



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2019 Patentblatt 2019/20

(51) Int Cl.:
F04D 27/00 (2006.01) F04D 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17001851.9**

(22) Anmeldetag: **13.11.2017**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

- **Kapsoke, Stefanos**
44263 Dortmund (DE)
- **Müller, Markus**
44263 Dortmund (DE)
- **Jackenroll, Till**
44263 Dortmund (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz Hannig Borkowski Wißgott Patent- und Rechtsanwaltskanzlei**
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

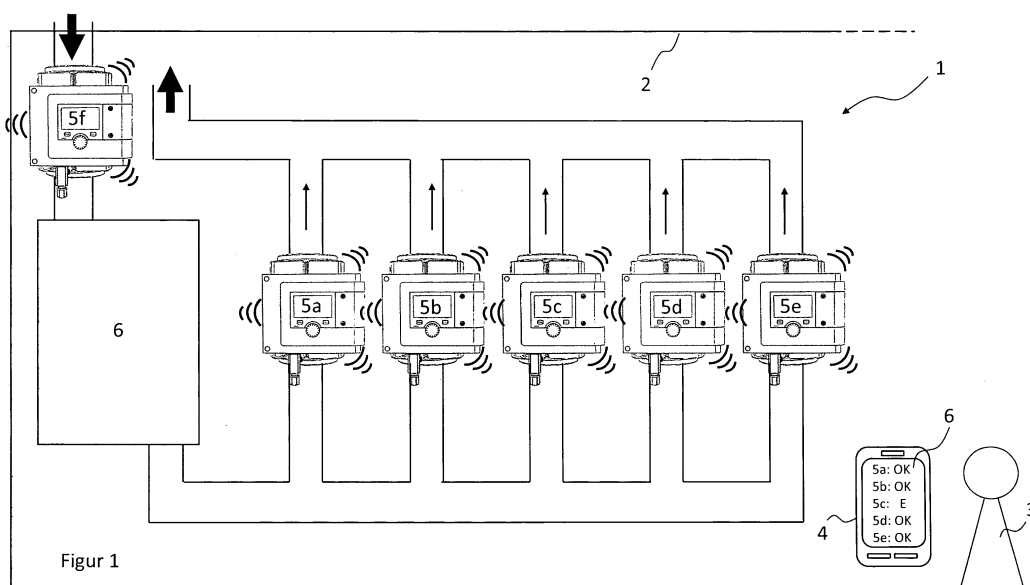
(71) Anmelder: **WILO SE**
44263 Dortmund (DE)

(72) Erfinder:
• **Block, Thomas**
44263 Dortmund (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG ELEKTRONISCH GEREGLTER KREISELPUMPEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren, ein dieses implementierende Computerprogramm und ein System zur gleichzeitigen Überwachung einer Gruppe elektronisch geregelter Kreislumpen (5a-5f) einer hydraulischen Anlage (1) durch einen Nutzer (3) mittels eines mobilen Handgeräts (4). Dabei strahlt jede der Kreislumpen (5a-5f) jeweils eine individuelle Pumpenkennung und zumindest eine betriebsspezifische Statusinformation unter Verwendung einer Nahbereichskommunikationstechnologie richtungsunabhängig aus, die das Handgerät (4) in einem Zuhörbetrieb empfängt, wenn oder sobald es sich innerhalb der Sendereichweite der Kreislumpen (5a-5f) befindet. Dem Nutzer werden die empfangbaren Kreislumpen (5a-5f) anhand der empfangenen Pumpenkennungen und deren jeweiliger Status aufgrund der empfangenen Statusinformationen auf einem Bildschirm (6) des Handgeräts (4) angezeigt.

nikationstechnologie richtungsunabhängig aus, die das Handgerät (4) in einem Zuhörbetrieb empfängt, wenn oder sobald es sich innerhalb der Sendereichweite der Kreislumpen (5a-5f) befindet. Dem Nutzer werden die empfangbaren Kreislumpen (5a-5f) anhand der empfangenen Pumpenkennungen und deren jeweiliger Status aufgrund der empfangenen Statusinformationen auf einem Bildschirm (6) des Handgeräts (4) angezeigt.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur gleichzeitigen Überwachung einer Gruppe elektronisch geregelter Kreiselpumpen einer hydraulischen Anlage durch einen Nutzer mittels eines mobilen Handgeräts. Ebenso betrifft die Erfindung ein System zur Ausführung des Verfahrens sowie ein auf das Handgerät ladbares Computerprogramm mit Befehlen, die bei ihrer Ausführung auf dem Handgerät das Handgerät veranlassen, diejenigen Verfahrensschritte auszuführen, die im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen sind, von dem Handgerät ausgeführt zu werden. Schließlich betrifft die Erfindung noch ein computerlesbares Speichermedium mit dem Computerprogramm.

[0002] Nicht selten umfassen hydraulische Anlagen wie Heizungs-, Kühlungs- oder Trinkwasserversorgungsanlagen eine Vielzahl parallel arbeitender Kreiselpumpen, die eine regelmäßige Überwachung und Wartung erfordern, um Beeinträchtigungen der Anlage frühzeitig erkennen und beheben zu können. Öffentliche Gebäude wie Krankenhäuser und Schulen aber auch Hotels und Bürohäuser können Anlagen mit hundert oder mehr Kreiselpumpen, Großbauprojekte wie Flughäfen, Kraftwerke oder Messehallen sogar einige tausend Kreiselpumpen für die diversen Einsatzzwecke haben. Zumeist sind die Zentralen der hydraulischen Anlagen in entsprechenden Technikräumen in einem Erd- oder Untergeschoss untergebracht.

[0003] Obgleich es bekannt ist, Kreiselpumpen an ein Kommunikationsnetzwerk anzubinden, u.a. auch an das Internet, insbesondere um mit einer zentralen Gebäudeleittechnik zu kommunizieren, über die sie ferngewartet und/ oder ferngesteuert werden können, werden die heutzutage verfügbaren kommunikationstechnischen Möglichkeiten moderner Kreiselpumpen bzw. deren Pumpenelektronik selten genutzt. Weit verbreitet und aus Kostengründen auch bei heutigen Neubauprojekten weiterhin geplant und genutzt sind die bei Kreiselpumpen üblichen Sammelstörmeldungen. Dabei handelt es sich um einen Schaltkontakt an der Pumpe, der von der Pumpe geschaltet wird, wenn eine Störung auftritt. An einen solchen Schaltkontakt kann beispielsweise eine optische oder akustische Warneinrichtung angeschlossen werden, beispielsweise eine Hupe oder Alarmleuchte. In der Regel werden mehrere oder alle Pumpen gemeinsam mit einer solchen Warneinrichtung verdrahtet. Nachteilig ist hierbei, dass im Falle einer Warnmeldung unbekannt ist, welche Kreiselpumpe eine Störung hat. Auch ist die Art der Störung unbekannt.

[0004] Es ist zudem, nicht zuletzt auch aus Gründen der regelmäßigen Wartung, erforderlich, eine Überprüfung der Kreiselpumpen durch eine Sichtkontrolle durchzuführen. Manche Kreiselpumpen mögen hier als Hilfe einen optischen Indikator verwenden, der den Pumpenstatus farblich kodiert anzeigt, so dass ein einzelner Blick auf die Pumpe genügt, zu prüfen, ob mit ihr alles in Ordnung ist. Bei anderen Kreiselpumpen ist eine Bedienung

an der Bedienungseinheit (HMI) der Pumpe erforderlich, um ihren Status abzurufen. Letztendlich ist dies jedoch bei jeder Kreiselpumpe einzeln zu vorzunehmen, was einen entsprechenden zeitlichen Aufwand darstellt.

[0005] Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass die hydraulischen Anlagen in Technikzentralen oder Technikräumen zumeist viel Platz einnehmen, oder anders betrachtet die entsprechenden Räume häufig zu klein geplant sind, so dass eine optimale Zugänglichkeit, Einsehbarkeit und/ oder Bedienbarkeit nicht immer bei jeder Kreiselpumpe gewährleistet ist. Kreiselpumpen der Anlage können nah an einer Wand stehen, mit ihrem Bedienfeld vom üblichen Raumbereich, in dem sich ein Installateur oder Wartungstechniker aufhält abgewandt sein, oberhalb der Augenhöhe des Technikers oder auch allgemein sehr versteckt angeordnet sein.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, ein Verfahren, ein Computerprogramm und ein System bereitzustellen, das einem Nutzer wie einem Service- oder Wartungstechniker einen unmittelbaren und schnellen Überblick über den Betriebszustand sämtlicher Kreiselpumpen der hydraulischen Anlage an ihrem Einbauort vermittelt.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein System mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Soweit bei dem Verfahren das Handgerät wirkt, sind diese von dem Handgerät auszuführenden Verfahrensschritte softwaretechnisch in einem Computerprogramm, insbesondere nach Anspruch 13 implementiert. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben und werden nachfolgend erläutert.

