den Bereich der Kulturbeetsektionen abgeführt wird. Das Mischwasser durchströmt dabei einen oder mehrere Wärmespeicher mit Wärmeaufnahme- und Wärmeabgabevermögen. Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Wasserstrahlapparat, einem Auffangbehälter, in welchem der oder die Wärmespeicher, vorzugsweise Latentwärmespeicher angeordnet sind, einer Pumpe sowie Ansaug- und Ausblaseleitungen zur Luftabfuhr und Luftzufuhr. Fig. 1

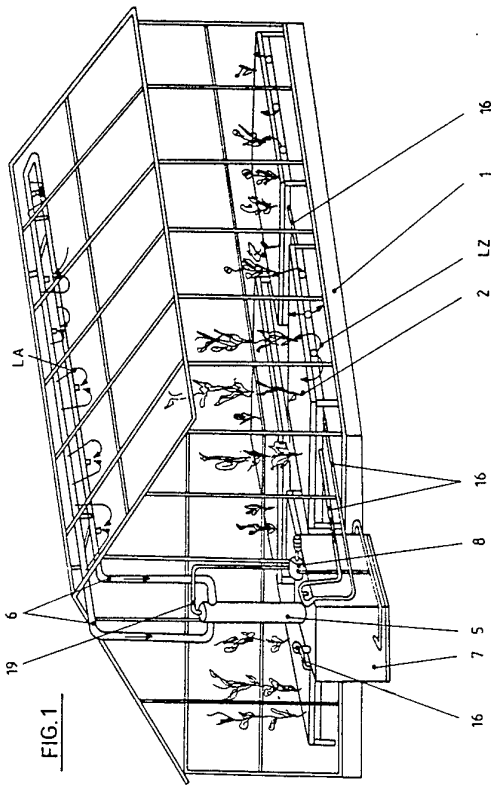


FIG. 1

ISSN 0433-6461

6 Seiten

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

(12) **Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **241 541 A1**

4(51) **A 01 G 9/24**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

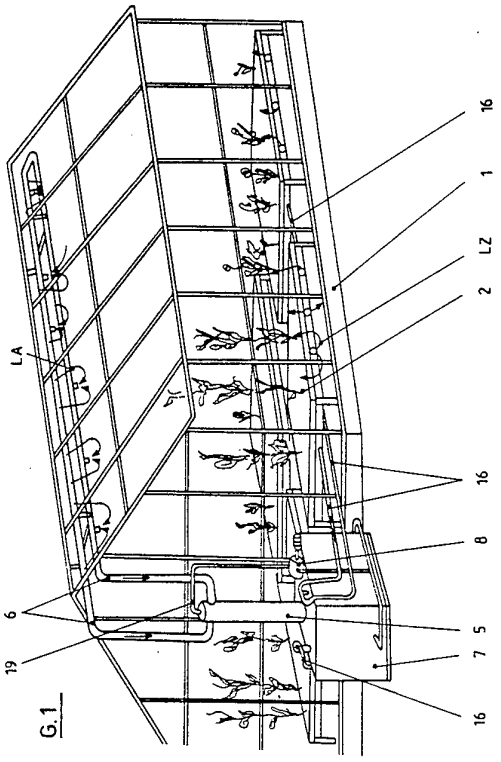
(21) WP A 01 G / 281 518 3 (22) 08.10.85 (44) 17.12.86

(71) Bauakademie der DDR, Institut für Heizung, Lüftung und Grundlagen der Bautechnik, 1092 Berlin, Plauener Straße 163–165, DD

(72) Fieback, Klaus, Dr.-Ing.; Ahrens, Wolfgang, Dr.-Ing.; Schertz, Gunter, Dipl.-Ing.; Bathke, Klaus, Dr.-Ing.; Hamann, Reinhard, Dipl.-Ing.; Passin, Horst; Recha, Günter, DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Gewächshausbetreibung

