

(19)



(11)

EP 2 975 183 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.05.2018 Patentblatt 2018/22

(51) Int Cl.:
E03B 5/02 (2006.01) F04B 49/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15002566.6**

(22) Anmeldetag: **20.04.2011**

(54) **VERFAHREN UND SYSTEM ZUR WASSERDRUCKREGELUNG ODER -STEUERUNG IN EINER DRUCKZONE**

METHOD AND SYSTEM FOR WATER PRESSURE REGULATION OR CONTROL IN A PRESSURE ZONE

PROCÉDÉ ET SYSTÈME DE RÉGLAGE DE PRESSION OU DE COMMANDE DE PRESSION D'EAU DANS UNE ZONE DE PRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **30.04.2010 DE 102010019110**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.01.2016 Patentblatt 2016/03

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
11733553.9 / 2 563 980

(73) Patentinhaber: **WILO IndustrieSysteme GmbH 09224 Chemnitz (DE)**

(72) Erfinder: **Götsch, Enrico 08297 Zwönitz (DE)**

(74) Vertreter: **Springorum, Harald et al Kiani & Springorum, Patent- und Rechtsanwälte Taubenstrasse 4 40479 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 962 847 GB-A- 2 293 403
JP-A- 8 246 511 JP-A- 60 142 076
US-A- 4 120 033**

- **Götsch Enrico: "Regelungsvarianten für Trinkwasser-Trennstationen von Hochhäusern", homepage GEP-H2O , 6. Mai 2009 (2009-05-06), XP002661992, Gefunden im Internet: URL:http://www.gep-h2o.de/uploads/tx_gepfb_eitr/Regelungsvarianten_fuer_Trinkwasser-Trennstationen_von_Hochhaeusern_01.pdf [gefunden am 2011-10-24]**

EP 2 975 183 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Computersystem, das programmiert ist zur Wasserdruckregelung oder -steuerung in einer Druckzone. Es besteht normativ in hohen Gebäuden die Forderung, dass der maximale Wasserdruck an Betriebswasserverbrauchern wie z.B. Löschwasserwandhydranten oder Sprinklern aus sicherheitstechnischen oder wirtschaftlichen Gründen zu begrenzen ist.

[0002] Wird etwa ein Versorgungsdruck für einen Löschwasserhydrant in der 40.-ten Etage in einer Höhe von 120 m bereitgestellt, darf bei einer Entnahme der maximale Fließdruck in der Tiefgarage - etwa aus Gründen der Arbeitssicherheit (z.B. für die Feuerwehrleute) - 8 bar ebenfalls nicht überschreiten. Aus Erwägungen des Arbeitsschutzes für den Feuerwehrmann wurde der Druck von 80 MPa (8 Bar) als maximal zumutbarer Grenzwert festgelegt. Um den Druck am Hydranten zu begrenzen, wurden in der Vergangenheit oft Druckminderer eingesetzt, obwohl diese eigentlich seit Jahren normativ (DIN 1988) aus Löschwasseranlagen verbannt waren. Nach den zum Anmeldezeitpunkt anerkannten Regeln der Technik sind zwei unterschiedliche Anlagentypen bekannt, die einen Maximaldruckbegrenzung ermöglichen, nämlich:

- Es ist ein erster Typus bekannt, bei dem das Gebäude hydraulisch in mehrere Druckzonen eingeteilt wird. Hier werden etwa für alle 10 Etagen separate Rohrleitungen verlegt, die jeweils über einzelne oder gesonderte Druckerhöhungsanlagen versorgt werden. Eine solche Ausführung nach dem Stand der Technik findet sich etwa im Entwurf der DIN EN 1988-500, Ausgabe 2008, Anlage 1, dort Ausführung B beschrieben.
- Als ein zweiter Anlagentypus ist ein solcher bekannt, bei dem das Gebäude über eine Steigleitung hydraulisch versorgt wird. Der maximale Druck wird hierbei über Druckregler und/oder Druckminderer sichergestellt. Derartige Ausführungen nach dem Stand der Technik sind etwa dem bereits vorstehend angeführten Entwurf der DIN EN 1988-500, wiederum Anlage 1, dort Ausführung C und/oder Ausführung D zu entnehmen.

[0003] Beide Typen weisen jedoch Nachteile auf: So verlangt der erste Typus nach dem Stand der Technik - bedingt durch die Bereitstellung von mehreren Steigleitungen und Druckerhöhungspumpen - einen hohen materiellen und technischen Aufwand, wenn vorgegebene Maximaldrücke nicht zu überschreiten sind, was derartige Ausführungen sehr teuer macht. Beim zweiten Typus ist es so, daß die Druckregler- und/oder Druckmindererarmaturen sehr empfindlich sind und daher die Wasserversorgung gefährden können. Ihr Einsatz in Löschwasseranlagen ist daher sehr umstritten und sollte vermieden werden (vgl. auch DIN 1988).

[0004] Ausgehend von dieser Situation war es wünschenswert Anlagen zu entwickeln, die es erlauben, Betriebswasser- und/oder Löschwasseranlagen im Betrieb in hohen Gebäuden auf jeder Etage des Gebäudes zwar einerseits mit dem jeweilig gewünschten oder erforderlichen Druck, aber andererseits auch unter Beachtung der jeweiligen Druckgrenze mit nur einer Steigleitung und nur einer Pumpenanlage ohne Verwendung von Druckreglern oder Druckminderern zur Verfügung zu stellen. Prinzipiell kann dies etwa durch eine Drehzahlregelung einer Pumpe geschehen, wie es etwa die EP 0 962 847 A1 oder die GB 2 293 403 zeigen.

[0005] Eine solche Lösung findet sich nach dem Stand der Technik (vgl. Götsch, Enrico, Regelungsvarianten für Trinkwasser-Trennstationen von Hochhäusern, veröffentlicht im WorldWideWeb des Internet am 06.05.2009 unter der URL: "http://www.gep-h2o.de/service/fachbibliothek/fachbeitrag-detail.html?beitrag_id=87") in einer Anlage, die im Falle der Einzelstrangregelung beim Auslösen des Löschwassermodus auf einen für jede Etage hinterlegten Versorgungsdruck zurückgreift, der an der gewünschten Entnahmestelle den geforderten Fließdruck - etwa geforderte 4,5 bar - zur Verfügung stellt. Wird hiernach etwa in der 20.-ten Etage Löschwasseralarm ausgelöst, muß die Pumpe einen Versorgungsdruck von z.B. 15 bar erzeugen, um die geforderten 4,5 bar auf der 30.-ten Etage zu erzielen. Wird hingegen ein Hydrant in der Tiefgarage betätigt, hat die Pumpe lediglich einen Versorgungsdruck von beispielsweise 5 bar herzustellen, um dort den gleichen Fließdruck zu erreichen. Die entsprechenden Werte sind hinterlegt und müssen im Falle der Auslösung auf einer bestimmten Etage nur noch für diese Etage abgefragt werden. Praktisch wird dies etwa durch drehzahlgeregelte Pumpen, etwa Pumpen mit einem frequenzgeregelten Drehstromantrieb realisiert.

[0006] Der Nachteil dieser Vorgehensweise besteht jedoch darin, daß - wie auch an vorgenanntem Beispiel deutlich wird - bei Brandbekämpfung in der 20. Etage parallel ein Versorgungsdruck in der Tiefgarage von 15 bar ansteht. Kommt es dann zu einem späteren Brandereignis in der Tiefgarage, so wäre dort der maximal erlaubte Fließdruck von 8 bar erheblich überschritten. Mit den grundsätzlichen Möglichkeiten der Reduktion eines zu hohen Drucks befassen sich dabei im Stand der Technik die US 4 120 033 und die JP 8 246511 A. Die JP 60 142076 A zeigt zudem eine etagenabhängige Regelung des Wasserdrucks, die auch bei Entnahme von Wasser auf unterschiedlichen Etagen einen angemessenen Wasserdruck sicherstellt.

