

(19)



(11)

EP 2 918 836 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.10.2018 Patentblatt 2018/41

(51) Int Cl.:
F04B 49/06 ^(2006.01) **F04C 14/28** ^(2006.01)
F04D 13/06 ^(2006.01) **F04D 15/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15000726.8**

(22) Anmeldetag: **12.03.2015**

(54) **VERFAHREN ZUR BEREITSTELLUNG VON WENIGSTENS EINER INFORMATION AN EINEM PUMPENAGGREGAT**

METHOD FOR PROVIDING AT LEAST ONE PIECE OF INFORMATION TO A PUMP UNIT

PROCÉDÉ DE PRÉPARATION D'AU MOINS UNE INFORMATION SUR UN GROUPE MOTOPOMPE

(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: **12.03.2014 DE 102014003247**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.2015 Patentblatt 2015/38

(73) Patentinhaber: **WILO SE
44263 Dortmund (DE)**

(72) Erfinder: **Starkmuth, Timo
44869 Bochum (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A1-2006/015693 DE-A1- 10 312 976
DE-A1-102009 005 154 DE-A1-102012 107 575
DE-U1-202011 109 497 US-A1- 2012 241 525
US-A1- 2014 039 805**

EP 2 918 836 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bereitstellung zumindest einer Information eines Pumpenaggregats auf einer ansteuerbaren Anzeige einer Elektronik des Pumpenaggregats. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Pumpenelektronik für ein Pumpenaggregat, umfassend eine Anzeige, eine diese steuernde Prozessoreinheit mit einem ausführbaren Programm sowie eine mit der Prozessoreinheit in Verbindung stehende Speichereinheit, in der wenigstens eine Information zu dem Pumpenaggregat gespeichert und/oder speicherbar ist. Schließlich betrifft die Erfindung ein Pumpenaggregat mit einer derartigen Pumpenelektronik.

[0002] Pumpenaggregate umfassen eine Pumpeneinheit und eine elektromotorische Antriebseinheit sowie eine mit der Pumpeneinheit und/oder der Antriebseinheit in Verbindung stehende Elektronik zur Steuerung der Antriebseinheit. Soweit nachfolgend von einem Pumpenaggregat die Rede ist, ist die Gesamtheit dieser Komponenten gemeint, wobei die Komponenten baulich eine Einheit bilden können oder verteilt angeordnet sein können und auf diese Weise funktional miteinander in Verbindung stehen. Moderne Pumpenaggregate bieten eine Vielzahl an Einstellungsmöglichkeiten. Zur leichteren Bedienung und Einstellung besitzen höherwertige Pumpenaggregate ansteuerbare Anzeigen, die einem Benutzer Informationen über oder zu dem Pumpenaggregat in lesbarem Klartext darstellen.

[0003] Darüber hinaus ist es bei Pumpenaggregaten seit längerem bekannt, Kommunikationsschnittstellen vorzusehen, um Betriebsdaten, beispielsweise Messdaten, von dem Pumpenaggregat respektive von der Pumpenelektronik abzurufen. Derartige Kommunikationsschnittstellen verwenden beispielsweise kabelgebundene Bus-Schnittstelle wie LON, CAN oder Ethernet.

[0004] Die genannten Anzeigen und Schnittstellen dienen im Wesentlichen der Einstellung und Überprüfung des Betriebszustandes des Pumpenaggregats, was kontinuierlich oder in Wartungsintervallen, insbesondere bereits bei der Erstinstallation erfolgen kann. Die Verwendung von Kommunikationsschnittstellen zum Auslesen der Betriebsdaten des Pumpenaggregats verteuert die Herstellung der Pumpenaggregate erheblich. Zudem haben optische Anzeigen eine begrenzte Größe und können damit nur eine begrenzte Menge an Informationen gleichzeitig darstellen. Ferner kann das Ablesen von Daten durch den Menschen zu Ablesefehlern kommen. Diese Gefahr ist entsprechend erhöht, wenn eine Vielzahl von Informationen abzulesen ist. Je nachdem, wie die abgelesenen Informationen dann weiter verwertet oder verarbeitet werden, können Ablesefehler äußerst problematisch sein.