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Betreibung von Gewächshäusern und dient vorrangig sowohl der Erschließung als auch der Nutzung von Überschußwärme. Ziel der Erfindung ist es, ein kontinuierliches und vegetationsspezifisch günstiges Klima in den Tag- und Nachtstunden der Sommer- und Winterperiode zu ermöglichen und eine optimale Wärme- und Feuchtigkeitsumverteilung bei beliebigem Außenklima mit geringstmöglichem Primärenergieeinsatz, geräte- und regelungstechnischem Aufwand, Platzbedarf sowie Anordnungsproblemen für alle neu zu projektierenden und auch für bereits bestehende Gewächshäuser zu erreichen. Erfindungsgemäß wird das Verfahren dazu so ausgebildet, daß die im Firstbereich anfallende Warmluftmenge zunächst vom verdüsten Mischwasser angesaugt, darauffolgend mit diesem Wasser in Kontakt gebracht sowie abschließend entweder ins Freie oder mit oder ohne Außenluftbeimischung in den Bereich der Kulturbeetsektionen abgeführt wird. Das Mischwasser durchströmt dabei einen oder mehrere Wärmespeicher mit Wärmeaufnahme- und Wärmeabgabevermögen. Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Wasserstrahlapparat, einem Auffangbehälter, in welchem der oder die Wärmespeicher, vorzugsweise [illegible]speicher angeordnet sind, einer Pumpe sowie



G.1

Zur PS Nr. 241 541

ist eine Zweitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges.z. Pat.Ges.)