[0007] Überlagert wird diese Problematik jedoch von der Fehlerdetektion in derartigen Anlagen. Auch die Detektion eines Fehlers an einer Wasserentnahmestation - i.d.R. ein Kabelbruch oder ein Kurzschluß der zur jeweiligen Wasserentnahmestation zugehörigen Signalleitungen - soll dazu führen, daß der Versorgungsdruck auf das Niveau eingestellt oder eingeregelt wird, der dem für diese Wasserentnahmestation höchst zulässigen

Fließdruck entspricht, da in einem solchen Falle womöglich dort mit einer Auslösung, also Wasserentnahme zu rechnen ist, für die dann der entsprechende für diese Wasserentnahmestation höchst zulässige Versorgungsdruck bereitstehen soll. Dies ist deshalb sinnvoll, weil eine derartige Fehlerdetektion im Falle eines Brandes möglicherweise zuerst erfolgt, etwa dann, wenn der Brand bevor er unmittelbar - etwa durch Rauchmelder - detektiert wird bereits Leitungen und somit auch die zur Wasserentnahmestation zugehörigen Signalleitungen angegriffen haben kann. Daher stellen derartige Fehlerdetektionen ein Indiz für einen möglicherweise vorliegenden Brandfall dar, auf den das System der Löschwasserversorgung durch entsprechende Druckanpassung vorbereitet werden kann, damit es im Falle einer dann folgenden Auslösung sofort mit dem entsprechenden Versorgungsdruck reagieren kann.

[0008] Besonders problematisch ist es nun jedoch, eine Druckwassereinstellung oder -regelung so vorzunehmen, daß einerseits im Falle der Auslösung, also Wasserentnahme der bereits vorstehend dargestellte höhenabhängige Versorgungsdruck in ausreichender (aber auch höchstzulässiger) Weise zur Verfügung steht, andererseits aber auch eine vorausschauende Druckanpassung anhand der Detektion von Fehlern - insbesondere anhand der Erkennung von Kabelbrüchen und/oder Kurzschlüssen - gewährleistet ist. Dies ist deshalb schwierig, weil die entsprechenden Ereignisse auch voneinander abhängig sein können. Ist so etwa bereits ein Brand in der achten Etage detektiert und hat dort das Löschwassersystem bereits ausgelöst, ist es also bereits zu einer Wasserentnahme auf der achten Etage gekommen, so kann ein solcher Brand infolge durchaus zu Fehlerdetektionen auf anderen Etagen führen, nämlich dann, wenn er die Signalleitungen angreift.

[0009] Vor diesem Hintergrund ist es daher - ausgehend vom Stand der Technik - Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Computersystem für ein Wasserdruckregelungssystem oder -steuerung in einer Druckzone anzugeben, das es erlaubt, eine kostengünstige Einstranganlage auch im Falle paralleler Wasserentnahmen auf unterschiedlichen Etagen unter Beachtung der Höchstdruckgrenzen für den Fließdruck einzusetzen und dabei einerseits eine möglichst hohe Sicherheit der Brandbekämpfung durch das Anstreben der Einhaltung von Höchstdruckgrenzen zu gewährleisten, andererseits aber auch eine vorsorgliche Wasserdruckanpassung durch Fehlerdetektion, insbesondere die Erkennung von Kabelbrüchen oder Kurzschlüssen vorzusehen.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Computersystem nach Anspruch 1 gelöst, dessen Datenverarbeitungseinheit so eingerichtet ist, daß sie nach einem Verfahren zur Wasserdruckregelung oder -steuerung in einer Druckzone arbeitet, bei dem die Anpassung des Versorgungsdrucks an der jeweiligen Entnahmestation nach Detektion einer Wasserentnahme an der Entnahmestation durch Einstellung des für diese Entnahmestation höchst zulässigen Versorgungsdrucksollwerts ge-

schieht, wobei dies zumindest in Abhängigkeit von der geodätischen Höhe der Entnahmestation über die Drehzahlsteuerung oder Drehzahlregelung eines Pumpenantriebs erfolgt, dessen Pumpe die Entnahmestation mit Wasser versorgt, wobei

- im Falle der Detektion der Wasserentnahme an zumindest einer weiteren Entnahmestation
- die Einstellung des neuen Versorgungsdrucks auf den für diese weitere Entnahmestation, an der eine Wasserentnahme detektiert ist, höchst zulässigen Versorgungsdrucksollwert geschieht,

und das erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, daß

- im Falle einer Fehlerdetektion an zumindest einer weiteren Entnahmestation, wenn zuvor keine Wasserentnahme detektiert wurde,
- die Einstellung des neuen Versorgungsdrucks auf den für alle Entnahmestationen, an denen ein Fehler detektiert ist, niedrigsten Versorgungsdrucksollwert geschieht.

[0011] Wird also eine **weitere** Wasserentnahme detektiert, so erfolgt die Einstellung des neuen Versorgungsdrucks auf den für diese weitere Entnahmestation höchst zulässigen Wert.

[0012] Wird hingegen **im weiteren** ein Fehler detektiert - sei es etwa ein Kabelbruch, sei es etwa ein Kurzschluß - und zwar **ohne, daß zuvor eine Wasserentnahme festgestellt (detektiert) wurde**, so erfolgt die Einstellung des neuen Versorgungsdrucks auf den für alle Entnahmestationen, an denen ein Fehler detektiert ist, niedrigsten Versorgungsdrucksollwert.

[0013] Die Einstellung des neuen Versorgungsdrucks erfolgt also in diesem Falle etwa auf den für die niedrigst gelegene Entnahmestation, an der ein Fehler detektiert ist, höchst zulässigen Versorgungsdrucksollwert. Wird also ein Fehler in der 50.-Etage, dann in der 4.-Etage und dann in der 3.-ten Etage - jeweils ohne vorherige Detektion irgend einer Wasserentnahme in irgend einer Etage - detektiert, und beträgt der in jeder Etage angestrebte Fließdruck 4,5 bar, so wird der Versorgungsdruck erfindungsgemäß so eingestellt, daß er auf der 3.-ten Etage einen Fließdruck von 4,5 bar - und auf den darüber liegenden Etagen entsprechend weniger - ergibt. Auf diese Weise kann etwa im bereits erwähnten Beispiel die Löschwasseranlage so betrieben werden, daß beim Eintreten des Brandereignisses in der Tiefgarage der Drehzahlswert für den Pumpenantrieb so vorgegeben wird, daß die Pumpe dann nur noch einen Druck (Versorgungsdruck) erzeugt, bei dem nur 8 bar Fließdruck statt 15 bar Fließdruck in der Tiefgarage anstehen. Hierbei wird bewußt in Kauf genommen, daß dabei der Fließdruck zur Brandbekämpfung in höheren Etagen absinkt. Der Ort der später erfolgenden Wasserentnahme hat hierbei gegenüber dem der früheren Wasserentnah-

me Priorität, da in der Praxis davon auszugehen ist, daß die Brandbekämpfung sich zwischenzeitlich vom früheren zum späteren Wasserentnahmeort verlagert hat, wo nun die Sicherheit der Brandbekämpfung durch eine Neujustage des Wasserdrucks gewährleistet werden soll

[0014] Auch eine vorausschauende Wasserdruckeinstellung infolge Fehlerdetektion gewährleistet das Verfahren nach der vorliegenden Erfindung, indem hier der Wasserdruck für den Wasserentnahmeort eingestellt wird, der dem zunächst entdeckten Fehler entspricht, da davon auszugehen ist, daß dort - oder jedenfalls nahe hierzu - ein etwaiger Brandherd liegt und hier am ehesten mit einer folgenden Brandbekämpfung, d.h. Wasserentnahme zu rechnen ist.

[0015] Gleichwohl hat die Auslösung, d.h. die Wasserentnahme selbst immer Vorrang vor einer solchen an der Fehlerdetektion orientierten Wasserdruckeinstellung, da dann am Wasserentnahmeort der dort höchst zulässige Fließdruck zur Verfügung stehen soll, um eine möglichst effektive Bekämpfung eines etwaigen Brandes zu ermöglichen.