[0005] Die Patentanmeldung US 2012/0241525 A1 beschreibt eine Infusionspumpe mit einer Anzeige, die einem Infusionskanal zugeordnet ist und einen scanbaren Barcode anzeigt, der spezifische Informationen zum

Infusionskanal enthält, beispielsweise diesen Kanal eindeutig identifiziert. Die Infusionspumpe ist Teil eines medizinischen Barcode basierten Administrationssystems (BCMA), bei welchem ein Barcode ein medizinisches Gerät eindeutig identifiziert. Die US 2012/0241525 A1 beschreibt, dass herkömmlicherweise Barcode-Aufkleber an den Geräten angebracht werden, diese jedoch verloren gehen oder aufgrund von Reinigungsmaßnahmen beeinträchtigt werden können. Zudem unterschieden sich die Barcodes verschiedener Administrationssysteme, so dass es Kompatibilitätsprobleme gibt. Diese Nachteile sollen durch den auf der Anzeige dargestellten Barcode vermieden werden.

[0006] Dabei erkennt es die US 2012/0241525 A1 als Vorteil an, dass der Barcode über die Verwendung im Rahmen des BCMA hinaus Informationen enthalten kann, beispielsweise eine Infusionsreihenfolge oder auch eine Internetadresse (URL), um einem Benutzer weitere Informationen, z.B. eine Bedienungsanleitung oder eine bestimmte Fehlerbeschreibung zugänglich zu machen. Der Barcode kann statisch oder dynamisch sein, wobei unter einem dynamischen Barcode verstanden wird, dass je nach Betriebszustand der Infusionspumpe ein anderer Barcode angezeigt wird.

[0007] Obgleich die Verwendung eines Barcodes die grafische Darstellung maschinenlesbarer Daten ermöglicht, wird der Barcode in US 2012/0241525 A1 nur zur Codierung einfacher und einzelner Informationen wie eine Seriennummer, ein Betriebszustand (z.B. OK oder Fehler) oder eine Internetadresse verwendet. Umfangreiche Betriebsdaten eines Pumpenaggregats können damit nicht optisch übertragen werden.

[0008] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Pumpenelektronik bereitzustellen, das bzw. die ein einfaches und fehlerreduziertes, insbesondere fehlerfreies Ablesen von Informationen wie beispielsweise Betriebsdaten eines Pumpenaggregats auf einer Anzeige der Pumpenelektronik ermöglicht, wobei das Pumpenaggregat, respektive seine Pumpenelektronik preisgünstig hergestellt werden können soll.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Pumpenelektronik mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

[0010] Gemäß eines ersten Aspekts der Erfindung wird ein Verfahren zur Bereitstellung zumindest einer Information eines Pumpenaggregats auf einer ansteuerbaren Anzeige einer Elektronik des Pumpenaggregats vorgeschlagen, bei dem die Information als wenigstens ein grafischer Code und/oder als Zeichenkette codiert dargestellt wird, wobei der grafische Code ein Matrixcode oder ein flackernder Strich- oder Balkencode ist.

[0011] Der grafische Code ist maschinenlesbar kann auf diese Weise fehlerfrei aus dem Pumpenaggregat ausgelesen bzw. davon abgelesen werden. Die codierte Zeichenkette kann manuell abgelesen werden, wobei sie die wenigstens eine Information idealerweise mit weni-

ger Zeichen beschreibt, als die Information in benutzerlesbarem Klartext benötigt. Somit ist auch das Auslesen der Information in Gestalt der codierten Zeichenkette fehlerreduziert. Unter einer Zeichenkette im Sinne der Erfindung ist eine endliche Folge alphanumerischer Zeichen oder Symbole zu verstehen.

[0012] Die Stärke in der Verwendung codierter Informationen für das Auslesen aus dem Pumpenaggregat zeigt sich besonders dann, wenn viele Informationen ausgelesen werden müssen, da der grafische Code eine Vielzahl codierter Informationen aufnehmen kann und auch die Zeichenkette eine große Anzahl von Informationen in kürzerer Form beinhalten kann, als diese Informationen in Klartext auf dem Display benötigen würden. Der grafische Code kann mit einem einfachen optischen Erfassungsmittel, beispielsweise einer Fotokamera oder einer Webcam, wie sie heutzutage in jedem Smartphone, Tablets (Tablet PCs) und Laptop integriert ist, erfasst und verarbeitet werden.