[0008] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass jede der Kreiselpumpen der Gruppe jeweils eine individuelle Pumpenkennung und zumindest eine betriebsspezifische Statusinformation unter Verwendung einer Nahbereichskommunikationstechnologie richtungsunabhängig ausstrahlt, die das Handgerät in einem Zuhörbetrieb empfängt, wenn oder sobald es sich innerhalb der Sendereichweite der Kreiselpumpen befindet, wobei dem Nutzer die empfangbaren Kreiselpumpen anhand der empfangenen Pumpenkennungen und deren jeweiliger Status aufgrund der empfangenen Statusinformationen auf einem Bildschirm des Handgeräts angezeigt werden.

[0009] Durch dieses Verfahren ist es einem Nutzer, der sich mit dem Handgerät in die Nähe der Kreiselpumpen begibt oder sich dort bereits befindet, auf einfache schnelle Weise möglich, einen gleichzeitigen Überblick über alle Kreiselpumpen zu erlangen. Die Sichtkontrolle, gegebenenfalls die Suche und/ oder Bedienung jeder einzelnen Kreiselpumpe wird somit überflüssig. Der Nutzer spart somit Zeit und die Wartung und/ oder Betriebsprüfung der Kreiselpumpen wird wirtschaftlicher.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren senden alle Kreiselpumpen der Gruppe eine Statusinformation über ihren Betriebszustand zusammen mit einer die jeweilige Kreiselpumpe eindeutig identifizierenden Pum-

penkennung, so dass anhand dieser Pumpenkennung eine Zuordnung der Statusinformation zur jeweiligen Pumpe möglich ist. Bei der Pumpenkennung kann es sich um eine beliebige alphanumerische Kennung handeln, die die Kreispumpe innerhalb der Gruppe oder sogar global eindeutig identifiziert, wie beispielsweise eine Seriennummer der Kreispumpe oder eine Kommunikationsadresse wie z.B. eine MAC (Media Access Control) Adresse der Nahbereichskommunikationstechnologie.

[0011] Als Kreispumpe wird im Sinne der Erfindung eine Vorrichtung zumindest bestehend aus einer Pumpeneinheit zur Förderung einer Flüssigkeit, einer Antriebseinheit in Gestalt eines Elektromotors, der die Pumpeneinheit antreibt, und eine Pumpenelektronik zur Steuerung und/ oder Regelung des Elektromotors verstanden, wobei diese baulich vereinigt oder nur funktional zusammenwirkend sein können. Des Weiteren können Sensoren wie Volumenstrom- oder Drucksensoren Teil der Kreispumpe sein.

[0012] Die verwendete Nahbereichskommunikationstechnologie ist eingerichtet, die Pumpenkennung die Statusinformation richtungsunabhängig, d.h. ungerichtet oder mit anderen Worten omnidirektional auszustrahlen. Anders als etwa bei einer Infrarot-Verbindung ist es somit nicht erforderlich, das Handgerät auf eine bestimmte Kreispumpe zu richten, d.h. eine Sichtverbindung zu etablieren, um die Pumpenkennung und die Statusinformation zu empfangen. Vorteilhaft ist dabei auch, dass der Nutzer die Pumpenkennungen und Statusinformationen "beim Vorbeigehen" an den Kreispumpen einfangen kann. Eine Sichtverbindung ist hierbei nicht nötig.

[0013] Die Nahbereichskommunikationstechnologie kann beispielsweise eine Funktechnologie sein, ist hierauf jedoch nicht beschränkt. Denkbar wäre beispielsweise auch eine Kommunikationstechnologie, die eine Modulation des Lichts verwendet, um Daten zu übertragen.

[0014] Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Pumpenkennung und die zumindest eine betriebsspezifische Statusinformation als Rundfunksignal ausgestrahlt werden. Dabei sei angemerkt, dass der Begriff "Rundfunksignal" nicht auf "Funk" als Nahbereichskommunikationstechnologie beschränkt ist, sondern auch andere Nahbereichskommunikationstechnologien einschließt. Der Begriff "Rundfunksignal" entspricht dem englischen Begriff "Broadcast". Dies bedeutet, dass die ausgestrahlten Signale empfängerunspezifisch sind, d.h. nicht speziell an das verwendete Handgerät adressiert sind. Vielmehr könnte auch ein beliebiges anderes Handgerät verwendet werden, um dieselben Rund(funk)signale zu empfangen, sofern es die verwendete Nahbereichskommunikationstechnologie beherrscht und aktiviert ist, den Rund(funk)signalen schlichtweg zuzuhören. Es muss nicht erst eine Kommunikationsverbindung oder ein Kommunikationskanal zwischen dem Handgerät und den einzelnen Pumpen jeweils aufgebaut werden, um die Pumpenkennung und die Statusinformation zu empfangen.

[0015] Vorzugsweise erfolgt die Ausstrahlung als Rund(funk)signal bzw. Broadcast wiederholt. Dies bedeutet, dass die Ausstrahlung von der Kreispumpe selbsttätig erfolgt, ohne dass es hierzu eines Auslösers bedarf. Das Handgerät muss also schlichtweg nur zuhören. Dabei kann der Zuhörbetrieb des Handgeräts stets aktiviert sein oder vom Nutzer bedarfsweise aktiviert werden. Auch ist es möglich, dass der Zuhörbetrieb automatisch aktiviert wird, wenn das Computerprogramm auf dem Handgerät gestartet wird, die bestimmungsgemäß für die Überprüfung des Betriebszustands der Kreispumpen ausgelegt ist.

[0016] Die Wiederholung der Ausstrahlung der Pumpenkennung und der zumindest einen Statusinformation kann periodisch erfolgen, jedoch ist zur Vermeidung von Kollisionen bei den Funktelegrammen der Kreispumpen auch eine nichtperiodische Ausstrahlung möglich. Untereinander können die Kreispumpen verschiedene Perioden haben. Die Ausstrahlung der Pumpenkennung und der Statusinformation kann in einem gemeinsamen Funktelegramm oder in verschiedenen Funktelegrammen erfolgen, die zeitlich voneinander getrennt sind.

[0017] Alternativ zur den wiederholt ausgestrahlten Rundfunksignalen kann vorgesehen sein, dass die Pumpenkennung und die zumindest eine betriebsspezifische Statusinformation auf Anfrage des Handgeräts ausgestrahlt werden. Dabei strahlt das Handgerät eine entsprechende allgemeingültige, d.h. eine an alle Kreispumpen gleichzeitig gerichtete Anfrage aus, die bei den Kreispumpen die Übermittlung der Pumpenkennung und der Statusinformation auslöst. Somit erfolgt bei dieser Ausführungsvariante die Ausstrahlung der Pumpenkennung und der Statusinformation nur bedarfsweise. Für die Anfrage ist ebenfalls kein Aufbau einer Verbindung zwischen Handgerät und einer Kreispumpe erforderlich.

[0018] Als Nahbereichsfunktechnologie kann bevorzugt Bluetooth[®] gemäß den Standard IEEE 802.15.1 verwendet werden. Dabei bietet sich sowohl der ältere, aber weiterhin stark genutzte, als Bluetooth Classic bezeichnete Bluetooth 4.0 Standard einschließlich Folgevarianten 4.1, 4.2, als auch der aktuelle Bluetooth 5.0 Standard an, der u.a. einen Zusatzfunktionen ermöglichenden Protokollstapel "Bluetooth Low Energy" umfasst. Beide Bluetooth Standards ermöglichen eine Funktion, wonach das Handgerät eine Anfrage an die Kreispumpen sendet, ohne dass zwischen ihnen ein sogenanntes Pairing stattfinden muss, bei dem zum Zwecke des Verbindungsaufbaus ein Schlüssel in Gestalt einer 4- oder 6-stelligen PIN zwischen dem Handgerät und jeder einzelnen Kreispumpe ausgetauscht werden müsste. Zudem ermöglicht der "Bluetooth Low Energy" Protokollstapel im Bluetooth 5.0 die wiederholte Aussendung von Rundfunksignalen in einem sogenannten "Advertising Channel", d.h. einem Bewerbungskanal, so dass dieser Standard und ein solcher Bewerbungskanal für die wiederholte Ausstrahlung der Pumpenkennung und der Statusinformation besonders geeignet ist.

"Bluetooth Low Energy" ermöglicht in 3 der 40 im 2,4 GHz ISM Band definierten Kanäle die unidirektionale Übertragung von Daten als Bewerbung.