[0016] Die Drehzahlvorgabe für den Pumpenantrieb kann so erfolgen, daß die Kennlinie der Pumpe - etwa im Speicher des zur Durchführung der Erfindung eingesetzten Computersystems - hinterlegt und so für jeden Versorgungsolldruck die zugehörige Drehzahl ermittelt wird. In diesem Falle bedarf es keines eigenen Sensors für den jeweiligen Pumpendruck, also des Versorgungsdrucks (=Betriebsdruck in der Druckzone). Alternativ kann aber auch der Versorgungsdruck (also der durch die Pumpe in der Druckzone erzeugte Druck) vermittels eines Drucksensors gemessen und etwa der Drehzollwert des Pumpenantriebs als Stellgröße für den einzustellenden Wasserdruck Verwendung finden.

[0017] Vorzugsweise erfolgt die Einstellung des Versorgungsdrucks nicht nur anhand der geodätischen Höhe, sondern zusätzlich auch in Abhängigkeit von Rohrreibungsverlusten, was etwa durch entsprechendes Einmessen der Wasserverteilungsanlage und Berücksichtigung der so gefundenen Werte in den für jede Etage hinterlegten Versorgungsdruckwerten geschehen kann.

[0018] Die Detektion der Wasserentnahme an einer der Wasserentnahmestationen kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen, so etwa vermittels eines Meßglieds, daß bei Handbetätigung einer Wasserentnahmestelle auslöst oder auch durch ein Meßglied, das bei Erreichen und/oder Überschreiten eines bestimmten Wasservolumenstromes auslöst. Auch die Detektion eines Fehlers an der Wasserentnahmestation, d.h. von dem der Wasserentnahmestation zugehörigen jeweiligen Meßgliedes, also etwa eines Kurzschlusses oder Kabelbruches kann so, etwa durch die Verwendung von Öffnern, statt Schließern erfolgen.

[0019] Soll der DIN 14462 Genüge getan werden, so müssen alle Meßglieder einzeln auf Kabelbruch, Kurzschluß und Auslösung - also etwa Handbetätigung einer Wasserentnahmestelle oder Erreichen und/oder Überschreiten eines bestimmten Wasservolumenstromes -

überwacht werden.

[0020] Die Drehzahlsteuerung oder Drehzahlregelung der Pumpe (genauer des Pumpenantriebes) kann, wie herkömmlich üblich, mittels eines geregelten - vorzugsweise bürstenlosen - Gleichstromantriebs als Pumpenantrieb erfolgen. Heutzutage wird man jedoch in der Regel einen frequenzgeregelten Drehstromantrieb als Pumpenantrieb bevorzugen.

[0021] Bei dem Computersystem nach der hier vorliegenden Erfindung kann die Einstellung des Versorgungsdrucks für den Fall, daß hierdurch eine Druckabsenkung erfolgen soll, (zumindest auch) dadurch geschehen, daß ein Stellglied oder Regelglied, vorzugsweise ein Wasserablaßventil solange geöffnet oder eine Druckabbaupumpe solange zum Druckabbau betrieben wird, bis der neue Versorgungsdruck erreicht oder unterschritten ist.

[0022] Hinsichtlich der Deaktivierung der erfindungsgemäßen Vorgehensweise zur Wasserdruckregelung oder -steuerung in einer Druckzone, ist anzumerken, daß nach Wegfall aller Wasserentnahmedetektionen und Wegfall aller Fehlerdetektionen an den Entnahmestationen eine Einstellung des Versorgungsdrucks auf den Sollwert erfolgt, der dem höchst zulässigen Versorgungsdruck aller Entnahmestationen in der Druckzone (also i.d.R. dem höchst zulässigen Versorgungsdruck für die höchst gelegene Entnahmestation) entspricht. Hat ein Gebäude also etwa 20 Etagen und beträgt der höchst zulässige Druck etwa 20,5 bar für die 20.-te Etage so wird der Versorgungsdruck in der Druckzone nach Wegfall aller Detektionen in allen Etagen - Fehlerdetektionen wie auch Wasserentnahmedetektionen - auf 20,5 bar Bereitschaftsdruck eingestellt, damit so im ungünstigsten Fall, also etwa einem Brand in der 20.-ten Etage dort sofort ausreichend Fließdruck an der Entnahmestelle zur Verfügung steht.

[0023] Die hier beschriebene Erfindung kann in Fällen, in denen eine besonders lange Steigleitung - etwa in großen Hochhäusern - verwendet wird, problematisch werden, da der in der Steigleitung dann herrschende Druck infolge der Wassersäule recht hoch für die weiter unten liegenden Teile der Leitung wird. In diesem Falle ist es dann schwierig vermittels eines Ablaßventils rasch für den zum Erreichen des dort höchst zulässigen Fließdruckes erforderlichen Druckabbau des Versorgungsdrucks im Rohr zu sorgen, da der Abbau der Wassersäule - jedenfalls bei Einsatz von Ablaßventilen, die von den Kosten her vertretbar sind - eine Weile dauern kann, was für die unteren Bereiche womöglich zu lange ist. In herkömmlichen Systemen, die mit mehreren Druckzonen arbeiten tritt dieses Problem i.d.R. nicht auf, da hier eine Aufteilung des Gebäudes in verschiedene Druckzonen erfolgt, deren einzelne Steigleitungen jeweils von der Höhe her begrenzt sind.

[0024] Im Falle der vorliegenden Erfindung kann daher eine Druckminderungsrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dienen, die so ausgestaltet ist, daß ein Wasserversorgungsrohr, also etwa die

Steigleitung zumindest ein Rückschlagventil aufweist, das in aufwärts weisender Strömungsrichtung des Wassers von der Wasserdruckquelle zur Wasserentnahmestelle hin öffnet und in Umkehrrichtung dadurch nur beinahe schließt, weil es eine Öffnung aufweist, die so ausgestaltet ist, daß das Wasser hierdurch in Gegenrichtung zur vorgenannten Strömungsrichtung infolge der Schwerkraft hindurch treten kann, um so den - in Aufwärtsströmungsrichtung gesehen - hinter dem Rückschlagventil liegenden Bereich des Wasserversorgungsrohres bei Schließen des Rückschlagventils frei von dem Druck zu stellen, der über den durch die Schwerkraft hervorgerufenen Druck hinausgeht. Bei dem geringen Komprimierungsfaktor von Wasser - der bei 20 °C bei 0,00021 m³/m³ K liegt - reicht hierzu schon ein kleines, vorzugsweise rundes Loch im Ventil von vorzugsweise nicht mehr als 10 mm, besonders bevorzugterweise von nicht mehr als 5 mm Durchmesser aus, daß einem durch die Schwerkraft hervorgerufenen Rückströmen des Wassers zum Zwecke des sehr schnellen Druckabbaus dient. Falls die Öffnung nicht als rundes Loch, also etwa als Bohrung ausgestaltet ist, tritt anstelle der Öffnungsgröße in Gestalt einer Durchmesserangabe ein (in etwa) entsprechender Flächeninhalt des dem runden Loch entsprechenden Öffnungsquerschnitts anderer Geometrie.

[0025] Ist das Wasserrohr, also etwa die Steigleitung länger, können mehrere von einander beabstandete Rückschlagventile dieser erfindungsgemäßen Art vorgesehen sein, die den durch die im Rohr stehende Flüssigkeitssäule hervorgerufenen Druck in ihrem jeweiligen Abschnitt begrenzen, da sie jeweils nur eine kleine Öffnung in Richtung der durch die Schwerkraft erzeugten (Rück-)strömung aufweisen.

[0026] Die vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Wasserdruckregelung oder -steuerung in einer Druckzone wird auf einem entsprechend eingerichteten Computersystem betrieben, wobei der Computer vorzugsweise Schnittstellen zur Ansteuerung der Aktoren - hier etwa Drehzahlsollwertvorgabe für den Pumpenantrieb - und/oder zum Einlesen der Meßwerte oder Stati von Sensoren - hier Meßglieder wie etwa Drucksensor(en), Wasserdurchflußmesser oder auch Entnahme-armatursensor(en) - aufweist.