ISSN 0433-6461

6 Seiten

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Gewächshausbetreibung, **dadurch gekennzeichnet,** daß die im Gewächshaus (1), vorzugsweise im Firstbereich, befindliche Luft zunächst von unter Druck verdüstem Mischwasser (MW), dessen Aufbereitung in einem oder mehreren spearaten Geräten innerhalb oder außerhalb des Gewächshauses (1) erfolgt, kontinuierlich oder intervallweise angesaugt, daraufhin mit diesem Mischwasser (MW) in direkten Kontakt gebracht und einem intensiven Wärme- und Stoffaustausch unterworfen sowie abschließend entweder ins Freie oder mit oder ohne Außenluftbeimischung in den Bereich der Kulturbeetsektionen (2), vorzugsweise in den wurzelnahen Bereich der Kulturpflanzen, abgeführt wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß das verdüste Mischwasser (MW) nach dessen Kontakt mit der angesaugten Gewächshausluft entweder für Warmwasserbedarfszwecke, vorzugsweise zur teilweisen oder vollständigen Abdeckung des Gießwasserbedarfes, gespeichert oder zur Durchführung weiterer Wärme- und Stoffaustauschzyklen im Kreislauf geführt wird.
3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß das im Kreislauf geführte Mischwasser (MW) nach dessen Trennung von der angesaugten Gewächshausluft einen oder mehrere Wärmespeicher, vorzugsweise Latentwärmespeicher (11), mit Wärmeaufnahme- und Wärmeabgabevermögen umströmt.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1–3, bestehend aus im Firstbereich des Gewächshauses (1) angeordneten Ansaugleitungen (6) zur Luftabfuhr (LA) und aus im Bereich der Kulturbeetsektionen (2) installierten Ausblaseleitungen (16) zur Luftzufuhr (LZ), **dadurch gekennzeichnet,** daß die Ansaugleitungen (6) mit einem Wasserstrahlapparat, vorzugsweise Wasserstrahlventilator (3), verbunden sind, der entweder mit dem Auffangbehälter (7) und der Pumpe (8) kombiniert ist und durch Schließen eines mit dem Trinkwasser-Leitungsnetz gekoppelten Einlaßventils (18) ein geschlossenes Wasserumlaufsystem bildet oder der nur mit dem Auffangbehälter (4) kombiniert ist und durch Absperren des Zwischenventils (17) und Öffnen des Einlaßventils (18) ein Wasserdurchlaufsystem bildet, und wobei die Ausblaseleitungen (16) in einem Luftvolumenabschnitt des Auffangbehälters (7), welcher sich oberhalb des maximal möglichen Pegelstandes des Mischwassers (MW) befindet, einmünden.
5. Vorrichtung nach Punkt 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß innerhalb des Auffangbehälters (7) ein oder mehrere Wärmespeicher, vorzugsweise Latentwärmespeicher (11), angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach Punkt 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Auffangbehälter (7) eine Ventileinrichtung, vorzugsweise eine Schwimmerventileinrichtung (15), zur Zufuhr von Frischwasser (FW), eine Überlaufvorrichtung (13) mit Luftaustrittssperre und ein Auslaßorgan (14) zur Ableitung von Schmutzwasser (SW) aufweist.
7. Vorrichtung nach Punkt 4...6, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Entleeren des Auffangbehälters (7) durch die Pumpe (8), mit der das Mischwasser (MW) im Kreislauf bewegt wird, erfolgt.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren sowie auf eine Vorrichtung zur Betreibung von Gewächshäusern verschiedenster Art und Bauausführung und dient insbesondere sowohl der Erschließung als auch Nutzung der im Firstbereich anfallenden Überschußwärme, welche vorrangig bei starker Sonneneinstrahlung entsteht.
Die Erfindung ist auch für bereits bestehende Gewächshäuser universell anwendbar und bietet im Hinblick auf eine wirtschaftliche Pflanzenproduktion effektive Betriebsbedingungen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind eine Vielzahl von technischen Lösungen zur kosten- und energiesparenden Betreibung von Gewächshäusern bekannt, bei denen die sich im Firstbereich stauende Warmluft mittels Ventilatoren absaugt und über im Bodenbereich installierte Luftausblasekanäle wieder zugeführt wird. Derartige Lösungen mit Zwangsluftströmung im Umlauf, beispielsweise dokumentiert in der DE-PS 3310382, DE-AS 2721434, DE-OS 3026845 und DE-OS 3032047, enthalten u. a. auch Möglichkeiten zur Wärmespeicherung durch unterhalb der Gewächshausfläche befindliche und außerordentlich aufwendige Erd- oder Steinspeicher sowie Systeme zur Befeuchtung der Kulturbeete, die durch Auskühlung und das daraus resultierende Auskondensieren eines bestimmten Wasseranteiles der Warmluft im Erdboden oder im Wurzelbereich der Kulturpflanzen erreicht wird.