[0019] Die Pumpenkennung und die Statusinformation können in demselben Bewerbungskanal oder in verschiedenen Advertising Channels ausgestrahlt werden. Dies hat den Vorteil, dass sie parallel und in voneinander unabhängigen Intervallen ausgestrahlt werden können.

[0020] Allgemein können als Nahbereichskommunikationstechnologie anstelle von Bluetooth aber auch andere Funktechnologien wie NFC, ZigBee oder RFID verwendet werden.

[0021] Bei der betriebsspezifischen Statusinformation kann es sich um eine solche Information handeln, die den allgemeinen Pumpenstatus der jeweiligen Kreiselpumpe angibt und vom Betrieb der Kreiselpumpe abhängig ist. Vorzugsweise handelt es sich bei der Statusinformation um eine binäre Information, deren zwei Zustände den Pumpenstatus "in Ordnung" oder "nicht in Ordnung" angeben können.

[0022] Die Statusinformation kann alternativ auch mehr als zwei Zusätzlich oder alternativ kann Der Nutzer erhält somit im Handgerät unmittelbar für alle Kreiselpumpen, deren Pumpenkennungen empfangen wurden, eine Information darüber, ob alles in Ordnung ist oder bei einer der Kreiselpumpen Handlungsbedarf besteht. In letzterem Fall erhält er zusätzlich die Information, bei welcher der Kreiselpumpen der Handlungsbedarf besteht.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante können die Kreiselpumpenaggregate zwei oder mehr Statusinformationen ausstrahlen. Somit kann/ können neben der betriebsspezifischen Statusinformation, die dann eine erste Statusinformation bildet, eine oder mehrere weitere Statusinformationen ausgestrahlt werden.

[0024] Beispielsweise kann es sich bei der weiteren Statusinformation oder bei einer der weiteren Statusinformationen um zumindest eine dynamisch veränderliche Betriebsinformation handeln, die neben der ersten Statusinformation ausgestrahlt wird. Dies kann ebenfalls wiederholt insbesondere als Rundfunksignal erfolgen. Dabei kann die Betriebsinformation gemeinsam mit der Pumpenkennung und/ oder der ersten Statusinformation in einem Funktelegramm oder in einem eigenen Funktelegramm ausgestrahlt werden. Es ist ferner möglich, dass die Betriebsinformation in demselben oder einem anderen Bewerbungskanal als die Pumpenkennung und/ oder die erste Statusinformation ausgestrahlt wird.

[0025] Bei der dynamisch veränderlichen Betriebsinformation kann es sich beispielsweise um den aktuellen Wert einer mechanischen, hydraulischen oder elektrischen Größe handeln. Die mechanische Größe kann beispielsweise die Drehzahl sein. Die hydraulische Größe kann beispielsweise der aktuelle Volumenstrom oder der Förderdruck bzw. die Förderhöhe der Kreiselpumpe sein. Die elektrische Größe kann beispielsweise die aktuell aufgenommene elektrische Leistung sein. In einer Ausführungsvariante kann zumindest eine dieser Grö-

ßen, in einer anderen Ausführungsvariante können auch zwei oder alle dieser Größen jeweils als eine Betriebsinformation von den Kreiselpumpen jeweils ausgestrahlt werden. Der Nutzer erhält somit als umfangreiches Bild über den aktuellen Betriebszustand der von ihm überwachten Kreiselpumpen und kann bei Bedarf Einstellungen ändern. Auch hier ist ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens, dass der Nutzer zur Gewinnung der Status- und Betriebsinformationen keine Punkt-zu-Punkt Verbindung vom Handgerät zu den einzelnen Kreiselpumpen aufbauen muss.

[0026] Alternativ oder Zusätzlich kann es sich bei der weiteren Statusinformation oder bei einer der weiteren Statusinformationen um eine anlagenspezifische Statusinformation handeln. Insofern kann vorgesehen werden, dass die Kreiselpumpen auch zumindest eine anlagenspezifische Statusinformation ausstrahlen. Dies kann ebenfalls wiederholt insbesondere als Rundfunksignal erfolgen. Dabei kann die anlagenspezifische Statusinformation gemeinsam mit der Pumpenkennung, der betriebsspezifischen Statusinformation und/ oder der dynamischen Betriebsinformation in einem Funktelegramm oder in einem eigenen Funktelegramm ausgestrahlt werden. Es ist ferner möglich, dass die anlagenspezifische Statusinformation in demselben oder einem anderen Bewerbungskanal als die Pumpenkennung, die betriebsspezifischen Statusinformation und/ oder die dynamische Betriebsinformation ausgestrahlt wird.

[0027] Bei der anlagenspezifischen Statusinformation kann es sich ebenfalls um eine binäre Information, vorzugsweise aber um eine mehr als zwei Werte umfassende Information handeln. Beispielsweise kann die anlagenspezifische Statusinformation angeben, ob ein Filter verstopft oder frei ist und/ oder ob ein Ventil oder eine Klappe geschlossen oder geöffnet ist. Jeder dieser Fälle kann von den Kreiselpumpenaggregaten selbst aufgrund ihres Betriebsverhaltens oder mittels eines zusätzlichen Sensors diagnostiziert werden. So kann ein geschlossenes Ventil daran erkannt werden, dass bei hohem Förderdruck kein Volumenstrom vorliegt. Ein verstopfter Filter kann beispielsweise mittels eines Differenzdrucksensors erkannt werden, da der Druckverlust über einem verstopften Filter bzw. Druckunterschied vor und nach dem Filter im verstopften Zustand größer ist, als bei einem nicht verstopften Filter.

[0028] Bei dem Handgerät kann es sich beispielsweise um ein Mobiltelefon, insbesondere ein Smartphone handeln. Alternativ kann das Handgerät auch ein Tablet, ein Laptop oder ein eigens für die Konfiguration und/ oder Überwachung der Kreiselpumpen eingesetztes mobiles Gerät sein. Ein solches Handgerät besitzt üblicherweise einen Bildschirm, auf dem die empfangbaren Kreiselpumpen anhand der empfangenen Pumpenkennungen und deren jeweiliger Status aufgrund der empfangenen Statusinformationen angezeigt werden können.

[0029] Beispielsweise kann das Handgerät eingerichtet sein, aufgrund der empfangenen Pumpenkennung einer der Kreiselpumpen einen Namen und/ oder ein Bild

dieser Kreislaspumpe, insbesondere auf dem Bildschirm darzustellen, und aufgrund der empfangenen Statusinformation oder Statusinformationen dieser Kreislaspumpen einen Text und/ oder ein Bild der Darstellung dieser Kreislaspumpe zugeordnet darzustellen. Alternativ hierzu kann aufgrund der empfangenen Statusinformation die Darstellung der Kreislaspumpe geändert werden.

[0030] So kann beispielsweise die Pumpenkennung "5a" einer ersten Kreislaspumpe der Gruppe mit der zugeordneten Statusinformation "OK", die Pumpenkennung "5b" einer zweiten Kreislaspumpe der Gruppe mit der zugeordneten Statusinformation "OK", und die Pumpenkennung "5b" einer dritten Kreislaspumpe der Gruppe mit der zugeordneten Statusinformation "Nicht OK" angezeigt werden. Alternativ oder zusätzlich zu den Pumpenkennungen können Piktogramme zur grafischen Darstellung der entsprechenden Kreislaspumpe verwendet werden. Alternativ oder zusätzlich kann die Statusinformation als Piktogramm dargestellt werden, beispielsweise als grünes Symbol für "OK" und ein rotes Symbol für "Nicht OK". Alternativ oder zusätzlich können Emojis verwendet werden. Weiterhin alternativ oder zusätzlich kann die Statusinformation das Erscheinungsbild der grafischen Darstellung der Pumpenkennung beeinflussen. So kann das Piktogramm im Falle des allgemeinen Pumpenstatus "OK" grün eingefärbt sein, im Falle des Pumpenstatus "Nicht OK" rot eingefärbt sein. Dies sind jedoch nur Beispiele. Zahlreiche Variante sind hier ebenfalls möglich.

[0031] Vorzugsweise kann die Darstellung der Kreislaspumpen als Liste erfolgen, so dass sich der Nutzer auf einen Blick über die Kreislaspumpen und ihre Stati informieren kann.

[0032] Von Vorteil ist es, wenn die Pumpenkennung und/ oder die zumindest eine Statusinformation verschlüsselt versendet wird. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass den Kreislaspumpen und dem Handgerät ein gemeinsamer Schlüssel bekannt ist, welcher zur Verschlüsselung der Daten verwendet wird. Ein ungewolltes oder unerlaubtes Zuhören anderer Geräte wird dadurch vermieden.