[0027] Vermittels eines solchen Computersystems und der entsprechenden Meß- und/oder Stellglieder (Aktoren und/oder Sensoren) kann ein erfindungsgemäßes Wasserdruckregelungs- oder -steuerungssystem zur Wasserdruckregelung oder -steuerung einer Druckzone aufgebaut werden, nämlich ein solches, daß ein Computersystem aufweist, daß wie vorbeschrieben eingerichtet ist und das zudem Detektoren zur jeweiligen Detektion einer Wasserentnahme oder eines Fehlers an einer Entnahmestelle vorsieht, die über die Schnittstelle zum Anschluß für einen Detektor oder mehrere Detektoren an das Computersystem angeschlossen sind. Ferner ist bei einem solchen System eine Pumpe vorgesehen, die die Entnahmestationen mit Wasser versorgt und die einen Pumpenantrieb aufweist, dessen Drehzahl

über die Schnittstelle zur Ausgabe des Drehzahlsollwertes vorgegeben werden kann, wobei das Computersystem über die Schnittstelle zur Ausgabe des Drehzahlsollwertes mit dem Pumpenantrieb verbunden ist. Vorzugsweise verfügt das erfindungsgemäße System auch über einen Drucksensor, der den jeweiligen Versorgungsdruck (auch Pumpendruck genannt), also den durch die Pumpe jeweilig in der Druckzone hervorgerufenen Betriebsdruck mißt.

[0028] Das erfindungsgemäße Wasserdruckregelungs- oder -steuerungssystem dient vorzugsweise der Wasserdruckregelung- oder -steuerung der Brauch- und/oder Trinkwasserversorgung in einem Hochhaus, also vorzugsweise in einem Haus, bei dem der Fußboden mindestens eines Aufenthaltsraumes über 22 m über der (das Hochhaus umgebenden) Geländeoberfläche liegt. Dabei weist das Hochhauses besonders bevorzugterweise nur eine einzige Druckzone für die jeweilige Versorgung, also nur eine einzige Steigleitung für die Brauchwasserversorgung und/oder eine einzige Steigleitung für die Trinkwasserversorgung auf. Es soll jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß das erfindungsgemäße System (wie auch das erfindungsgemäße Verfahren) auch in (besonders großen) Gebäuden eingesetzt werden kann, die mehrere Druckzonen aufweisen, nämlich etwa dann, wenn das Gebäude zu groß für eine einzige Druckzone ist, also der Abstand zwischen zwei Etagen, die parallel zueinander versorgt werden müssen, ohne daß der Druck an der Entnahmestelle in der tiefer gelegenen Etage zu hoch wird, zu groß wird. In diesem Falle ermöglicht die vorliegende Erfindung nämlich eine Reduktion der Anzahl der Druckzonen, da sie es ermöglicht, diese so groß zu bemessen, daß zwei unterschiedliche Etagen gerade noch parallel zueinander versorgt werden können, ohne daß der Druck auf der tieferen Etage an der Entnahmestelle zu hoch oder der Druck auf der höheren Etage zu niedrig wird.

[0029] Besonders bevorzugt ist jedoch die Verwendung der vorliegenden Erfindung als Wasserdruckregelungs- oder -steuerungssystem für die Löschwasserversorgung, vorzugsweise in einem Hochhaus. Auch in diesem Falle kann das Löschwassernetz des Hochhauses nur eine einzige Druckzone aufweisen. Wird er dennoch zu groß, so kann die vorliegende Erfindung auch in diesem Verwendungsfalle zumindest zur Reduzierung der Anzahl der Druckzonen eingesetzt werden, wie dies bereits vorstehend zum Fall der Verwendung für die Brauch- und/oder Trinkwasserversorgung erläutert wurde.

[0030] Im folgenden wird ein nicht einschränkend zu verstehendes Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung besprochen. In dieser zeigen:

Fig. 1 einen perspektivisch skizzierten Längsaufriß eines 50-stöckigen Hochhauses mit nur einer Löschwasserdruckzone, worin eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zum Einsatz gelangt,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine Steigleitung mit einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Druckminderungs­vorrichtung, und

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine Steigleitung mit einer weiteren Ausführungsform einer Druckminderungs­vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung.

[0031] Fig. 1 zeigt einen perspektivisch skizzierten Längsaufriß eines 50-stöckigen Hochhauses 1 mit nur einer Löschwasserdruckzone, worin eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zum Einsatz gelangt. Das Hochhaus 1 weist ein Tiefgeschoß mit Tiefgarage T und 50 Etagen OG auf, von denen nicht alle Etagen jeweilig einzeln dargestellt sind.

[0032] Auf den einzelnen Etagen OG befinden sich Entnahmestationen 2, die an eine einzige gemeinsame Wasserleitung 3, 3a - zu den oberen Etagen OG als Steigleitung 3 ausgebildet - angeschlossen sind, über die die Entnahmestationen 2 seitens einer im Tiefgeschoß befindlichen Pumpe 4 mit Wasser versorgt werden. Die Pumpe 4 weist einen drehzahl­regelmäßig gesteuerten Pumpenantrieb auf, der von einem Computersystem 5 über eine Schnittstelle zur Ausgabe eines Drehzahl­ Sollwertes 6 angesteuert werden kann. Das Computersystem (der Computer) 5 verfügt des weiteren über eine Schnittstelle zum Anschluß von Detektoren 7 zur Detektion einer Wasserentnahme an einer der Entnahmestationen 2, 2a. Diese Schnittstelle 7 ist mit dem jeweiligen Detektoren an den Entnahmestellen 2, 2a jeweils über eine Signalleitung 8, 8a verbunden, um so die Auslösung des Detektors an das Computersystem 5 melden zu können. Diese Signalleitungen 8, 8a werden vorzugsweise sternförmig verlaufend an den Computer 5 angeschlossen und - besonders bevorzugterweise - auf Kabelbruch und/oder Kurzschluß überwacht, was z.B. mit einem entsprechenden Leitungsüberwachungsmodul (etwa einem Modul mit Widerstandsnetzwerk, z.B. einer Leitungsüberwachung von der Fa. Walluszek GmbH, 01591 Riesa) möglich ist. Besonders bevorzugterweise verlegt man die sternförmig vom Computer 5 zu den Detektoren verlaufenden Signalleitungen 8, 8a soweit als möglich gemeinsam in einem Kabelbaum oder nebeneinanderliegend auf einer gemeinsamen Kabelpritsche, so daß ein Brand an einem Ort dort alle Signalleitungen in etwa gleichzeitig angreift. Geschieht dies, so wird für alle diese Leitungen ein Kurzschluß und/oder ein Bruch, also ein Fehler detektiert. Nach der vorliegenden Erfindung führt dies dazu, daß der Versorgungsdruck dann - soweit vorher noch keine Wasserentnahme detektiert wurde - auf den niedrigsten Wasserdrucksollwert der Entnahmestationen, für die ein Fehler detektiert wurde, eingestellt wird. Brennt es also beispielsweise zwischen der zweiten und der dritten Etage 2.OG, 3.OG, so wird nach kurzer Zeit für alle Signalleitungen 8 die oberhalb der 2. Etage 2.OG liegen, ein Fehler gemeldet, da der dortige Brand alle diese Leitungen angreift und entweder zu einem Kurzschluß oder