[0013] Der grafische Code oder die Zeichenkette kann aus Betriebsdaten des Pumpenaggregats und/ oder zumindest einer Information über das oder zu dem Pumpenaggregat generiert werden, bzw. Betriebsdaten und/ oder Informationen über oder zu dem Pumpenaggregat enthalten. Die Generierung des Codes bzw. der Zeichenkette bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Code oder die Zeichenkette nicht bereits werksseitig in der Pumpenelektronik vorhanden ist, sondern dynamisch abgespeichert oder aus aktuellen Daten erzeugt wird, während das Pumpenaggregat im Betrieb ist.

[0014] Alternativ oder zusätzlich kann der grafische Code oder die Zeichenkette aus einer Anzahl abgespeicherter Codes selektiert werden. Dies bedeutet, dass der anzuzeigende Code bereits in einem Speicher der Pumpenelektronik hinterlegt ist und lediglich aus der Anzahl, insbesondere Vielzahl abgespeicherter Codes ausgewählt wird, sobald die zumindest eine Information auf der Anzeige angezeigt werden soll. Die Abspeicherung der Codes kann werksseitig bereits erfolgt sein oder während des Betriebs des Pumpenaggregats erfolgen.

[0015] Als Anzeige kann eine bekannte Displaytechnologie verwendet werden, beispielsweise ein LC-Display, ein TFT Display oder ein LED-Display. Vorzugsweise sollte ein Display verwendet werden, das eine DOT-Matrix besitzt, so dass es möglich ist, den Code als Matrixcode darzustellen.

[0016] Für Smartphones und Tablets ist heutzutage eine Vielzahl von Applikationen (Apps) verfügbar, die das Einlesen grafischer Codes ermöglichen. Somit ist das Auslesen, Verarbeiten und Interpretieren der in dem grafischen Code dargestellten Daten und Informationen nicht nur für einen fachlich geschulten Installateur oder Wartungstechniker des Pumpenaggregats möglich, sondern für jedermann, insbesondere für den Verbraucher, der sich das Pumpenaggregat hat installieren lassen und über seinen Betrieb gerne informiert werden möchte. Über den grafischen Code können eine Vielzahl von Informationen und Betriebsdaten optisch zu einem tragba-

ren Lesegerät, d.h. beispielsweise zu dem Smartphone oder Tablet, übertragen werden. Dies hat den Vorteil, dass auf komplizierte und teure Kommunikationsschnittstellen in der Pumpenelektronik verzichtet werden kann. Das Pumpenaggregat respektive seine Elektronik können damit preisgünstig hergestellt werden.

[0017] Vorzugsweise kann der Code oder die Zeichenkette auf Anforderung an der Elektronik und/ oder bei Auftreten eines bestimmten Ereignisses am oder im Pumpenaggregat generiert und/ oder selektiert und angezeigt werden. Im erstgenannten Fall erfolgt das Generieren und/ oder das Selektieren des Codes respektive der Zeichenkette folglich durch Interaktion eines Nutzers mit der Pumpenelektronik, d.h. beispielsweise durch Betätigen eines Bedienelements, wodurch die Generierung und/ oder Selektierung manuell ausgelöst wird. Im zweitgenannten Fall, der alternativ oder zusätzlich in der Pumpenelektronik implementiert sein kann, erfolgt das Generieren und/ oder Selektieren des Codes respektive der Zeichenkette automatisch, sobald ein bestimmtes Ereignisses am oder im Pumpenaggregat auftritt.