Eine weitere Gestaltungsvariante ist in der FR-PS 1544819 beschrieben. Hierbei wird ein Ventilator in die Giebelwand des Gewächshauses mit dem Ziel integriert, eine Druckabsenkung im Gewächshaus zu realisieren, damit Außenluft durch einen Befeuchter nachströmen und die Kühlung des Gewächshauses bewirken kann.
Alle bekannten Verfahren und Vorrichtungen haben im einzelnen teilweise oder vollständig und jeweils in mehr oder weniger ausgeprägter Form den Nachteil, daß eine optimale Wärme- und Feuchtigkeitsumverteilung zur Erzielung eines agrotechnisch maximalen Gewächshausbetriebes bei beliebigem Außenklima mit geringstmöglichen Primärenergieeinsatz, geräte- und regelungstechnischem Aufwand, Platzbedarf sowie Anordnungsproblemen nicht abgesichert werden kann.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Gewächshausbetreibung zu entwickeln, mit der ein kontinuierliches und vegetationsspezifisch günstiges Klima in den Tag- und Nachtstunden der Sommer- und Winterperiode mit minimalem Realisierungsaufwand und Primärenergiebedarf ermöglicht wird die darüber hinaus für alle neu zu projektierenden und bereits bestehenden Gewächshausvarianten gleichermaßen vorteilhafte Einordnungsverhältnisse sowie einfach zu verwirklichende Bauausführungen gewährleistet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren und die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens so auszubilden, daß die im Firstbereich des Gewächshauses überschüssig anfallende Warmluftmenge einer in der Regel selbsttätigen und kontinuierlichen Behandlung unterworfen wird, welche den optimalen vegetationsspezifischen Erfordernissen angepaßte Lufttemperaturen und -feuchtigkeiten in der Nähe der Kulturbeete jederzeit abgesichert, welche unabhängig von den Umgebungsbedingungen sowohl hohe Wärmerückgewinnungsgrade als auch zeitliche und örtliche Wärmeumverteilungen ermöglicht und welche außerdem einen intensiven Reinigungseffekt der Gewächshausluft bewirkt. Des weiteren ist die Vorrichtung so auszugestalten, daß unter Verwendung bekannter und praktisch bewährter technischer Mittel ein wartungsarmes und montagefreundliches Gesamtsystem, das innerhalb oder außerhalb des Gewächshauses installierbar ist, verwirklicht wird.
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren gelöst, indem die im Firstbereich des Gewächshauses anfallende Warmluft zunächst von verdüstem Mischwasser MW dessen Aufbereitung in einem oder mehreren separaten Geräten innerhalb oder außerhalb des Gewächshauses erfolgt, angesaugt, darauffolgend mit dem Mischwasser MW, in direkten Kontakt gebracht und einem intensiven Wärme- und Stoffaustausch unterworfen sowie abschließend entweder ins Freie oder mit oder ohne Außenluftbeimischung in den Bereich der Kulturbeetsektionen 2, vorzugsweise in den wurzelnahen Bereich der Kulturpflanzen, abgeführt wird. Relevant ist weiterhin, daß das verdüste Mischwasser MW nach dessen Kontakt mit der angesaugten Gewächshausluft entweder für Warmwasserbedarfszwecke, vorzugsweise zur teilweisen oder vollständigen Abdeckung des Gießwasserbedarfs, gespeichert oder zur Durchführung weiterer Wärme- und Stoffaustauschzyklen im Kreislauf geführt wird. Erfindungswesentlich ist ferner, daß das verdüste Mischwasser MW nach dessen Trennung von der Gewächshausluft einen oder mehrere Wärmespeicher, vorzugsweise Latentwärmespeicher 11, mit Wärmeaufnahme- und Wärmeabgabevermögen umströmt.
Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besteht aus im Firstbereich des Gewächshauses 1 angeordneten Ansaugleitungen 6 zur Luftabfuhr LA und aus im Bereich der Kulturbeetsektionen 2 installierten Ausblaseleitungen 16 zur Luftzufuhr LZ, wobei die Ansaugleitungen 6 mit einem Wasserstrahlapparat, vorzugsweise Wasserstrahlventilator 3, verbunden sind, der entweder mit dem Auffangbehälter 7 und der Pumpe 8 kombiniert ist und durch Schließen eines mit dem Trinkwasser-Leitungsnetz gekoppelten Einlaßventils 18 ein geschlossenes Wasserumlaufsystem bildet oder der nur mit dem Auffangbehälter 7 kombiniert ist und durch Absperren des Zwischenventils 17 und Öffnen des Einlaßventils 18 ein Wasserdurchlaufsystem bildet, und wobei die Ausblaseleitungen 16 in einem Luftvolumenabschnitt des Auffangbehälters 7, welcher sich oberhalb des maximal möglichen Pegelstandes des Mischwassers MW befindet, einmünden. Innerhalb des Auffangbehälters 7 sind ein oder mehrere Wärmespeicher, vorzugsweise Latentwärmespeicher 11, angeordnet. Der Auffangbehälter 7 weist eine Ventileinrichtung, vorzugsweise eine Schwimmerventileinrichtung 15, zur Zufuhr von Frischwasser FW, eine Überlaufvorrichtung 13 mit Luftaustrittssperre und ein Auslaßorgan 14 zur Ableitung von Schmutzwasser SW auf. Das Entleeren des Auffangbehälters 7 erfolgt mittels Pumpe 8, mit der das Mischwasser MW im Kreislauf bewegt wird.