[0033] Gemäß einer Ausführungsvariante können die Kreislaspumpen intern eine Überprüfung auf Fehler und/ oder drohende Fehler durchführen, wobei die betriebspezifische Statusinformation im Falle eines bestehenden Fehlers und/ oder eines abnormalen Betriebszustands eine Fehlermeldung ist, und/ oder im Falle eines drohenden Fehlers eine Hinweismeldung ist, und/ oder in Abwesenheit eines bestehenden oder drohenden Fehlers eine OK-Meldung ist.

[0034] Als ein Fehler können beispielsweise die folgenden Zustände betrachtet werden: Überspannung, Unterspannung, Überhitzung, Trockenlauf, Kavitation, Leckage, Feuchtigkeit in der Elektronik, Kurzschluss, Lagerschaden, etc. Dabei kann in zumindest einigen der genannten Fälle wie z.B. Überspannung oder Übertemperatur auf das Vorliegen eines Fehlers erkannt werden, wenn ein bestimmter Maximalwert über- oder unter-

schritten wird.

[0035] Als ein drohender Fehler kann beispielsweise ein Zustand erkannt werden, bei dem zwar noch kein Maximalwert einer Größe überschritten oder unterschritten ist, jedoch ein in Abstand zu diesem Maximalwert definierter Grenzwert, z.B. 10% des Maximalwerts über- bzw. unterschritten ist, so dass auch bald das Über- oder Unterschreiten des Maximalwerts droht.

[0036] Zusätzlich oder alternativ zur Fehlerüberprüfung oder Fehlerüberwachung können die Kreislaspumpen intern eine Überwachung des Zustands zumindest eines verschleißbehafteten Teils wie z.B. einem Lager, einer Gleitringdichtung und/ oder des Laufrades durchführen. In Abhängigkeit dieser Zustandsüberwachung können die Kreislaspumpen auch zumindest eine Wartungsinformation über den Zustand des überwachten Teils ausstrahlen, insbesondere wenn eine Wartung des Teils erforderlich oder empfehlenswert ist. Eine Wartung kann beispielsweise notwendig sein, wenn eine Kreislaspumpe oder speziell das überwachte Teil ein bestimmtes Alter erreicht oder eine bestimmte Anzahl an Betriebsstunden abgeleistet hat, bei dem /der statistisch betrachtet mit einem Ausfall des Teils gerechnet werden muss. Eine Wartung kann beispielsweise empfehlenswert sein, wenn eine Kreislaspumpe oder speziell das überwachte Teil ein bestimmtes zweites Alter erreicht oder eine bestimmte zweite Anzahl an Betriebsstunden abgeleistet hat, bei der aufgrund empirischer Erkenntnis davon ausgegangen werden kann, dass das Teil bald einen Defekt erleidet. Das zweite Alter und/ oder die zweite Anzahl Betriebsstunden ist dabei kleiner als das erste Alter bzw. die erste Anzahl.

[0037] Bei der Wartungsinformation kann es sich um eine der weiteren Statusinformationen handeln, die zusätzlich zur ersten Statusinformation von den Kreislaspumpen ausgestrahlt wird. Dies kann ebenfalls wiederholt als Rundfunksignal erfolgen. Dabei kann die Wartungsinformation gemeinsam mit der Pumpenkennung, der betriebspezifischen Statusinformation, der dynamischen Betriebsinformation und/ oder der anlagenspezifischen Statusinformation in einem Funktelegramm oder in einem eigenen Funktelegramm ausgestrahlt werden. Es ist ferner möglich, dass die Wartungsinformation in demselben oder einem anderen Bewerbungskanal als die Pumpenkennung, die betriebspezifischen Statusinformation, die dynamischen Betriebsinformation und/ oder die anlagenspezifische Statusinformation ausgestrahlt wird.

[0038] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Kreislaspumpen zusätzlich zur zumindest einen Statusinformation eine individuelle Konfigurationskennung zur Identifikation ihrer aktuellen Betriebskonfiguration ausstrahlen. Auch dies kann gemeinsam mit oder getrennt von der Pumpenkennung, der ersten und/ oder der oder einer der weiteren Statusinformationen in einem gemeinsamen Funktelegramm oder verschiedenen Funktelegrammen erfolgen. Ebenso kann die Konfigurationskennung in demsel-

ben oder einem anderen Bewerbungskanal als die Pumpenkennung, die betriebsspezifischen Statusinformation, die dynamischen Betriebsinformation, die anlagenspezifische Statusinformation und/ oder die Wartungsinformation ausgestrahlt werden.

[0039] Nach ihrem Empfang im Handgerät wird die Konfigurationskennung mit einer zuvor pumpenspezifisch abgespeicherten Konfigurationskennung verglichen, die eine frühere, insbesondere die letzte dem Handgerät bekannte Betriebskonfiguration identifiziert. Anschließend wird ein Änderungshinweis auf dem Handgerät ausgegeben, insbesondere auf dem Bildschirm angezeigt, wenn die empfangene Konfigurationskennung nicht mit der abgespeicherten Konfigurationskennung übereinstimmt. Es ist somit für den Nutzer möglich, direkt zu erkennen, ob zwischenzeitlich jemand die Konfiguration einer der Kreislumpen geändert hat. Zudem erkennt er aufgrund der Zuordnung der Konfigurationskennung zur Pumpenkennung, welche Kreislumpe betroffen ist. Der Nutzer kann dann anschließend bei der entsprechenden Kreislumpe prüfen, ob die Änderung ordnungsgemäß oder gegebenenfalls mutwillig erfolgte.

[0040] Bei der Konfigurationskennung kann es sich beispielsweise um einen Zeitstempel oder eine Prüfsumme handeln, der/ die in der jeweiligen Kreislumpe jedes Mal zum Zeitpunkt der Änderung ihrer Betriebskonfiguration abgespeichert und danach an das Handgerät übertragen und dort ebenfalls abgespeichert wird, so dass sie dort für einen späteren Vergleich zur Verfügung steht.

[0041] Von besonderem Vorteil ist es, wenn das Handgerät lernfähig ist. Beispielsweise kann bei einer erstmaligen Benutzung des Handgeräts bei einer Gruppe an Kreislumpen die Anzahl der vom Handgerät empfangenen Pumpenkennungen abgespeichert und als Erwartungswert bei einem nächsten Empfang der Pumpenkennungen verwendet werden. So kann das Handgerät den Empfang einer bestimmten Anzahl an Pumpenkennungen erwarten und einen Hinweis ausgeben, wenn die Anzahl der empfangenen Pumpenkennungen nicht mit der Anzahl der erwarteten Pumpenkennungen übereinstimmt. Alternativ kann jedoch auch vorgesehen sein, dass dem Handgerät die zu erwartende Anzahl an Pumpenkennungen, d.h. die Anzahl an Kreislumpen in der Gruppe mitgeteilt wird.

[0042] Alternativ oder zusätzlich zur Anzahl kann vorgesehen sein, dass die vom Handgerät empfangenen Pumpenkennungen als zu einer gemeinsamen Gruppe gehörig abgespeichert und als Erwartungswerte bei einem nächsten Empfang der Pumpenkennungen verwendet werden. So kann das Handgerät den Empfang der Pumpenkennungen aller Kreislumpen der Gruppe erwarten. Dies hat den Vorteil, dass bei Ausbleiben des Empfangs einer der Pumpenkennungen, ein Totalausfall der entsprechenden Kreislumpe erkannt werden kann. In diesem Fall kann dann ein Hinweis zu derjenigen Kreislumpe am Handgerät ausgegeben werden, deren Pumpenkennung nicht empfangen wurde.

[0043] Erfindungsgemäß wird des Weiteren ein System vorgeschlagen, umfassend eine Gruppe elektronisch geregelter Kreislumpen einer hydraulischen Anlage und ein mobiles Handgerät, wobei die Kreislumpen und das Handgerät eingerichtet sind, zumindest einzelne Schritte des vorbeschriebenen Verfahrens auszuführen.

[0044] Schließlich wird erfindungsgemäß auch ein Computerprogramm vorgeschlagen, nachfolgend auch Softwareapplikation genannt, das auf das Handgerät geladen und dort betrieben werden kann und das Befehle umfasst, die bei ihrer Ausführung auf dem Handgerät das Handgerät veranlassen, diejenigen Verfahrensschritte auszuführen, die im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen sind, von dem Handgerät ausgeführt zu werden.