(später) sogar zu einem Kabelbruch führt. Hingegen bleiben die Leitungen 8, die zur ersten und zweiten Etage 1.OG, 2.OG führen - jedenfalls zunächst noch - unbeschädigt. Der nach der vorliegenden Erfindung arbeitende Computer 5 stellt den Versorgungsdruck nun so ein, daß er dem Versorgungsdrucksollwert entspricht, der dem niedrigsten Wasserdrucksollwert der Entnahmestationen entspricht, für die ein Fehler detektiert wurde. Der niedrigste Wasserdrucksollwert einer Entnahmestation, für die ein Fehler detektiert wurde, ist in diesem Fall der Wasserdrucksollwert der dritten Etage 3.OG. Auf diesen Wert wird somit der Versorgungsdruck eingestellt und steht sodann für die dortigen Löscharbeiten zur Verfügung. Alternativ zur herkömmlichen sternförmigen Verlegung von Signalleitungen mit Bruch-/Kurzschlußüberwachung üblicher Art, kann natürlich auch ein modernes Bussystem Verwendung finden, das z.B. über aktive Signaldetektoren und/oder aktive weitere Meldeglieder verfügt, die regelmäßig über den Bus bei einer Zentrale, also z.B. dem Computer 5 ihre Bereitschaft melden. Fällt ein solches Bereitschaftssignal - ähnlich wie ein sogenannter Totmann-Taster - über einen bestimmten, festzulegenden Zeitraum aus, so liegt an dieser Stelle ein Fehler - z.B. ein Leitungsbruch oder Kurzschluß oder ein Ausfall des Signaldetektors vor -. Schließt man den Signaldetektor über einen zusätzlichen zweiten Signalbus im Wege einer getrennt, d.h. auf einem räumlich anderen Weg verlegten, weiteren Leitung zusätzlich an die Zentrale an, so kann mit hoher Wahrscheinlichkeit zudem noch unterschieden werden, ob es sich bei dem Fehler um einen solchen der Leitung (also Bruch oder Kurzschluß) oder einen Fehler des Detektors handelt. Meldet sich der Detektor nämlich auf nur einer der beiden Signalleitungen, so ist die andere Leitung fehlerbehaftet, meldet er sich auf keiner der beiden - räumlich getrennt verlegten Leitungen -, so liegt wahrscheinlich ein Fehler am Detektor selbst oder ein Fehlerereignis (etwa ein Brand) in der unmittelbaren Umgebung des Detektors vor.

[0033] Auch im Tiefgeschoß befindet sich eine Entnahmestation 2a in der Tiefgarage T. Das Computersystem 5 ist nun durch entsprechende Programmierung entsprechend der vorliegenden Erfindung in der Lage, die Löschwasseranlage des Hochhauses 1 erfindungsgemäß zu steuern oder zu regeln.

[0034] Dabei wird beim Auslösen des Löschwassermodus auf einen für jede Etage hinterlegten Versorgungsdruck (auch Pumpendruck genannt, also der durch die Pumpe in der Druckzone erzeugte Wasserdruck) zurückgegriffen, der an der gewünschten Entnahmestelle 2, 2a den geforderten Fließdruck - etwa geforderte 4,5 bar - zur Verfügung stellt. Wird hiernach etwa in der 50.-ten Etage 50.OG Löschwasseralarm ausgelöst, muß die Pumpe 4 einen Versorgungsdruck von z.B. 20,5 bar erzeugen, um die geforderten 4,5 bar auf der 50.-ten Etage 50.OG zu erzielen. Wird hingegen ein Hydrant 2a in der Tiefgarage T betätigt, hat die Pumpe 4 lediglich einen Versorgungsdruck von beispielsweise 5 bar herzustellen.

len, um dort den gleichen Fließdruck von 4,5 bar zu erreichen. Die entsprechenden Werte sind hinterlegt und müssen im Falle der Auslösung auf einer bestimmten Etage **OG** nur noch durch den Computer **5** - etwa im Speicher (Arbeits- und/oder Massenspeicher) - für diese Etage abgefragt werden, der dann die Pumpe **4** mittels eines Drehzahlwertes entsprechend ansteuert oder auch, falls ein entsprechender höherer Druck bereits vorherrscht ein Ablaßventil **11** freigibt, bis der Druck erreicht oder (gerade eben) unterschritten ist, worauf die Pumpe dann wieder auf den erforderlichen Drehzahlwert gebracht wird.

[0035] Kommt es nun nach dem Brandereignis in der 50.-ten Etage **50.OG** zu einem späteren Brandereignis in der Tiefgarage **T**, so wäre dort der maximal erlaubte Fließdruck von 8 bar erheblich überschritten.

[0036] Hier setzt nun aber die vorliegende Erfindung ein, die nicht nur die Einstellung des Fließdrucks an der jeweiligen Entnahmestation **2, 2a** nach Detektion einer Wasserentnahme auf den für diese Entnahmestation **2** höchst zulässigen Wasserdrucksollwert einstellt, was etwa in Abhängigkeit von der geodätischen Höhe **9** der Entnahmestation **2** in der 50.-ten Etage **50.OG** über die Drehzahlregelung des Pumpenantriebs erfolgt, dessen Pumpe **4** die Entnahmestation **2** über die Steigleitung **3** mit Wasser versorgt, sondern zudem auch im Falle der Detektion der Wasserentnahme an einer weiteren Entnahmestation **2a** - hier in der Tiefgarage **T** - zudem auch den Fließdruck auf den für diese Entnahmestation **2a**, an der eine (weitere) Wasserentnahme detektiert ist, höchst zulässigen Wert anpaßt, wobei auch dies (zumindest) in Abhängigkeit von der geodätischen Höhe der jeweiligen Entnahmestationen **2, 2a** über die Drehzahlregelung der Pumpe **4** und/oder ein Ablaßventil **11** und/oder auch eine Druckabbaupumpe (somit also über eine Einstellung des Versorgungsdrucks) erfolgt.

[0037] Dabei ist hier ein ein Rückschlagventil **10**, vorzugsweise in Gestalt einer Rückschlagklappe vorgesehen, das in aufwärts weisender Strömungsrichtung des Wassers von der Wasserdruckquelle zur Wasserentnahmestelle hin öffnet und in Umkehrrichtung dadurch nur beinahe schließt, indem es eine Öffnung aufweist, die so ausgestaltet ist, daß das Wasser hierdurch in Gegenrichtung zur vorgenannten Strömungsrichtung infolge der Schwerkraft hindurch treten kann, um so den - in Aufwärtsströmungsrichtung gesehen - hinter dem Rückschlagventil liegenden Bereich des Wasserversorgungsrohres bei Schließen des Rückschlagventils frei von dem Druck zu stellen, der über den durch die Schwerkraft hervorgerufenen Druck hinausgeht. Hierdurch kann der Versorgungsdruck nachdem er zunächst für die Entnahmestation in der 50.-ten Etage **50.OG** aufgebaut wurde rasch mittels eines einfachen Ablaßventils auf das Niveau der Tiefgarage **T** abgesenkt werden, ohne teure Industrieventile mit großen Querschnitten verwenden zu müssen.

[0038] So kann die Löschwassieranlage etwa so betrieben werden, daß beim Eintreten des Brandereignis-

ses in der Tiefgarage **T** der Drehzahlswert für dem Pumpenantrieb so vorgegeben wird, daß die Pumpe **4** dann nur noch einen Druck erzeugt, bei dem etwa nur 8 bar statt 15 bar in der Tiefgarage **T** anstehen. Hierbei wird bewußt in Kauf genommen, daß dabei der Fließdruck zur Brandbekämpfung in der 50.-ten Etage **50.OG** absinkt, da zu einem Zeitpunkt in der Regel nur von einem Brandbekämpfungsort auszugehen ist.

[0039] Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch eine Steigleitung **3** mit einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Druckminderungs- vorrichtung. Die Steigleitung **3** (Wasserversorgungsrohr) weist ein Rückschlagventil **10** - hier einen entlang einer Führung **12** in axialer Richtung des Wasserrohres **3** in einem bestimmten Bereich beweglichen Deckel **13** -, auf, das in aufwärts weisender Strömungsrichtung **14a** des Wassers von der Wasserdruckquelle zur Wasserentnahmestelle hin öffnet - indem der Deckel **13** durch den Versorgungsdruck des Wassers nach oben hin gegen Pfosten **12b** gedrückt wird, wodurch ein Verschließen des in dieser Richtung hin gelegenen Abschnitts des Rohres **3** verhindert wird - und in Umkehrrichtung **14b** - in der der Deckel den in dieser Richtung liegenden Rohrteil vollständig abdeckt - dadurch nur beinahe schließt, weil eine Öffnung **15** vorgesehen ist, die so ausgestaltet ist, daß das Wasser hierdurch in Gegenrichtung **14b** zur vorgenannten Strömungsrichtung **14a** infolge der Schwerkraft hindurch treten kann, um so den - in Aufwärtsströmungsrichtung **14a** gesehen - hinter dem Rückschlagventil **10** liegenden Bereich des Wasserversorgungsrohres **3** bei Schließen des Rückschlagventils **10** frei von dem Druck zu stellen, der über den durch die Schwerkraft hervorgerufenen Druck hinausgeht.