Durch den direkten Kontakt zwischen verdüstem Mischwasser MW und angesaugter Gewächshausluft wird entweder eine Kühlung oder eine Aufheizung der wieder ins Gewächshaus einzubringenden Luft erzwungen.
Einer adiabaten Befeuchtung der Luft bis zur Sättigungsgrenze folgt dann je nach Temperatur des Mischwassers MW eine Kühlung und Entfeuchtung bzw. Erwärmung und Befeuchtung entlang der Sättigungsgrenze. Das Verhältnis von verdüstem Wasser zu angesaugter Luft sowie die Mischwasseranfangstemperatur bestimmen hauptsächlich die erreichbaren Austrittstemperaturen des Wassers und der Luft. Je höher die sog. Wasser-Luft-Zahl ist, desto geringer wird der Unterschied in den Luftaustrittstemperaturen und desto geringer die erreichbare Temperaturdifferenz zwischen Wassereintritt und -austritt. Die bei Wasserstrahlapparaten technisch erreichbaren Wasser-Luft-Zahlen von 5 führen dazu, daß trotz großer Schwankungen in den Gewächshaus-Ansaugtemperaturen und -feuchten nahezu davon unabhängig konstante Gewächshaus-Ausblaseluftparameter resultieren. Ein Faktor, der sowohl pflanzenphysiologisch und energieökonomisch als auch apparate- und reglungstechnisch außerordentlich vorteilhaft ist. Insbesondere für das Nachschalten eines Latentwärmespeichers 11 mit einer konstanten Schmelztemperatur und geringen Temperaturdifferenzen für den Verbraucher (Mischwasser) ist dies energetisch und technisch überaus zweckmäßig, da damit nahezu die gesamte Wärme abgenommen werden kann.
Durch Beeinflussung der Wasser-Luft-Zahl, beispielsweise über eine drehzahlgeregelte Pumpe, lassen sich in technisch weiteren Grenzen Anpassungen an die unterschiedlichsten Lastverhältnisse realisieren, was die Prozeßregelung wesentlich vereinfacht.
Aufgrund des direkten Kontaktes zwischen Gewächshausluft und Mischwasser MW im Strahlrohr 4 des Strahlapparates, welcher nur einen geringen Platzbedarf beansprucht, wird einerseits eine hohe Wärmeübertragungsleistung und andererseits ein intensiver Luftreinigungseffekt erreicht. Die Verwendung von Latentwärmespeichern 11 ermöglicht ebenfalls hohe Wärmeübertragungsleistungen bei extrem geringer Wärmeübertragungsfläche. Das thermodynamisch günstige Zusammenwirken von Strahlapparat und Latentwärmespeicher 11 realisiert somit in einfacher Weise eine optimale örtliche und zeitliche Umverteilung von Wärme und Feuchtigkeit im Gewächshaus 1.
Das Verfahren weist insgesamt auch deshalb eine energetisch vorteilhafte Bilanz auf, weil durch das Ausblasen der gesättigten Luft in den Bereich der Kulturbeetsektionen 2, vorzugsweise in den wurzelnahen Bereich der Pflanzen, die benötigten Gießwassermengen im erwärmten Zustand zur Verfügung stehen. Das Auskondensieren der gesättigten Ausblaseluft an den kälteren Pflanzenteilen bzw. der Erdoberfläche erbringt z. B. 20 kg Wasser bei ca. 1000 m^3/h Luftdurchsatz.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend wird die erfindungsgemäße Lösung anhand eines detaillierten Beispiels näher erläutert.
In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Die Darstellung der Erfindung im Rahmen einer Gewächshaus-Gesamtansicht
Fig. 2: Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Das in Fig. 1 skizzierte Gewächshaus 1, in dem mit Kulturpflanzen, vorzugsweise Elitepflanzen, versehene Kulturbeetsektionen 2 angelegt sind, ist zur Luftabfuhr LA im Firstbereich mit Ansaugleitungen 6 ausgestattet.
Durch das unter Druck erfolgende Verdüsen von Mischwasser MW über eine Strahldüse 5, welche im Strahlrohr 4 eines in Fig. 2 dargestellten Wasserstrahlventilators 3 installiert ist, wird die in den Firstbereich aufsteigende und Überschußwärme enthaltene Gewächshausluft angesaugt. Innerhalb des Strahlrohres 4, das vertikal auf einem Auffangbehälter 7 befestigt ist, vollzieht sich infolge des direkten Kontaktes und der intensiven Vermischung zwischen der Gewächshausluft und dem verdüsten Mischwasser MW ein optimaler Wärme- und Stoffaustausch, woraus sehr hohe Wärmeübertragungsleistungen resultieren.