[0045] Insbesondere ist dabei ein Computerprogramm zur gleichzeitigen Überwachung einer Gruppe elektronisch geregelter Kreislumpen einer hydraulischen Anlage durch einen Nutzer mittels eines mobilen Handgeräts vorgesehen, umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Programms durch das Handgerät das Handgerät veranlassen, in einem Zuhörbetrieb von den Kreislumpen ausgesendete individuelle Pumpenkennungen und betriebsspezifische Statusinformationen zu empfangen und dem Nutzer die empfangbaren Kreislumpen anhand der empfangenen Pumpenkennungen und deren jeweiligen Status aufgrund der empfangenen Statusinformationen auf einem Bildschirm des Handgeräts anzuzeigen. Das Computerprogramm bzw. die Softwareapplikation ist somit vor allem für die Verarbeitung und/ oder Auswertung der am Handgerät empfangenen Pumpenkennung und der zumindest einen Statusinformation verantwortlich.

[0046] Vorzugsweise ist das Computerprogramm des Weiteren derart eingerichtet, dass die Befehle das Handgerät bei der Ausführung des Programms veranlassen, weitere Schritte auszuführen, die erfindungsgemäß von dem Handgerät ausgeführt werden. So kann das Computerprogramm eingerichtet sein, das Handgerät zum Beispiel zu veranlassen,

- nach dem Starten des Computerprogramms den Zuhörbetrieb zu aktivieren, und/ oder
- aufgrund der empfangenen Pumpenkennung einer der Kreislumpen einen Namen und/ oder ein Bild dieser Kreislumpe darzustellen und aufgrund der empfangenen Statusinformation dieser Kreislumpen einen Text und/ oder ein Bild der Darstellung dieser Kreislumpe zugeordnet darzustellen oder aufgrund der empfangenen Statusinformation die Darstellung der Kreislumpe zu ändern, und/ oder
- eine empfangene verschlüsselte Pumpenkennung und/ oder Statusinformation zunächst zu entschlüsseln, und/ oder

- die individuelle Konfigurationskennung zur Identifikation der aktuellen Betriebskonfiguration der Kreisel-pumpen zu empfangen, nach ihrem Empfang mit einer zuvor pumpenspezifisch abgespeicherten Konfigurationskennung zu vergleichen, und anschließend einen Änderungshinweis anzuzeigen, wenn die empfangene Konfigurationskennung nicht mit der abgespeicherten Konfigurationskennung übereinstimmt, und/ oder
- eine Konfigurationskennung in Gestalt des Zeitstempels oder der Prüfsumme zu empfangen und abzuspeichern, und/ oder
- die Darstellung der Kreisel-pumpen als Liste zu präsentieren, und/ oder
- den Empfang einer bestimmten Anzahl an Pumpen-kennungen zu erwarten und einen Hinweis auszugeben, wenn die Anzahl der empfangenen Pumpen-kennungen nicht mit der Anzahl der erwarteten Pumpen-kennungen übereinstimmt, und/ oder
- den Empfang der Pumpen-kennungen aller Kreisel-pumpen der Gruppe zu erwarten und bei Ausbleiben des Empfangs einer der Pumpen-kennungen einen Hinweis zu derjenigen Kreisel-pumpe auszugeben, deren Pumpen-kennung nicht empfangen wurde, und/ oder
- die Anzahl der empfangenen Pumpen-kennungen abzuspeichern und als Erwartungswert bei einem nächsten Empfang der Pumpen-kennungen zu verwenden, und/ oder
- empfangenen Pumpen-kennungen als zu einer gemeinsamen Gruppe gehörig abzuspeichern und als Erwartungswerte bei einem nächsten Empfang der Pumpen-kennungen zu verwenden.

[0047] Das Computerprogramm kann auf einem computerlesbaren Speichermedium, vorzugsweise auf einem transportablen Datenspeicher gespeichert sein. Vorzugsweise wird es zum Download auf das Handgerät über ein lokales oder weltweites Netzwerk wie beispielsweise dem Internet von einem entfernten Server auf diesem Server bereitgestellt, insbesondere im Rahmen eines Angebots.

[0048] Weitere Merkmale und Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens, des Computerprogramms sowie des Systems werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und der beigelegten Figur erläutert.

[0049] Figur 1 zeigt eine Gruppe elektronisch geregelter Kreisel-pumpen 5a bis 5f einer hydraulischen Anlage 1, hier beispielhaft in einem Raum 2, die von einem Nutzer 3 beispielsweise in Gestalt eines Wartungstechnikers mittels eines mobilen Handgeräts 4 vor Ort überwacht werden. Die Kreisel-pumpen bestehen aus einer Pum-

peneinheit zur Förderung einer Flüssigkeit, einem drehzahlgeregelten Elektromotor und einer Elektronik, die den Elektromotor steuert und/ oder regelt. Die Kreisel-pumpen 5a-5f bilden mitsamt dem Handgerät 4 ein System. Die hydraulische Anlage kann beispielsweise eine Heizungsanlage, eine Kühlanlage oder eine Trinkwasserversorgungsanlage sein. Das Handgerät ist hier ein Mobiltelefon, auf dem Computerprogramm bzw. eine Softwareapplikation zur Wartung der Kreisel-pumpen, insbesondere zu deren Statusüberprüfung läuft. Auch kann über diese Applikation eine Konfiguration der Pumpen 5a-5f erfolgen.

[0050] Während die Kreisel-pumpen mit den Bezugsziffern 5a bis 5e für den Nutzer vergleichsweise gut sichtbar und gut zugänglich sind, ist die Kreisel-pumpe mit der Bezugsziffer 5f etwas abseits, zudem erhöht und schwer zugänglich bzw. schwer einsichtbar angeordnet. Die Kreisel-pumpen können, wie in der Figur dargestellt, ein Display zur Anzeige von Pumpendaten besitzen. Jedoch können alle, einzelne oder gar nur eine einzige Kreisel-pumpe, wie beispielsweise die Kreisel-pumpe 5f auch ohne Display oder ohne Bedienerschnittstelle (HMI) ausgebildet sein. Denn das erfindungsgemäße Verfahren kann vorteilhafterweise auch dann eingesetzt werden, da eine Sichtverbindung und eine Bedienung an der Pumpe selbst nicht erforderlich sind.

[0051] Es sei angemerkt, dass der Begriff "Gruppe" keine bestimmte Anzahl an Kreisel-pumpen zum Ausdruck bringt. In dem Fall umfasst die Gruppe mehr als zwei Kreisel-pumpen. Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist umso größer, je mehr Pumpen in der Gruppe vorhanden sind. So können beispielsweise in einer Heizungsanlage eines Flughafens hundert oder mehr Kreisel-pumpen in einem Raum verbaut sein.

[0052] Des Weiteren bringt der Begriff "Gruppe" auch weder eine bestimmte funktionale, noch eine geografische Zusammengehörigkeit der Kreisel-pumpen zum Ausdruck, obgleich eine solche Beziehung nicht ausgeschlossen ist. So können die Kreisel-pumpen der Gruppe zwar einem gemeinsamen Zweck, wie beispielsweise die parallel in eine gemeinsame Sammelleitung fördernden Kreisel-pumpen 5a-5e, jedoch kann auch jede Kreisel-pumpe für sich einem eigenen Zweck dienen, d.h. in einem bestimmten eigenen Teilbereich der hydraulischen Anlage verbaut sein. Auch in räumlicher Hinsicht können die Kreisel-pumpen zwar nahe bei einander liegen, insbesondere nebeneinander liegen, wie dies bei den Kreisel-pumpen 5a-5e der Fall ist, jedoch können die Kreisel-pumpen der Gruppe auch an völlig verschiedenen Orten im Raum 2 angeordneten sein. Auch darin zeigt sich ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens, weil der Nutzer 3 die Kreisel-pumpen nicht mehr suchen muss.

[0053] Jede der Kreisel-pumpen 5a-5f der Gruppe strahlt jeweils eine individuelle Pumpen-kennung und zumindest eine betriebsspezifische Statusinformation unter Verwendung einer Nahbereichskommunikationstechnologie richtungsunabhängig aus. Es ist somit

nicht erforderlich, das Handgerät auf die Kreislumpen zu richten.

[0054] Die Pumpenkennung identifiziert die jeweilige Kreislumpe eindeutig, so dass aufgrund der Paarung von Pumpenkennung und Statusinformation klar ist, welche Kreislumpe welche Statusinformation ausstrahlt. Die betriebsspezifische Statusinformation gibt an, ob mit der entsprechenden Kreislumpe alles in Ordnung ist oder ob eine Beeinträchtigung des Betriebs beispielsweise ein Fehler, eine Störung und/ oder eine zeitnahe Wartung erforderlich ist.