[0040] Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt durch eine Steigleitung **3** mit einer weiteren Ausführungsform einer Druckminderungs- vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung. Auch hier ist ein ein Wasserversorgungsrohr **3** (hier ebenfalls eine Steigleitung) zu sehen, das ein Rückschlagventil **10** aufweist, das in aufwärts weisender Strömungsrichtung **14a** des Wassers von der Wasserdruckquelle zur Wasserentnahmestelle hin öffnet - nämlich mittels einer schwenkbar um eine Achse **12c** gelagerten Klappe **13a**, die vorzugsweise auch hier gegen einen Pfosten **12b** gedrückt wird, damit sie weniger als 90° öffnet und ihr Schließen durch den Wasserdruck so immer gewährleistet bleibt - und in Umkehrrichtung **14b** - durch das abwärtsströmende Wasser, das die vorzugsweise nicht ganz senkrecht geöffnete Klappe **13a** herunterdrückt - und dadurch nur beinahe schließt, weil es eine Öffnung **15** aufweist, die so ausgestaltet ist, daß das Wasser hierdurch in Gegenrichtung **14b** zur vorgenannten Strömungsrichtung **14a** infolge der Schwerkraft hindurch treten kann, um so den - in Aufwärtsströmungsrichtung **14a** gesehen - hinter dem Rückschlagventil **10** liegenden Bereich des Wasserversorgungsrohres **3** bei Schließen des Rückschlagventils **10** frei von dem Druck zu stellen, der über den durch die Schwerkraft hervorgerufenen Druck hinausgeht.

Patentansprüche

1. Computersystem (5) mit mindestens einer Datenverarbeitungseinheit und mindestens einem Speicher sowie zumindest einer Schnittstelle zum Anschluß für einen Detektor oder mehrere Detektoren zur jeweiligen Detektion einer Wasserentnahme oder eines Fehlers an einer Entnahmestation (7) sowie einer Schnittstelle zur Ausgabe eines Drehzahlsollwertes an einen Pumpenantrieb (6), wobei die Datenverarbeitungseinheit so programmiert ist, daß sie nach einem Verfahren zur Wasserdruckregelung oder -steuerung in einer Druckzone arbeitet, bei dem die Anpassung des Versorgungsdrucks an der jeweiligen Entnahmestation (2, 2a) nach Detektion einer Wasserentnahme durch Einstellung des für diese Entnahmestation (2, 2a) höchst zulässigen Versorgungsdrucksollwertes geschieht, wobei die Einstellung des Versorgungsdrucks zumindest jeweils in Abhängigkeit von der geodätischen Höhe (9) der Entnahmestation (2, 2a) über die Drehzahlsteuerung oder Drehzahlregelung des Pumpenantriebs (6) erfolgt, dessen Pumpe (4) die Entnahmestation (2, 2a) mit Wasser versorgt, wobei
- im Falle der Detektion der Wasserentnahme an zumindest einer weiteren Entnahmestation (2, 2a) die Einstellung des neuen Versorgungsdrucks auf den für diese weitere Entnahmestation (2, 2a), an der eine Wasserentnahme detektiert ist, höchst zulässigen Versorgungsdrucksollwert geschieht,
- dadurch gekennzeichnet, daß**
- im Falle einer Fehlerdetektion an zumindest einer weiteren Entnahmestation (2, 2a), wenn zuvor keine Wasserentnahme detektiert wurde, die Einstellung des neuen Versorgungsdrucks auf den für alle Entnahmestationen (2, 2a), an denen ein Fehler detektiert ist, niedrigsten Versorgungsdrucksollwert geschieht.
2. Computersystem (5) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einstellung des Versorgungsdrucks auch in Abhängigkeit von Rohrreiverlusten erfolgt.
3. Computersystem (5) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Detektion der Wasserentnahme an der Entnahmestation (2, 2a) vermittels eines Meßglieds erfolgt, daß bei Handbetätigung einer Entnahmestelle (2, 2a) auslöst.
4. Computersystem (5) nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Detektion der Wasserentnahme an der Entnahmestation (2, 2a) vermittels eines Meßglieds erfolgt, das bei Erreichen und/oder Überschreiten eines bestimmten Wasservolumenstromes auslöst.
5. Computersystem (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Detektion des Fehlers an der Entnahmestation (2, 2a) durch Bestimmung eines Kabelbruchs erfolgt.
6. Computersystem (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Detektion des Fehlers an der Entnahmestation (2, 2a) durch Bestimmung eines Kurzschlusses erfolgt.
7. Computersystem (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drehzahlsteuerung oder Drehzahlregelung über einen, vorzugsweise bürstenlosen, Gleichstromantrieb als Pumpenantrieb erfolgt.
8. Computersystem (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drehzahlsteuerung oder Drehzahlregelung über einen frequenzgeregelten Antrieb als Pumpenantrieb erfolgt.
9. Computersystem (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einstellung des Versorgungsdrucks für den Fall, daß hierdurch eine Druckabsenkung erfolgen soll, zumindest auch dadurch geschieht, daß ein Stellglied oder Regelglied, vorzugsweise ein Wasserablaßventil solange geöffnet oder eine Druckabbaupumpe solange zum Druckabbau betrieben wird, bis der neue Versorgungsdruck erreicht oder unterschritten ist.
10. Computersystem (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach Wegfall aller Wasserentnahmedetektionen und Wegfall aller Fehlerdetektionen an den Entnahmestationen (2, 2a) eine Einstellung des Versorgungsdrucks auf den Sollwert erfolgt, der dem höchst zulässigen Versorgungsdruck aller Entnahmestationen in der Druckzone entspricht.
11. Computersystem (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Computersystem auch eine Schnittstelle zum Anschluß an einen Drucksensor aufweist.
12. Computersystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Computersystem auch eine Schnittstelle zur Ansteuerung eines Stellgliedes, vorzugsweise eines Ablaßventils aufweist.
13. Wasserdruckregelungs- oder -steuerungssystem zur Wasserdruckregelung oder -steuerung einer

Druckzone, mit einem Computersystem (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 sowie Detektoren zur jeweiligen Detektion einer Wasserentnahme oder eines Fehlers an einer Entnahmestation, die über die Schnittstelle zum Anschluß für einen Detektor oder mehrere Detektoren (7) an das Computersystem (5) angeschlossen sind sowie einer Pumpe (4) die die Entnahmestationen (2, 2a) mit Wasser versorgt mit einem Pumpenantrieb dessen Drehzahl über die Schnittstelle zur Ausgabe des Drehzahlsollwertes (6) vorgegeben werden kann, wobei das Computersystem (5) über die Schnittstelle zur Ausgabe des Drehzahlsollwertes (6) mit dem Pumpenantrieb verbunden ist.

14. Wasserdruckregelungs- oder -steuerungssystem zur Wasserdruckregelung oder -steuerung einer Druckzone nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das System auch einen Drucksensor aufweist der den jeweiligen Versorgungsdruck mißt.

Claims

1. Computer system (5) comprising at least one data processing unit and at least one memory and also at least one interface for connection of a detector or multiple detectors for the respective detection of a water removal or a fault at a removal station (7), and an interface for outputting a rotational speed set point to a pump drive (6), the data processing unit being programmed in such a way that it operates in accordance with a method for water pressure regulation or control in a pressure zone, in which, following the detection of a water removal, the supply pressure at the respective removal station (2, 2a) is adapted by adjusting the maximum permissible supply pressure set point for this removal station (2, 2a), the supply pressure being adjusted at least respectively on the basis of the geodetic height (9) of the removal station (2, 2a) via the rotational speed control or rotational speed regulation of the pump drive (6), of which the pump (4) supplies the removal station (2, 2a) with water, wherein

- in the event of the detection of the water removal at at least one further removal station (2, 2a) the new supply pressure being adjusted to the maximum permissible supply pressure set point for this further removal station (2, 2a) at which a water removal is detected,

characterized in that

- in the event of a fault detection at at least one further removal station (2, 2a), if previously no

water removal has been detected, the new supply pressure is adjusted to the lowest supply pressure set point for all removal stations (2, 2a) at which a fault is detected.