Im Auffangbehälter 7 trennt sich aufgrund der Dichtunterschiede die behandelte bzw. gewaschene Gewächshausluft vom verdüsten Mischwasser MW und gelangt über die Ausblaseleitungen 16 und eine nicht dargestellte temperaturabhängige Klappenregelung entweder wieder ins Gewächshaus 1 oder ins Freie. Die Luftzufuhr LZ in den Bereich der Kulturbeetsektionen 2, vorzugsweise in den wurzelnahen Bereich der Kulturpflanzen, erfolgt erst nach dem Erreichen der pflanzenphysiologisch erträglichen Mindesttemperatur. Im letzteren Falle wird zum Druckausgleich die entsprechende Außenluftmenge z. B. über die Ansaugleitungen 6 und eine nicht dargestellte Klappenregelung mit angesaugt und gemischt.
Der funktionsgerechte Betrieb des Wasserstrahlventilators 3 erfolgt z. B. einfacher Weise mittels eines Zwei-Punkt-Regelorganes 10, welches beim Über- bzw. Unterschreiten der entsprechend projektierten luftseitigen Mindestsolltemperatur, signalisiert durch Temperaturfühler TF, ein Ein- bzw. Ausschalten des die Pumpe 8 betreibenden Motors 9 bewirkt.
Das in den Auffangbehälter 7 eintretende Mischwasser MW umströmt im weiteren darin befindliche Latentwärmespeicher 11, die je nach ihrer Arbeitstemperatur und der vorliegenden Wassertemperatur eine Wärmeaufnahme oder -abgabe ermöglichen. Strömungsleitbleche 12 im Auffangbehälter 7 dienen der Verbesserung der Wärmeübertragungsverhältnisse. Das im Auffangbehälter 7 enthaltene Mischwasser MW wird durch die Pumpe 2 wieder abgesaugt und über die Verbindungsleitung 19 erneut der Strahldüse 5 zugeführt.
Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, ein Verdüsen von Mischwasser MW ohne Pumpe 8 durchzuführen. Das zu verdüsende Mischwasser MW wird dazu über ein Einlaßventil 18, welches mit dem normalen Trinkwasser-Leitungsnetz gekoppelt ist, eingespeist. Das Zwischenventil 17 wird vorher abgesperrt. Das erwärmte Mischwasser MW kann entweder über ein Auslaßorgan 14 oder über die Pumpe 8 für entsprechende Warmwasserbedarfszwecke, vorzugsweise zur Abdeckung des Bedarfes an Gießwasser GW im Gewächshaus 1 oder für anliegende gärtnerische Nebenanlagen, abgeführt werden.
Zum Ausgleich von Wasserverlusten durch Befeuchtungsvorgänge ist eine Zufuhrmöglichkeit für Frischwasser FW über eine Schwimmerventileinrichtung 15 vorgesehen.
Zur Ableitung von Überschußwasser ÜW durch Entfeuchtungsvorgänge ist eine Überlaufvorrichtung 13 mit Luftaustrittssperre angebracht.
Für Kulturpflanzen, die nur in gewissen Zeitintervallen eine Luftzufuhr LZ in feuchtigkeitsgesättigter Form benötigen, kann z. B. durch Intervallbetrieb mit einem nicht dargestellten Lüfter, der einerseits mit den Ausblaseleitungen 16 und andererseits mit einem Außenluftanschluß in Verbindung steht, eine zeitweise Luftzufuhr LZ mit nicht gesättigter Luft erfolgen. In diesem Falle ist der Wasserstrahlventilator 3 dann nicht im Betrieb. Dabei muß der Auffangbehälter 7 zur Freigabe der notwendigen Wärmeübertragungsflächen des Latentwärmespeichers 11 teilweise oder vollständig entleert werden. Das aufgewärmte Mischwasser MW ist vorzugsweise als Gießwasser GW zu verwenden. Das Entleeren wird zweckmäßigerweise mittels der Pumpe 8 durchgeführt.
Eine weitere Entleerung über ein Auslaßorgan 14 dient der Ableitung von Schmutzstoffen, welche vom Mischwasser MW aus der Gewächshausluft abgesondert werden.
Ein gezieltes Ansaugen der Gewächshausluft entsprechend den örtlichen Lastzuständen und ein Ausblasen der behandelten Gewächshausluft entsprechend der örtlichen pflanzenphysiologischen Verhältnisse ist z. B. durch Anordnung flexibel gestalteter Ansaug- und Ausblaseleitungen 6; 16 erreichbar.
Die Vorrichtung kann u. a. sowohl als fest installiertes Kompaktsystem, gemäß Fig. 2, vorzugsweise vor der Giebelaußenwand des Gewächshauses, gemäß Fig. 1, als auch als kombinierte Konfiguration von mobilem Wasserstrahlventilator 3, Ansaug- und Ausblaseleitungen 6; 16, Pumpe 8 und Auffangbehälter 7 mit einer fest montierten Latentwärmespeichereinheit ausgeführt werden. Im letzten Falle sind dazu die Verbindungsleitungen zwischen mobil und fest ausgebildeter Hauptbaugruppe flexibel zu gestalten.