[0018] In beiden vorgenannten Fällen ist der grafische Code bzw. die Zeichenkette nicht von Anfang an bzw. nicht ständig auf der Anzeige der Pumpenelektronik abgebildet. Er wird vielmehr erst und nur dann angezeigt, wenn dieser für einen Benutzer hilfreich ist. Dabei kann das Anzeigen dann erfolgen, wenn der Benutzer den grafischen Code bzw. die Zeichenkette bewusst anfordert und/ oder wenn er ein Programm startet, bei dessen Ablauf der Code irgendwann angezeigt wird. Weiter alternativ oder zusätzlich kann in der Pumpenelektronik bereits ein Programm laufen, das bei Auftreten eines bestimmten Ereignisses den Code oder die Zeichenkette bildet oder auswählt und anzeigt. Ein solches Programm kann beispielsweise Teil der Motorsteuerung sein und somit stets dann laufen, wenn auch das Pumpenaggregat in Betrieb ist. Es muss also nicht gesondert gestartet werden. Gleichwohl ist dies natürlich möglich, wobei es vorzugsweise bei der ersten Inbetriebnahme aktiviert wird. Ein solches Programm kann beispielsweise ein Fehlerüberwachungsprogramm oder ein Wartungsintervallüberwachungsprogramm sein.

[0019] Ein Ereignis im Sinne der Erfindung kann folglich beispielsweise ein Fehler oder Fehlerzustand am Pumpenaggregat oder das Erreichen eines bestimmten Alters oder einer bestimmten Laufleistung sein, was wiederum das Erreichen oder Überschreiten eines Wartungsintervalls angibt. Ferner kann ein Ereignis auch in dem Erreichen eines neuen Betriebszustands liegen. Weiter alternativ kann das Ereignis ein besonderes Vorkommnis in einer Reihe von Messdaten sein, beispielsweise ein Druckverlust, eine starke Turbulenz im Förderstrom des Pumpenaggregats oder eine Motor-Übertemperatur sein.

[0020] Der Betriebszustand kann durch verschiedene Betriebsgrößen wie beispielsweise durch eine bestimmte Drehzahl, einen Förder- oder Differenzdruck (Förderhöhe), einen geförderten Volumenstrom, eine Strom-

oder Leistungsaufnahme, das aktuelle Drehmoment, die Motortemperatur, die Elektroniktemperatur oder die Temperatur des Fördermediums, Vibrationen oder eine Kombination dieser Betriebsgrößen des Pumpenaggregats beschrieben sein. So kann beispielsweise das Durchfahren verschiedener Betriebspunkte (Arbeitspunkte), vorzugsweise gemäß dem bekannten HQ-Diagramm und beispielsweise entlang einer Regelkurve, als Abfolge von Ereignissen betrachtet werden, zu der immer wieder ein neuer grafischer Code bzw. Zeichenkette generiert wird bzw. werden kann, der/ die stets den aktuellen Betriebspunkt.

[0021] Dies ermöglicht eine optische Überwachung des Pumpenaggregats beispielsweise mittels einer auf die Anzeige gerichteten Kamera. Die Kamera erfasst dann kontinuierlich oder in diskreten Zeitschritten die Anzeige, und kann den jeweils dargestellten Code im Hinblick auf die darin enthaltenen Daten über den Betriebspunkt auswerten. Auf diese Weise können Messungen vorgenommen werden, ohne dass zusätzliche elektrische Anschlüsse am Pumpenaggregat vorgesehen werden müssen.

[0022] Wie bereits einleitend ausgeführt, kann die Pumpenelektronik baulich eine Einheit mit der Antriebseinheit oder der Pumpeneinheit des Pumpenaggregats bilden. Häufig ist die Steuereinheit hierzu in einem Elektronikgehäuse untergebracht, das auf das Motorgehäuse der Antriebseinheit außenseitig oder stirnseitig aufgesetzt ist. Es ist jedoch auch möglich, dass die Pumpenelektronik nur funktional mit dem Pumpenaggregat zusammenwirkt und zweckmäßigerweise entweder per Kabel oder per Funk mit diesem verbunden ist.

[0023] Die die Darstellung des grafischen Codes oder der Zeichenkette vornehmende Elektronik kann Teil der üblichen Motorelektronik sein oder diese umfassen. Die Motorelektronik ist für die Steuerung des Antriebsmotors zuständig und umfasst in der Regel auch leistungselektronische Komponenten wie beispielsweise einen Frequenzumrichter. Die erfindungsgemäße Elektronik kann allerdings auch von der Motorelektronik funktional und/ oder baulich getrennt sein. In diesem Fall übernimmt die Motorsteuerung nur die eigentliche Ansteuerung des Antriebsmotors. Die erfindungsgemäße Pumpenelektronik ermöglicht dann eine übergeordnete Bedienung und/ oder Überwachung des Pumpenaggregats und übernimmt die erfindungsgemäße Generierung und/ oder Selektierung grafischer Codes und Zeichenketten. Vorzugsweise übernimmt sie auch zumindest Teile der Datenverarbeitung, insbesondere eine Verarbeitung von Messdaten von Sensoren, die mit der Pumpenelektronik verbunden sein können.