[0055] Das Handgerät 4, wenn oder sobald es sich innerhalb der Sendereichweite der Kreislumpen 5a-5f befindet, empfängt die Pumpenkennungen und die Statusinformationen aller sendenden Kreislumpen 5a-5f in einem reinen Zuhörbetrieb, der durch das Starten der Softwareapplikation aktiviert wird bzw. worden ist. Für den Empfang ist dabei keine Punkt zu Punkt Verbindung erforderlich. Man bezeichnet eine solche Kommunikation auch als verbindungslos. Die empfangbaren Kreislumpen 5a-5f werden dem Nutzer 3 dann anhand der empfangenen Pumpenkennungen samt jeweiligem Status aufgrund der empfangenen Statusinformationen auf einem Bildschirm 6 des Handgeräts 4 angezeigt. Der Nutzer 3 erhält somit unmittelbar einen schnellen Überblick über den Status der gesamten Gruppe an Kreislumpen 5a- 5f, möglicherweise auch noch von nicht dargestellten, anderen Kreislumpen, die sich außerhalb des Raumes 2 befinden.

[0056] An dieser Stelle sei angemerkt, dass es die Erfindung nicht ausschließt, wenn der Nutzer 3 von allen im Raum 2 befindlichen Kreislumpen 5a-5f als Gruppe eine solche definiert, die nur bestimmte Kreislumpen 5a-5f des Raumes 2 umfasst, so dass er gezielt nur diese Kreislumpen überprüfen kann. Zwar empfängt das Handgerät auch dann noch immer die Pumpenkennungen und Statusinformationen aller Kreislumpen, jedoch führt die Softwareapplikation dann eine Filterung der empfangenen Kennungen durch und zeigt dem Nutzer nur diejenigen Kreislumpen und deren Stati an, die zu der definierten Gruppe gehören. Die übrigen empfangenen Kreislumpen werden ignoriert.

[0057] In der in Figur 1 dargestellten Ausführungsvarianten strahlen die Kreislumpen 5a-5f selbsttätig wiederholt, insbesondere periodisch die Pumpenkennung und die Statusinformation als Rundfunksignal aus. Die ausgestrahlten Signale sind somit nicht empängerspezifisch, d.h. nicht speziell an das verwendete Handgerät 4 adressiert. Als Nahbereichskommunikationstechnologie kommt Bluetooth Low Energie (BLE) des Bluetooth® Standards 5.0 zu Einsatz, wobei die Pumpenkennung und die Statusinformation in einem sogenannten Advertising Channel des BLE, d.h. einem Bewerbungskanal ausgestrahlt werden. Die Kreislumpen 5a-5f sind somit jeweils mit einem Funkmodul ausgestattet, hier in Gestalt eines Bluetooth® Funkmoduls, das den 5.0 Standard unterstützt.

[0058] Die Pumpenkennung und/ oder die Statusinfor-

mation oder Statusinformationen werden verschlüsselt ausgestrahlt. Dies erfolgt dadurch, dass den Kreislumpen 5a-5f und dem Handgerät, respektive der Softwareapplikation ein gemeinsamer Schlüssel bekannt ist, welcher zur Verschlüsselung der Daten verwendet wird.

[0059] Die Pumpenkennung kann eine beliebige alphanumerische Kennung sein, die die Kreislumpe innerhalb der Gruppe oder sogar global eindeutig identifiziert, wie beispielsweise eine Seriennummer der Kreislumpe. Im vorliegenden Beispiel wird als Pumpenkennung die global eindeutige Bluetooth Adresse des Funkmoduls verwendet.

[0060] Alternativ zu der periodischen Ausstrahlung der Rundfunksignale kann vorgesehen sein, dass die Pumpenkennung und die zumindest eine betriebsspezifische Statusinformation auf Anfrage des Handgeräts 4 ausgestrahlt werden. Dabei strahlt das Handgerät 4 eine entsprechende allgemeingültige, d.h. eine an alle Kreislumpen 5a-5f gleichzeitig gerichtete Anfrage aus, die bei den Kreislumpen 5a-5f die Ausstrahlung der Pumpenkennung und der Statusinformation auslöst. Dies kann sowohl mit dem Bluetooth 4.0 als auch mit dem Bluetooth 5.0 Standard durchgeführt werden. Für die Anfrage ist ebenfalls kein Aufbau einer Verbindung zwischen Handgerät 4 und einer Kreislumpe 5a-5f, insbesondere keine Paarung erforderlich, wie sie sonst bei einer Datenübertragung mittels Bluetooth notwendig ist. Die Anfrage kann beispielsweise beim oder unmittelbar nach dem Starten der Softwareapplikation auf dem Handgerät automatisch ausgesendet werden, aber natürlich auch manuell vom Nutzer in der Softwareapplikation ausgelöst werden. Anschließend geht das Handgerät wieder in den Zuhörbetrieb über.

[0061] Wie bereits erwähnt, kann die betriebsspezifische Statusinformation den allgemeinen Pumpenstatus der jeweiligen Kreislumpe 5a-5f angeben, der vom ordnungsgemäßen Betrieb der Kreislumpe 5a-5f abhängig ist. Hierzu führen die Kreislumpen intern eine Überprüfung auf Fehler und/ oder drohende Fehler durch, wie dies an sich im Stand der Technik bereits bekannt ist. Als ein Fehler können beispielsweise die folgenden Zustände betrachtet werden: Überspannung, Unterspannung, Überhitzung, Trockenlauf, Kavitation, Leckage, Feuchtigkeit in der Elektronik, Kurzschluss, Lagerschaden, etc.

[0062] Bei dem Beispiel in der Figur 1 ist die Statusinformation eine binäre Information, deren zwei Zustände den Pumpenstatus "in Ordnung", kurz "OK", oder "nicht in Ordnung" angeben. Der Fall "Nicht in Ordnung", der bei der Kreislumpe mit der Bezugsziffer 5c vorliegt, ist auf dem Bildschirm mit einem "E" als Fehlermeldung gekennzeichnet. Die empfangenen Kreislumpen 5a-5f einschließlich deren Stati werden auf dem Bildschirm 6 des Handgeräts 4 als Liste angezeigt. Alternativ zur Angabe als Text kann auch ein auf einen fehlerhaften Zustand hinweisendes Piktogramm, beispielsweise ein rotes Piktogramm verwendet werden. Gleiches kann für den Fall "in Ordnung" erfolgen, der beiden den übrigen

Kreiselpumpen 5a, 5b, 5d, 5e, 5f vorliegt, wobei hier beispielsweise ein grünes Piktogramm verwendet werden kann. Auch die Kreiselpumpen können auf dem Bildschirm anstelle oder zusätzlich zu der Kennung in Textform durch ein Bild repräsentiert sein.

[0063] In einer alternativen Ausführungsvariante kann die betriebsspezifische Statusinformation drei Werte annehmen, wobei hier dann nicht nur zwischen den Stati "in Ordnung" und "nicht in Ordnung" unterschieden wird, sondern zusätzlich auch ein Status angezeigt wird, wonach die entsprechende Kreiselpumpe einen Zustand erkannt hat, der sich zu einem Fehler entwickeln könnte. Hierunter kann, neben dem o.g. drohenden Fehler, auch die zeitlich bedingte oder verschleißbedingte Wartung eines Teils der Kreiselpumpe, also quasi eine Wartungsinformation verstanden werden. Die betriebsspezifische Statusinformation ist dann im Falle eines bestehenden Fehlers und/ oder eines abnormalen Betriebszustands eine Fehlermeldung, und/ oder im Falle eines drohenden Fehlers eine Hinweismeldung. In Abwesenheit eines bestehenden oder drohenden Fehlers ist es quasi eine OK-Meldung.

[0064] Die betriebsspezifische Statusinformation über den allgemeinen Gesamtzustand der jeweiligen Kreiselpumpe 5a-5f ist für den Nutzer die Wichtigste Information, um zu erkennen, ob bei einer der Kreiselpumpen ein Handlungsbedarf besteht. Weitere Informationen der Kreiselpumpen können für den Nutzer jedoch zusätzlich von Bedeutung sein oder helfen, einen bestimmten Fehler zu erkennen und/ oder eine notwendige Wartung anzuzeigen. Aus diesem Grund können die Kreiselpumpen 5a-5f nicht nur eine Zustandsinformation, sondern auch zwei oder mehr weitere Zustandsinformationen ausstrahlen. Die Ausstrahlung kann in jeweils einem eigenen Funktelegramm oder gemeinsam mit der Pumpenkennung und/ oder der einen Zustandsinformation in einem gemeinsamen Funktelegramm erfolgen. Ferner kann die Ausstrahlung im selben Bewerbungskanal oder in einem anderen Bewerbungskanal, als die Pumpenkennung und die eine Zustandsinformation gesendet werden, erfolgen.

[0065] Eine dieser weiteren Zustandsinformationen kann beispielsweise sein:

- eine dynamisch veränderliche Betriebsinformation, und/ oder
- eine anlagenspezifische Statusinformation, und/ oder
- eine Wartungsinformation.