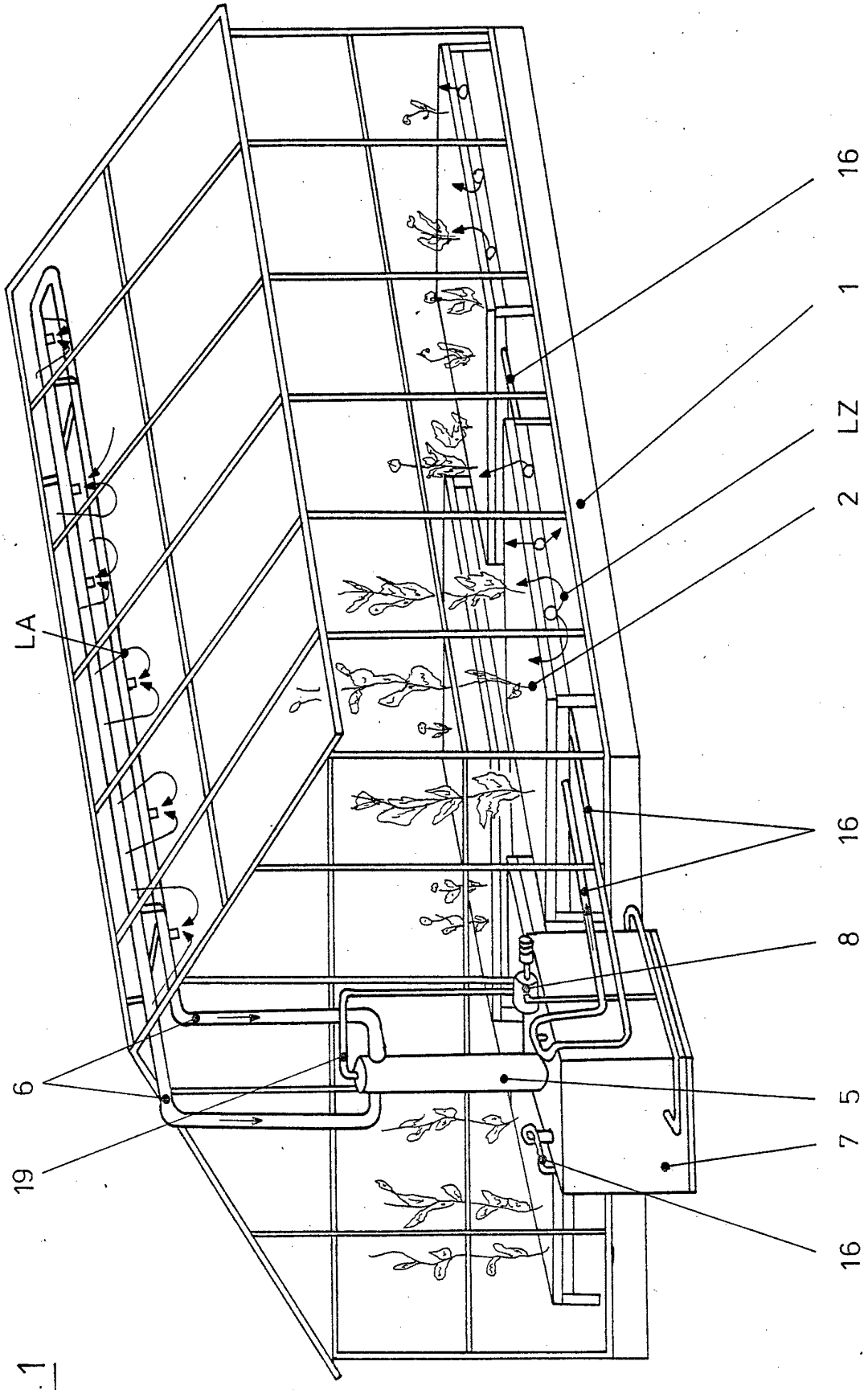
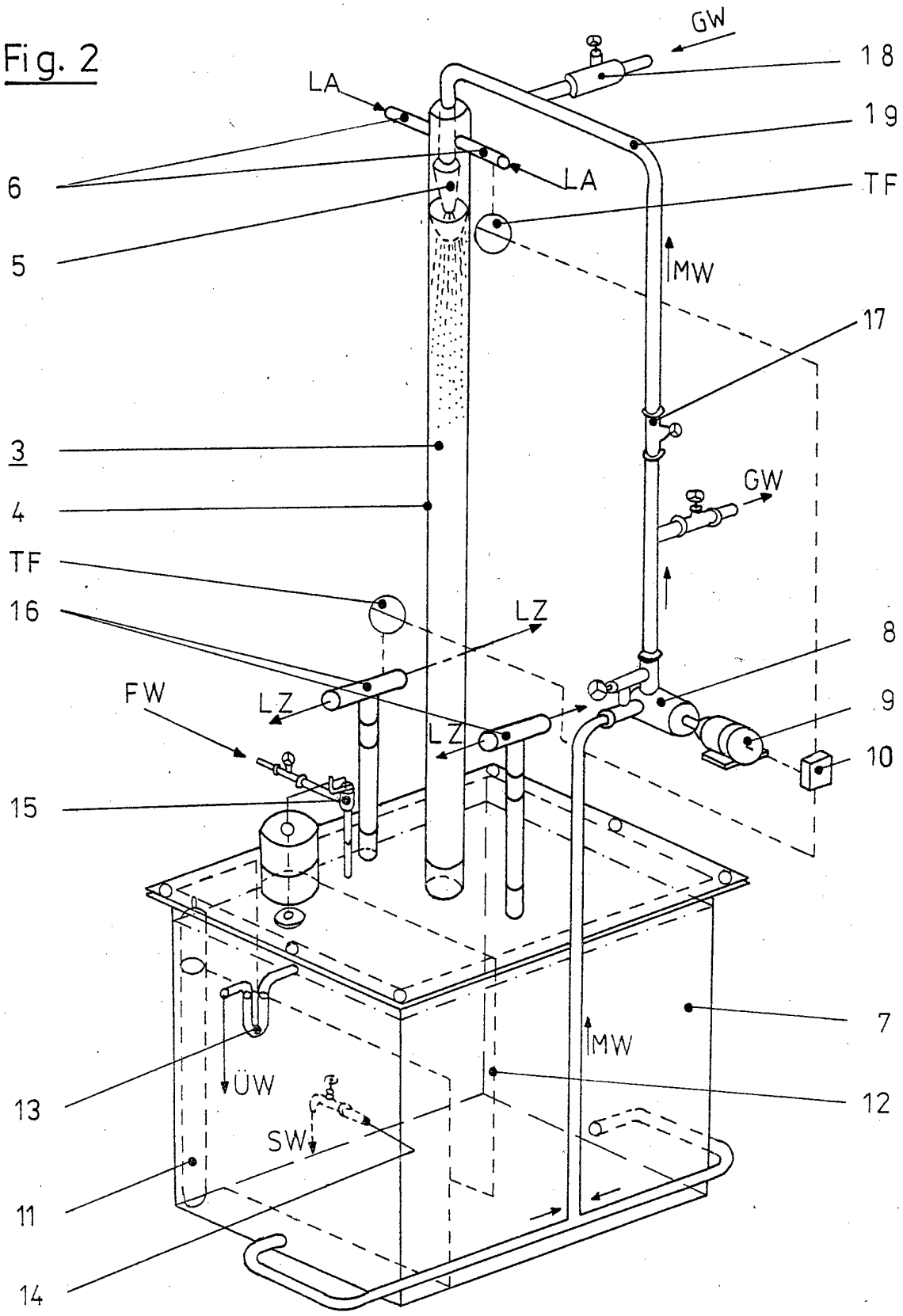


Fig.1

Fig. 2


GW
18
LA
19
LA
6
TF
5
MW
17
3
GW
4
TF
16
LZ
8
FW
LZ
9
LZ
10
15
7
MW
ÜW
13
12
SW
11
14