[0024] Der grafische Code ist erfindungsgemäß mindestens zweidimensional, kann jedoch auch mehrdimensional sein. So handelt es sich bei einem Strichcode oder Balkencode, nachfolgend gemeinsam als Barcode bezeichnet, um einen räumlich eindimensionalen Code, der räumlich nur entlang einer einzigen Zeile gelesen werden muss. Der erfindungsgemäße Flackercode ist zudem dy-

namisch und besitzt somit als zweite Dimension die Zeit. Dies bedeutet im Falle des Flackercodes, dass die Licht- und/ oder Farbintensität der Striche oder Balken zwischen zumindest zwei Zuständen schnell wechselt, beispielsweise zwischen schwarz und einer Hintergrundfarbe der Anzeige, die idealerweise weiß ist, so dass ein Betrachter ein Flackern oder Flimmern wahrnehmen kann.

[0025] Zusätzlich kann sich die Gestalt des Barcodes zeitlich ändern. Auf diese Weise können besonders viele Informationen in dem Code codiert werden bzw. codiert sein. Die dynamische Änderung des Codes kann beispielsweise die Tatsache betreffen, ob an einer bestimmten Stelle des Codes ein Strich oder ein Balken angezeigt wird oder nicht. Alternativ oder zusätzlich kann sich bei dem dynamischen Strich- oder Balkencode auch die Länge bzw. Höhe der jeweils dargestellten Striche oder Balken ändern, deren Breite, deren Abstand zueinander und/ oder deren Farbe.

[0026] Bei dem Matrixcode handelt es sich um einen räumlich zweidimensionalen Punktcode, dessen Auslesung omnidirektional möglich ist. Er hat somit den Vorteil, dass er nicht mit einer bestimmten Orientierung dargestellt bzw. ausgelesen werden muss. Dies vereinfacht die gesteuerte Darstellung auf der Anzeige, wobei zu beachten ist, dass die Anzeige aufgrund einer der möglichen Einbaulagen des Pumpenaggregats um 90° nach rechts oder links gedreht sein kann. Beispielsweise kann es sich bei dem Matrixcode um einen QR-Code, einen DataMatrix Code, einen Aztec-Code oder einen Maxi-Code handeln.

[0027] Bei dem mehrdimensionalen Code kann es sich beispielsweise um einen gestapelten Code wie Codablock, Code 49 oder PDF417 handeln. Gestapelte Codes sind aus mehreren Strichcodes oder zusammengesetzten Strich- und Matrixcodes gebildet. Bei diesen Codes ist es möglich, eine sehr große Anzahl von Informationen zu codieren. Da die genannten Codes an sich bekannt sind, wird an dieser Stelle auf die einschlägige Literatur verwiesen.

[0028] Als Betriebsdaten können jene Werte von Betriebsgrößen Verwendung finden, die den aktuellen und/ oder zumindest einen vorherigen Betriebszustand definieren. Beispiele solcher Betriebsgrößen wurden oben bereits genannt. Im Sinne der Erfindung kann die zumindest eine Information wenigstens ein Messwert einer der Betriebsgrößen des Pumpenaggregats sein. Da es sich hierbei um Betriebsgrößen handelt, die den Betrieb und vorzugsweise den Betriebspunkt des Pumpenaggregats unmittelbar kennzeichnen, kann auch von internen Betriebsdaten gesprochen werden. Jede der Betriebsgrößen kann für sich betrachtet bereits Aufschluss über den Betriebszustand geben, jedoch ist vorzugsweise die Kombination von zwei oder mehr dieser Betriebsgrößen oder gar von allen verfügbaren Betriebsgrößen des Pumpenaggregats hilfreich, um den tatsächlichen aktuellen Betriebszustand umfassend zu beschreiben und analysieren zu können. Dies ist allerdings nicht zwingend. Be-

triebsdaten im Sinne der Erfindung können ferner auch Betriebseinstellungswerte sein. So definiert beispielsweise eine eingestellte Steuer- oder Regelkennlinie bzw. ein eingestellter Steuer- oder Regelmodus den Betrieb des Pumpenaggregats. Ferner sind als Betriebsdaten im Sinne der Erfindung auch eine bisherige Lebenszeit oder Laufleistung und eine prognostizierte Restlebensdauer zu verstehen.