[0066] Bei der dynamisch veränderlichen Betriebsinformation kann es sich beispielsweise um den aktuellen Wert der Drehzahl, des Volumenstroms, des Förderdrucks bzw. der Förderhöhe oder die aufgenommene elektrische Leistung handeln. In einer Ausführungsvariante kann zumindest eine dieser Größen, in einer anderen Ausführungsvariante können auch zwei oder alle dieser Größen jeweils als eine Betriebsinformation von den

Kreiselpumpen jeweils ausgestrahlt werden.

[0067] Bei der anlagenspezifischen Statusinformation handelt es sich um eine Information über die hydraulische Anlage, in der die Kreiselpumpen betrieben werden. Beispielsweise kann die anlagenspezifische Statusinformation angeben, ob ein Filter verstopft oder frei ist und/ oder ob ein Ventil oder eine Klappe geschlossen oder geöffnet ist.

[0068] Bei der Wartungsinformation kann es sich um eine Angabe handeln, ob die Wartung der Kreiselpumpe oder eines Teils der entsprechenden Kreiselpumpe erforderlich oder empfehlenswert ist. Eine Wartung kann beispielsweise notwendig sein, wenn eine Kreiselpumpe oder speziell das überwachte Teil ein bestimmtes Alter erreicht oder eine bestimmte Anzahl an Betriebsstunden abgeleistet hat, bei dem /der statistisch betrachtet mit einem Ausfall des Teils gerechnet werden muss. Eine Wartung kann beispielsweise empfehlenswert sein, wenn eine Kreiselpumpe oder speziell das überwachte Teil ein bestimmtes zweites Alter erreicht oder eine bestimmte zweite Anzahl an Betriebsstunden abgeleistet hat, bei der aufgrund empirischer Erkenntnis davon ausgegangen werden kann, dass das Teil bald einen Defekt erleidet. Das zweite Alter und/ oder die zweite Anzahl Betriebsstunden ist dabei kleiner als das erste Alter bzw. die erste Anzahl.

[0069] Um den Wartungszustand zu ermitteln, können die Kreiselpumpen 5a-5f intern eine Überwachung ihres Wartungszustands durchführen, so dass Verschleißteile wie z.B. ein Lager, eine Gleitringdichtung und/ oder das Laufrad rechtzeitig gewechselt werden können, ohne dass es zu einem Fehler respektive einem Schaden an der Kreiselpumpe kommt. Die Überwachung kann sensorisch und/ oder durch die softwaretechnische Prüfung erfolgen, ob ein hinterlegtes, pumpen- oder verschleißteilspezifisches Wartungsintervall abgelaufen ist.

[0070] Neben der einen oder mehreren Zustandsinformationen strahlen die Kreiselpumpen zusätzlich eine individuelle Konfigurationskennung aus, die ihre aktuelle Betriebskonfiguration identifiziert. Die Konfigurationskennung kann z.B. ein Zeitstempel oder eine aus der Konfiguration gebildete Prüfsumme sein. Dies ermöglicht es dem Nutzer 3 zu erkennen, ob die Pumpeneinstellungen gegenüber seiner letzten Überprüfung geändert worden sind.

[0071] Die Konfigurationskennung kann ebenfalls getrennt von der Pumpenkennung, der einen und/ oder der oder einer der weiteren Statusinformationen in einem gemeinsamen Funktelegramm oder verschiedenen Funktelegrammen ausgestrahlt werden. Ebenso kann die Konfigurationskennung in demselben oder einem anderen Bewerbungskanal als die Pumpenkennung, die betriebsspezifischen Statusinformation, die dynamischen Betriebsinformation, die anlagenspezifische Statusinformation und/ oder die Wartungsinformation ausgestrahlt werden.

[0072] Die Kreiselpumpen 5a-5f sind eingerichtet, je-

des Mal zum Zeitpunkt einer Änderung ihrer Betriebskonfiguration die Konfigurationskennung abzuspeichern, bzw. im Falle der Prüfsumme zu erstellen und abzuspeichern. Erfolgt die Konfiguration an der Kreiselpumpe 5a-5f selbst, wird die Konfigurationskennung danach an das Handgerät 4 übertragen und dort ebenfalls abgespeichert, damit sie dort für den späteren Vergleich zur Verfügung steht. Erfolgt die Konfiguration über das Handgerät 4, insbesondere die Softwareapplikation, so kann das Handgerät bzw. die Softwareapplikation die Konfigurationskennung erstellen und an die Kreiselpumpe 5a-5f übertragen. Zudem ist auch die Kombination dieser Varianten möglich, wonach die Konfiguration der Kreiselpumpe 5a-5f über das Handgerät 4 erfolgt, die Kreiselpumpe 5a-5f aber die Konfiguration erstellt und anschließend abspeichert und dann an das Handgerät 4 überträgt. Dies ist insbesondere bei einem Zeitstempel sinnvoll, um sicherzustellen, dass Kreiselpumpe 5a-5f und Handgerät 4 denselben Zeitstempel haben.

[0073] Nach ihrem Empfang im Handgerät wird die Konfigurationskennung mit der zuvor pumpenspezifisch abgespeicherten Konfigurationskennung verglichen. Diese kennzeichnet, die frühere, letzte dem Handgerät bekannte Betriebskonfiguration, die aus Sicht des Handgeräts ordnungsgemäß war.

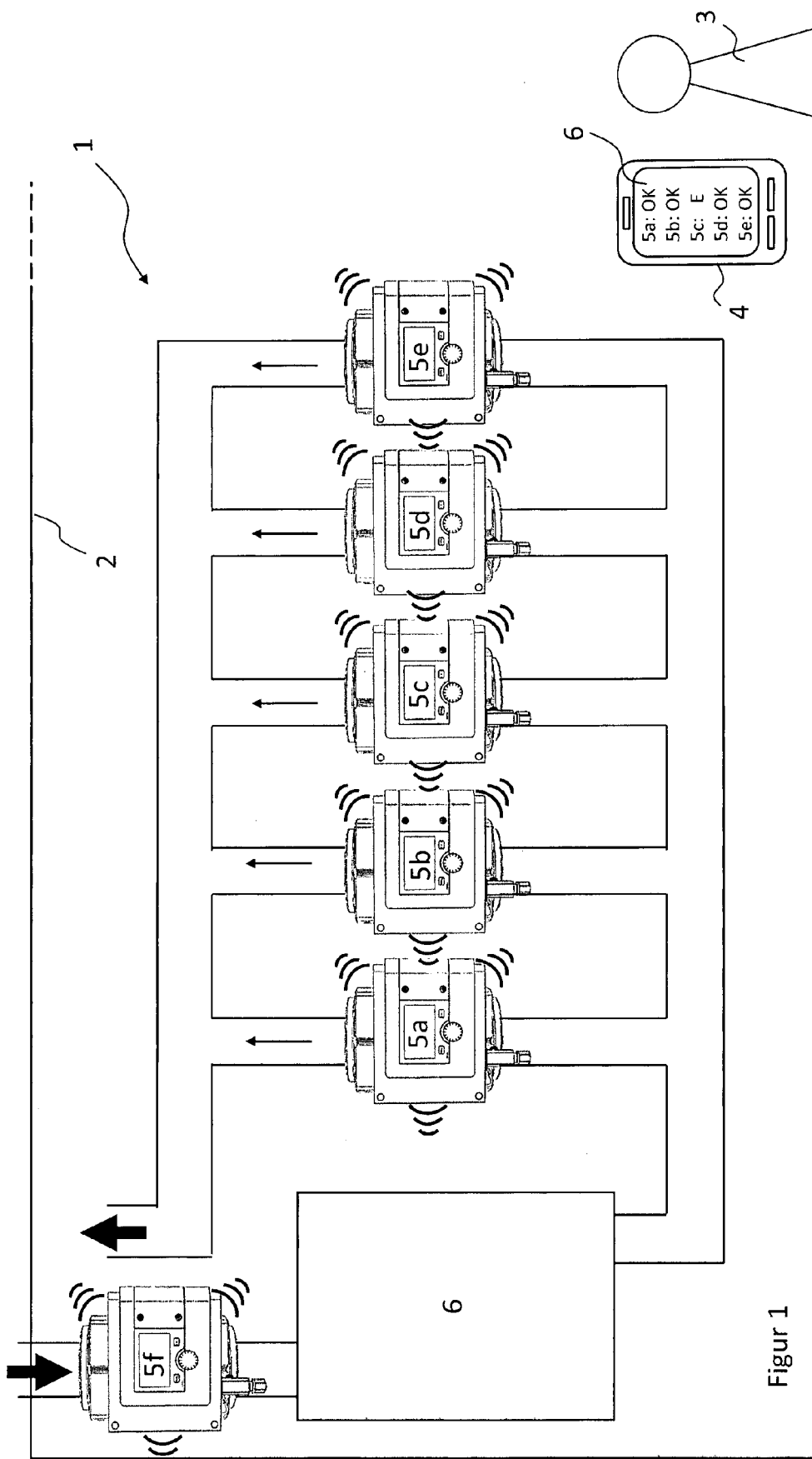
[0074] Stimmt die empfangene Konfigurationskennung nicht mit der abgespeicherten Konfigurationskennung überein, wird ein Änderungshinweis auf dem Handgerät 4 ausgegeben, insbesondere auf dem Bildschirm 6 angezeigt. Es ist somit für den Nutzer 3 möglich, direkt zu erkennen, ob zwischenzeitlich jemand die Konfiguration einer der Kreiselpumpen 5a-5f geändert hat. Zudem erkennt er aufgrund der Zuordnung der Konfigurationskennung zur Pumpenkennung, welche der Kreiselpumpen 5a-5f betroffen ist. Der Nutzer 3 kann dann anschließend bei der entsprechenden Kreiselpumpe 5a-5f prüfen, ob die Änderung ordnungsgemäß oder gegebenenfalls mutwillig erfolgte.