2. Computer system (5) according to Claim 1, **characterized in that** the supply pressure is also adjusted on the basis of pipe friction losses.
3. Computer system (5) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the detection of the water removal at the removal station (2, 2a) is carried out by means of a measuring element, which is triggered upon manual actuation of a removal point (2, 2a).
4. Computer system (5) according to Claim 1, 2 or 3, **characterized in that** the detection of the water removal at the removal station (2, 2a) is carried out by means of a measuring element which is triggered when a specific water volume flow is reached and/or exceeded.
5. Computer system (5) according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the detection of the fault at the removal station (2, 2a) is carried out by determining a cable breakage.
6. Computer system (5) according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the detection of the fault at the removal station (2, 2a) is carried out by determining a short circuit.
7. Computer system (5) according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the rotational speed control or rotational speed regulation is carried out via a preferably brushless DC drive as pump drive.
8. Computer system (5) according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the rotational speed control or rotational speed regulation is carried out via a frequency-controlled drive as pump drive.
9. Computer system (5) according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** for the case in which a pressure reduction is intended to be carried out as a result, the supply pressure is at least also adjusted **in that** an actuator or control element, preferably a water discharge valve, is opened or a pressure reduction pump for pressure reduction is operated until the new supply pressure is reached or undershot.
10. Computer system (5) according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** after the cessation of all the water removal detections and the cessation of all fault detections at the removal stations (2, 2a), the supply pressure is adjusted to the set point which corresponds to the maximum permissible supply pressure of all the removal stations in the pressure

zone.

11. Computer system (5) according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the computer system also has an interface for connection to a pressure sensor. 5
12. Computer system (1) according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the computer system also has an interface for driving an actuator, preferably a discharge valve. 10
13. Water pressure regulation or control system for water pressure regulation or control of a pressure zone, comprising a computer system (5) according to one of Claims 1 to 12 and detectors for the respective detection of a water removal or of a fault at a removal station, which are connected to the computer system (5) via the interface for the connection of a detector or multiple detectors (7), and also a pump (4) which supplies the removal stations (2, 2a) with water, comprising a pump drive, the rotational speed of which can be predefined via the interface for outputting the rotational speed set point (6), wherein the computer system (5) is connected to the pump drive via the interface for outputting the rotational speed set point (6). 15 20 25
14. Water pressure regulation or control system for water pressure regulation or control of a pressure zone according to Claim 13, **characterized in that** the system also has a pressure sensor which measures the respective supply pressure. 30

Revendications

1. Système informatique (5) comprenant au moins une unité de traitement de données et au moins une mémoire ainsi qu'au moins une interface destinée au raccordement d'un détecteur ou de plusieurs détecteurs servant respectivement à la détection d'un prélèvement d'eau ou d'un défaut au niveau d'une station de prélèvement (7), ainsi qu'une interface destinée à délivrer une vitesse de rotation de consigne à un mécanisme d'entraînement de pompe (6), l'unité de traitement de données étant programmée de telle sorte qu'elle fonctionne selon un procédé de régulation ou de commande de la pression de l'eau dans une zone de pression, selon lequel l'adaptation de la pression d'alimentation au niveau de la station de prélèvement (2, 2a) correspondante après la détection d'un prélèvement d'eau s'effectue par réglage de la pression d'alimentation de consigne maximale admissible pour cette station de prélèvement (2, 2a), le réglage de la pression d'alimentation étant réalisé au moins à chaque fois en fonction de la hauteur géodésique (9) de la station de 40 45 50 55

prélèvement (2, 2a) par le biais de la commande de la vitesse de rotation ou de la régulation de la vitesse de rotation du mécanisme d'entraînement de pompe (6) dont la pompe (4) alimente la station de prélèvement (2, 2a) en eau,

- dans le cas de la détection du prélèvement d'eau au niveau d'au moins une station de prélèvement (2, 2a) supplémentaire, le réglage de la nouvelle pression d'alimentation s'effectuant sur la pression d'alimentation de consigne maximale admissible pour la station de prélèvement (2, 2a) supplémentaire au niveau de laquelle a été détecté un prélèvement d'eau,

caractérisé en ce que

- dans le cas de la détection d'un défaut au niveau d'au moins une station de prélèvement (2, 2a) supplémentaire, si aucun prélèvement d'eau n'a préalablement été détecté, le réglage de la nouvelle pression d'alimentation s'effectue sur la pression d'alimentation de consigne la plus basse pour toutes les stations de prélèvement (2, 2a) au niveau desquelles un défaut est détecté.

2. Système informatique (5) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le réglage de la pression d'alimentation est également réalisé en fonction des pertes par friction de conduite.
3. Système informatique (5) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la détection du prélèvement d'eau au niveau de la station de prélèvement (2, 2a) est réalisée par l'intermédiaire d'un élément de mesure qui se déclenche lors de l'actionnement manuel d'un point de prélèvement (2, 2a) . 35 40
4. Système informatique (5) selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la détection du prélèvement d'eau au niveau de la station de prélèvement (2, 2a) est réalisée par l'intermédiaire d'un élément de mesure qui se déclenche lorsqu'un débit volumique d'eau donné est atteint et/ou dépassé. 45
5. Système informatique (5) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la détection du défaut au niveau de la station de prélèvement (2, 2a) est réalisée par détermination d'une rupture de câble. 50
6. Système informatique (5) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la détection du défaut au niveau de la station de prélèvement (2, 2a) est réalisée par détermination d'un court-circuit. 55
7. Système informatique (5) selon l'une des revendica-

- tions 1 à 6, **caractérisé en ce que** la commande de la vitesse de rotation ou la régulation de la vitesse de rotation est réalisée par le biais d'un mécanisme d'entraînement à courant continu, de préférence sans balais, faisant office de mécanisme d'entraînement de pompe. 5
8. Système informatique (5) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la commande de la vitesse de rotation ou la régulation de la vitesse de rotation est réalisée par le biais d'un mécanisme d'entraînement à variation de fréquence faisant office de mécanisme d'entraînement de pompe. 10
9. Système informatique (5) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le réglage de la pression d'alimentation, dans le cas où celle-ci doit entraîner une chute de la pression, est également effectué au moins **en ce qu'**un actionneur ou un élément de réglage, de préférence une vanne d'écoulement d'eau, est ouvert, ou alors une pompe de réduction de pression est mise en fonctionnement en vue de réduire la pression jusqu'à ce que la nouvelle pression d'alimentation soit atteinte ou franchie vers le bas. 20 25
10. Système informatique (5) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'**après la disparition de toutes les détections de prélèvement d'eau et la disparition de toutes les détections de défaut au niveau des stations de prélèvement (2, 2a), un réglage de la pression d'alimentation est réalisé à la valeur de consigne qui correspond à la pression d'alimentation de consigne maximale admissible de toutes les stations de prélèvement dans la zone de pression. 30 35
11. Système informatique (5) selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le système informatique possède également une interface destinée au raccordement à un capteur de pression. 40
12. Système informatique (1) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le système informatique possède également une interface destinée à la commande d'un actionneur, de préférence d'une vanne d'écoulement. 45
13. Système de régulation ou de commande de la pression d'eau destiné à réguler ou à commander la pression d'eau d'une zone de pression, comprenant un système informatique (5) selon l'une des revendications 1 à 12 ainsi que des détecteurs respectivement destinés à détecter un prélèvement d'eau ou un défaut au niveau d'une station de prélèvement, lesquels sont raccordés par le biais de l'interface destinée au raccordement d'un détecteur ou de plusieurs détecteurs (7) au système informatique (5) 50 55
- ainsi qu'une pompe (4) qui alimente les stations de prélèvement (2, 2a) en eau avec un mécanisme d'entraînement de pompe dont la vitesse de rotation peut être prédéfinie par le biais de l'interface destinée à délivrer la vitesse de rotation de consigne (6), le système informatique (5) étant relié au mécanisme d'entraînement de pompe par le biais de l'interface destinée à délivrer la vitesse de rotation de consigne (6).
14. Système de régulation ou de commande de la pression d'eau destiné à réguler ou à commander la pression d'eau d'une zone de pression selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le système possède également un capteur de pression qui mesure la pression d'alimentation correspondante.