[0029] Aktuelle Werte der Betriebsgrößen können erfindungsgemäß in dem grafischen Code oder der Zeichenkette codiert werden. Dies bedeutet, dass der zu generierende grafische Code letztendlich zu jedem Zeitpunkt eine andere Gestalt besitzt, da sich die Betriebsgrößen ständig ändern.

[0030] Bei einigen der oder allen Betriebsdaten kann es sich um Messdaten handeln, die den Betriebszustand definieren. Es ist jedoch nicht erforderlich, alle bzw. jede Betriebsgröße messtechnisch zu erfassen. So sind einige Betriebsgrößen in der Pumpenelektronik aufgrund modellbasierter Regelungs- oder Überwachungsverfahren per se vorhanden. Daher kann der Wert einer Betriebsgröße auch aus den Werten einer oder mehrerer anderer Betriebsgrößen berechnet oder geschätzt werden.

[0031] Die Codierung der Betriebsdaten in dem grafischen Code bzw. der Zeichenkette kann beispielsweise dazu dienen, den Betriebszustand des Pumpenaggregats zu bestimmten Zeitpunkten über einen bestimmten Zeitraum zu dokumentieren. Hierfür kann der Code respektive die Zeichenkette einfach von der Anzeige abfotografiert werden.

[0032] Eine alternative und bevorzugte Verwendung ist die externe Auswertung der codierten Informationen bzw. codierten Betriebsdaten zur Betriebszustandsdiagnose und gegebenenfalls Fehleranalyse. Eine Fehleranalyse kann anhand der Betriebsdaten durch Identifizierung bzw. Diagnostizierung eines Fehlerzustandes des Pumpenaggregats erfolgen. "Extern" bedeutet hier, dass die Fehleranalyse außerhalb des Pumpenaggregats bzw. der Pumpenelektronik durchgeführt wird bzw. durchgeführt werden kann. Es besteht aber auch die Möglichkeit, eine entsprechende Fehlererkennungs- und Fehleranalysesoftware in der Pumpenelektronik ablaufen zu lassen. Durch die regelmäßige Erfassung der Betriebsdaten in der codierten Form kann eine Fehlerfrüherkennung intern und/ oder extern erfolgen.

[0033] Bei den Betriebsdaten kann es sich auch um Daten über einen aktuellen und/ oder vorherigen Fehlerzustand handeln, d.h. um Fehlerzustandsdaten. Beispielsweise kann es sich um die Angabe einer Abweichung einer Größe von einem definierten Sollwert handeln. Daten zu einem Fehlerzustand können beispielsweise messtechnisch erfasst oder rechnerisch aus der Analyse eines oder mehrerer mathematischer Modelle des Pumpenaggregates ermittelt werden. Fehlerzustandsdaten können auch mit den Betriebszustandsdaten teilweise übereinstimmen, d.h. dass ein bestimmter Messwert einer Betriebsgröße Doppelcharakter besitzt,

nämlich zum einen zu den Betriebszustandsdaten zählt, gleichzeitig aber auch zu den Fehlerzustandsdaten zählt. Aus der Angabe eines Fehlerzustands in dem auf der Anzeige darzustellenden Code kann ein Nutzer die entsprechenden Maßnahmen zur Behebung dieses Fehlerzustands ableiten und ergreifen, sofern er den Code mit einem Lesegerät einliest und decodiert, d.h. ihn für sich interpretierbar macht. Alternativ kann der Nutzer den Code einfach abfotografieren und dem Hersteller oder Kundenservice des Pumpenaggregats zusenden.