[0075] Das Handgerät 4 bzw. das Computerprogramm ist bei dem gezeigten Beispiel lernfähig und merkt sich bei einer erstmaligen Benutzung und/ oder bei jeder neuen Gruppe an Kreiselpumpen entweder die Anzahl der empfangenen Pumpenkennungen als Erwartungswert oder aber sogleich die Pumpenkennungen als Gruppe, so dass er/ sie bei einem nächsten Empfang der Pumpenkennungen verwendet werden kann/ können. So kann das Handgerät den Empfang einer bestimmten Anzahl an Pumpenkennungen und/ oder bestimmte Pumpenkennungen erwarten und einen Hinweis ausgeben, wenn die Anzahl der empfangenen Pumpenkennungen nicht mit der Anzahl der erwarteten Pumpenkennungen übereinstimmt oder eine erwartete Pumpenkennung fehlt. Dies hat den Vorteil, dass bei Ausbleiben des Empfangs einer der Pumpenkennungen, ein Totalausfall der entsprechenden Kreiselpumpe erkannt werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur gleichzeitigen Überwachung einer Gruppe elektronisch geregelter Kreiselpumpen (5a-5f) einer hydraulischen Anlage (1) durch einen Nutzer (3) mittels eines mobilen Handgeräts (4), **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der Kreiselpumpen (5a-5f) jeweils eine individuelle Pumpenkennung und zumindest eine betriebsspezifische Statusinformation unter Verwendung einer Nahbereichskommunikationstechnologie richtungsunabhängig ausstrahlt, die das Handgerät (4) in einem Zuhörbetrieb empfängt, wenn oder sobald es sich innerhalb der Sendereichweite der Kreiselpumpen (5a-5f) befindet, wobei dem Nutzer die empfangbaren Kreiselpumpen (5a-5f) anhand der empfangenen Pumpenkennungen und deren jeweiliger Status aufgrund der empfangenen Statusinformationen auf einem Bildschirm (6) des Handgeräts (4) angezeigt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenkennung und die zumindest eine betriebsspezifische Statusinformation wiederholt, insbesondere als Rundfunksignal, ausgestrahlt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenkennung und die zumindest eine betriebsspezifische Statusinformation auf Anfrage des Handgeräts ausgestrahlt werden.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nahbereichskommunikationstechnologie eine Funktechnologie, insbesondere "Bluetooth Low Energy" ist.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreiselpumpen (5a-5f) auch zumindest eine dynamisch veränderliche Betriebsinformation, insbesondere als Rundfunksignal, ausstrahlen.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreiselpumpen (5a-5f) auch zumindest eine anlagenspezifische Statusinformation, insbesondere als Rundfunksignal, ausstrahlen.
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Handgerät (4) aufgrund der empfangenen Pumpenkennung einer der Kreiselpumpen einen Namen und/ oder ein Bild dieser Kreiselpumpe darstellt und aufgrund der empfangenen Statusinformation dieser Kreiselpumpen einen Text und/ oder ein Bild der Darstellung dieser Kreiselpumpe zugeordnet darstellt oder aufgrund der empfangenen Statusinformation die Darstellung der Kreiselpumpe ändert.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreislumpumpen (5a-5f) intern eine Überprüfung auf Fehler und/oder drohende Fehler durchführen, wobei die Statusinformation
- im Falle eines bestehenden Fehlers eine Fehlermeldung ist, und/ oder
 - im Falle eines drohenden Fehlers eine Hinweismeldung ist, und/ oder
 - in Abwesenheit eines bestehenden oder drohenden Fehlers eine OK-Meldung ist.
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreislumpumpen (5a-5f) intern eine Überwachung des Zustands zumindest eines verschleißbehafteten Teils durchführen, und dass die Kreislumpumpen (5a-5f) auch zumindest eine Wartungsinformation, insbesondere als Rundfunksignal, ausstrahlen, wenn eine Wartung des Teils erforderlich oder empfehlenswert ist.
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreislumpumpen (5a-5f) zusätzlich zur Statusinformation eine individuelle Konfigurationskennung zur Identifikation ihrer aktuellen Betriebskonfiguration insbesondere als Rundfunksignal ausstrahlen, die nach ihrem Empfang im Handgerät (4) mit einer zuvor pumpenspezifisch abgespeicherten Konfigurationskennung verglichen wird, und dass ein Änderungshinweis auf dem Handgerät (4) angezeigt wird, wenn die empfangene Konfigurationskennung nicht mit der abgespeicherten Konfigurationskennung übereinstimmt.
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Handgerät (4) den Empfang einer bestimmten Anzahl an Pumpenkennungen erwartet und einen Hinweis ausgibt, wenn die Anzahl der empfangenen Pumpenkennungen nicht mit der Anzahl der erwarteten Pumpenkennungen übereinstimmt.
12. System umfassend eine Gruppe elektronisch geregelter Kreislumpumpen (5a-5f) einer hydraulischen Anlage (1) und ein mobiles Handgerät (4), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreislumpumpen (5a-5f) und das Handgerät (4) eingerichtet sind, das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 auszuführen.
13. Computerprogramm zur gleichzeitigen Überwachung einer Gruppe elektronisch geregelter Kreislumpumpen (5a-5f) einer hydraulischen Anlage (1) durch einen Nutzer (3) mittels eines mobilen Handgeräts (4), umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Programms durch das Handgerät (4) das Handgerät (4) veranlassen, in einem Zuhörbetrieb
- von den Kreislumpumpen (5a-5f) ausgesendete individuelle Pumpenkennungen und betriebsspezifische Statusinformationen zu empfangen und dem Nutzer die empfangbaren Kreislumpumpen (5a-5f) anhand der empfangenen Pumpenkennungen und deren jeweiligen Status aufgrund der empfangenen Statusinformationen auf einem Bildschirm (6) des Handgeräts (4) anzuzeigen.
14. Computerprogramm nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befehle das Handgerät (4) bei der Ausführung des Programms auf dem Handgerät (4) veranlassen, das Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 2 bis 11 auszuführen.
15. Computerlesbares Speichermedium, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 13 oder 14 gespeichert ist.



Figur 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 00 1851

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2017/107992 A1 (CHENG ANDREW A [US] ET AL) 20. April 2017 (2017-04-20) * Absatz [0008] - Absatz [0035]; Abbildungen 1-9 * * Absatz [0121] - Absatz [0143] * * Zusammenfassung * * Absatz [0050] *	1-15	INV. F04D27/00 F04D15/00
X	DE 196 05 132 A1 (KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG [DE]) 14. August 1997 (1997-08-14) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 64 * * Zusammenfassung *	1,3,5,6,12-15	
A	EP 1 209 364 A2 (LOCKHEED CORP [US]) 29. Mai 2002 (2002-05-29) * Absatz [0036] - Absatz [0043] * * Zusammenfassung *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. April 2018	Prüfer Hermens, Sjoerd
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 00 1851

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-04-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2017107992 A1	20-04-2017	CA 2993631 A1	02-02-2017
		US 2017107992 A1	20-04-2017
		WO 2017019492 A1	02-02-2017
DE 19605132 A1	14-08-1997	KEINE	
EP 1209364 A2	29-05-2002	AU 781912 B2	23-06-2005
		CA 2352715 A1	05-03-2002
		CA 2683340 A1	05-03-2002
		EP 1209364 A2	29-05-2002
		NO 20014287 A	06-03-2002
		US 6516249 B1	04-02-2003

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82