FIG. 1

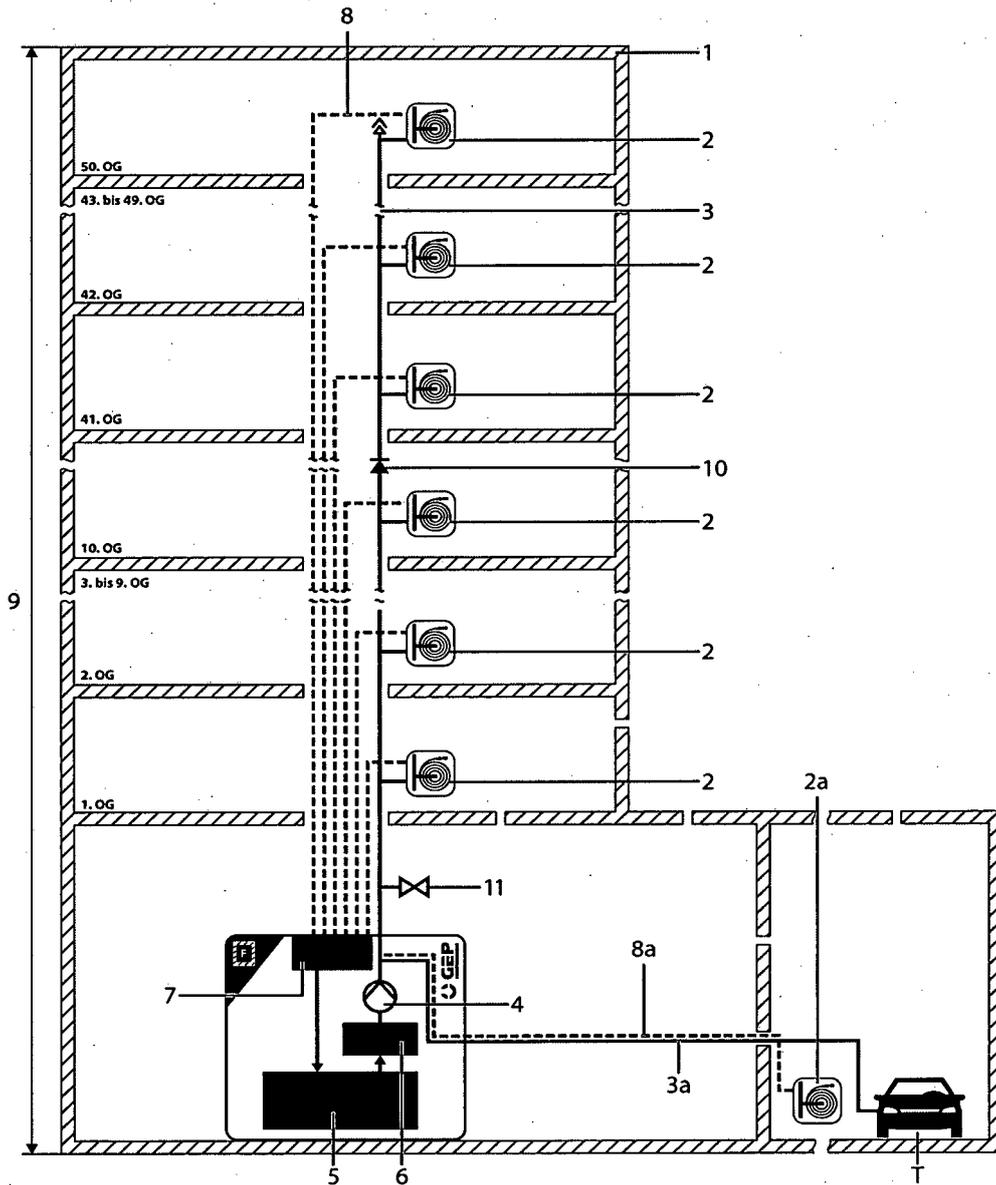


FIG. 2

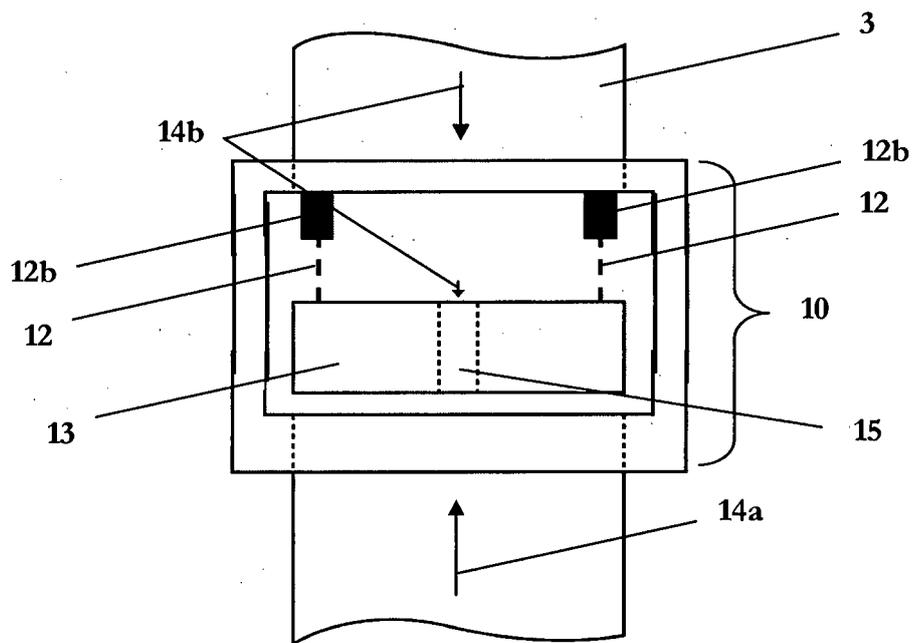
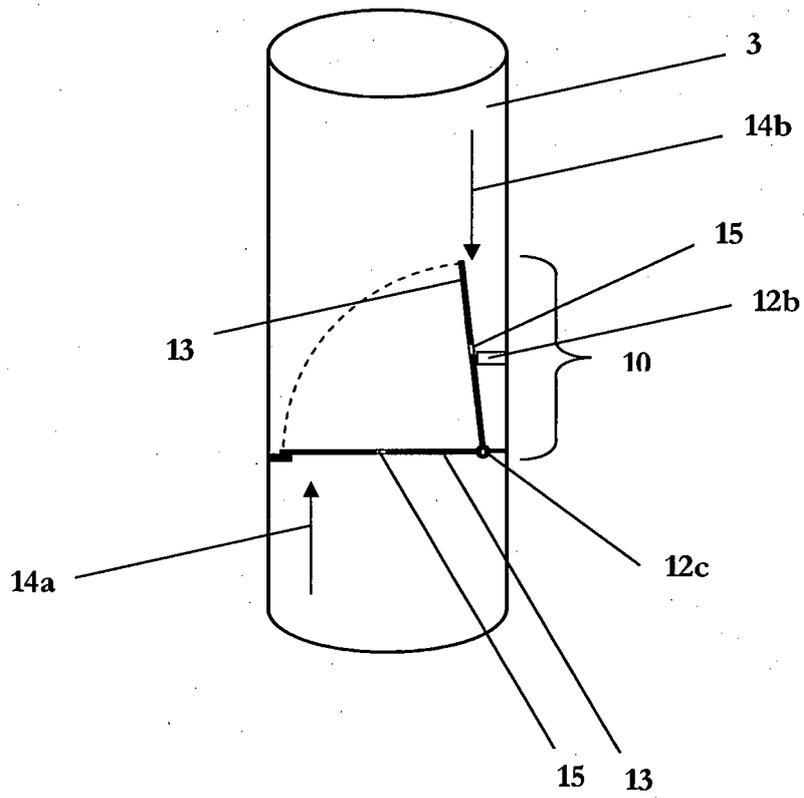


FIG. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0962847 A1 [0004]
- GB 2293403 A [0004]
- US 4120033 A [0006]
- JP 8246511 A [0006]
- JP 60142076 A [0006]