[0034] Wir bereits angesprochen, bedeutet die Codierung von Betriebsdaten des Pumpenaggregats in dem grafischen Code bzw. der Zeichenkette, dass dieser/ diese zu jedem Zeitpunkt anders gestaltet sein kann, sofern sich auch die zu codierenden Betriebsdaten geändert haben. Der Begriff "Betriebsdaten" im Sinne der Erfindung bezieht sich damit im Wesentlichen auf dynamische Daten, d.h. solche Daten, die sich zeitlich ändern oder zumindest ändern können. Des Weiteren kann auch wenigstens eine statische Information in dem grafischen Code oder der Zeichenkette zusätzlich oder alternativ codiert sein, d.h. eine Information mit einem Aussagegehalt, der sich nicht zeitlich ändert. Eine solche statische Information kann z.B. eine Fehlerinformation mit einem rein statischen Aussagegehalt sein beispielsweise der Fehlerzustand "Motorwelle blockiert". Wenngleich das Auftreten dieser Fehlerart etwas Dynamisches bezogen auf den Betrieb des Pumpenaggregats ist, ändert sich die Fehlerart selbst nicht.

[0035] Idealerweise kann die Pumpenelektronik des Pumpenaggregates dazu eingerichtet sein, einen Fehlerzustand selbsttätig zu erkennen und vorzugsweise zwischen mehreren Fehlerzuständen zu differenzieren. Neben dem genannten Fall "Motorwelle blockiert" kann ein Fehlerzustand beispielsweise ein verschlissenes Lager, eine Leckage, ein kavitierendes Laufrad usw. sein. Einem jeden Fehlerzustand kann somit genau ein bestimmter grafischer Code oder eine Zeichenkette zugeordnet sein, der/ die in der Pumpenelektronik hinterlegt ist. In diesem Fall braucht in dem Code nur wenigstens eine Fehlerinformation codiert zu sein, die stets gleich bleibt und den entsprechenden Fehler identifiziert.

[0036] Vorzugsweise kann die Pumpenelektronik, wenn sie einen Fehlerzustand des Pumpenaggregats erkannt hat, aus der Anzahl bzw. Vielzahl abgespeicherter Codes oder Zeichenketten den diesem Fehlerzustand zugeordneten Code selektieren und anzeigen. Durch die Darstellung des Codes auf der Anzeige der Steuereinheit wird der Fehlerzustand signalisiert und somit eine Fehlerzustandsanzeige realisiert.

[0037] Die zumindest eine Information kann in einer besonders einfachen Variante eine Bezeichnung des Fehlers, beispielsweise eine Fehlerkennnummer sein. Es ist aber auch möglich, einen Fehlerzustand oder mehrere Fehlerzustände mit einem Betriebszustand oder mehreren Betriebszuständen kombiniert in dem anzuzeigenden Code zu codieren. Dies bedeutet, dass ein Teil der codierten Daten den aktuellen und/ oder einen vor-

herigen Betriebszustand definieren und ein anderer Teil der codierten Daten einen aktuellen und/ oder vorherigen Fehlerzustand angibt. Aufgrund der sich ändernden Betriebszustandsdaten kann dann zur Fehlerzustandsanzeige natürlich kein werksseitig abgespeicherter Code verwendet werden. Der anzuzeigende Code muss vielmehr wegen der aktuellen oder vergangenen Betriebszustandsdaten erst generiert werden und wird dann angezeigt.

[0038] Alternativ oder zusätzlich kann die zumindest eine Information zu dem Pumpenaggregat eine Internetadresse sein oder enthalten, z.B. zu einer Webseite www.company.com, insbesondere zu einer externen herunterladbaren elektronischen Anleitung sein. Unter einer Internetadresse ist in diesem Zusammenhang nicht zwingend eine Adresse zu einem über das Internet erreichbaren entfernten Speicherort zu verstehen, sondern lediglich eine nach dem TCP/IP Protokoll gebildete Adresse. Diese kann einen entfernten aber auch einen in einem lokalen Netzwerk existierenden, d.h. Pumpenaggregat-nahen Speicherort bezeichnen. Auf einer solchen Webseite oder in einer solchen Anleitung kann beispielsweise beschrieben sein, wie sich ein bestimmter Fehlerzustand bei dem Pumpenaggregat beheben lässt.

[0039] Alternativ oder zusätzlich kann die zumindest eine Information zumindest eine Kontaktinformation sein oder enthalten, beispielsweise ein Name, eine Telefonnummer, eine Adresse, Email und/ oder Webseite des Herstellers des Pumpenaggregats. Dabei ist es auch von Vorteil, wenn sie eine Kontaktinformation zu einem bestimmten technischen Ansprechpartner ist. Bei der Kontaktinformation kann es sich beispielsweise um eine Email-Adresse, eine Straßenadresse, eine Telefonnummer und/ oder einen Namen eines bestimmten technischen Experten, eines technischen Supports, des Herstellers oder eines technischen Vertriebs handeln, der zur Behebung eines konkret vorliegenden Fehlerzustandes oder zur Beantwortung bestimmter technischer Fragen zu dem Pumpenaggregat im Stande ist.

[0040] Die Pumpenelektronik kann dafür eingerichtet sein, dass der Benutzer einen grafischen Code oder eine Zeichenkette mit einer codierten Kontaktinformation jederzeit, insbesondere bei Vorliegen eines Fehlerzustands anfordern kann. Es ist auch möglich, dass für jeden Fehlerzustand fehlerspezifische Kontaktinformationen, insbesondere unterschiedliche Kontaktinformationen codiert sind. So kann dem Benutzer für jeden möglichen Fehlerfall genau derjenige technische Experte vermittelt werden, der zur Behebung des jeweiligen Fehlers besondere Kenntnisse besitzt.

[0041] Alternativ oder zusätzlich kann es sich bei der zumindest einen Information um eine Produkt- oder Produktionsinformation, beispielsweise um eine Identifikationsnummer des Pumpenaggregats, eine Teilenummer, Produktionsnummer oder Bestellnummer eines Ersatzteils zu einer Komponente/ eines Bauteils des Pumpenaggregats handeln. Dies ist für einen Austauschfall hilfreich. So kann bei einem identifizierten Fehlerzustand,

der möglicherweise auf ein zu ersetzendes Bauteil des Pumpenaggregats hindeutet, sogleich mit der Anzeige des Codes eine Neubestellung dieses Bauteils erfolgen bzw. initiiert werden. Ferner kann es sich bei der Produktionsinformation um eine Information handeln, ob und gegebenenfalls wann welche Qualitätsprüfstation das Pumpenaggregat oder die Komponente bzw. das Bauteil durchlaufen hat. Dies ermöglicht im Servicefall die Möglichkeit, Rückschlüsse auf den Herstellungsprozess und auf das Qualitätsmanagement zu schließen, und diesen bzw. dieses zu verbessern. Schließlich ermöglicht dies eine Nachverfolgbarkeit (Traceability) des Pumpenaggregats bzw. der darin verbauten Komponenten zu Qualitätssicherungszwecken in der Produktionskette. Die Kodierung der genannten Informationen erübrigt die Anbringung eines speziellen Etiketts mit den entsprechenden Informationen auf dem Pumpenaggregat.

[0042] Geeigneterweise kann der Code eine Information über die Einbaulage der Pumpe enthalten. Dies ist bei Pumpen von Vorteil, die in mehreren Positionen eingebaut werden können. Bei Pumpen, beispielsweise Heizungspumpen, können in der Regel mindestens drei verschiedene Einbaulagen realisiert werden, die die Ausrichtung von Saug- und Druckstutzen betreffen. So kann bei einer vertikal verlaufenden Verrohrung die Pumpe mit ihrem Druckstutzen nach oben gerichtet und bei einer vertikal verlaufenden Verrohrung nach rechts oder nach links gerichtet eingebaut sein bzw. werden. Diese entsprechende Einbaulage kann in dem grafischen Code codiert sein. Hierzu eignet sich besonders ein QR-Code, weil dieser Orientierungsmarken in drei seiner Ecken aufweist, mittels welcher seine Orientierung auf der Anzeige erkennbar ist. Moderne Smartphones oder Tablets besitzen Sensoren, mittels welchen deren Ausrichtung bezüglich der Gravitationskraft bestimmt werden kann. Sie können damit oben und unten unterscheiden. Liest ein mit einer solchen Fähigkeit ausgestattetes Lesegerät den grafischen Code ab, kann es die Ausrichtung des Codes relativ zu sich selbst erkennen und damit auch die Einbaulage des Pumpenaggregats bestimmen. Zur Codierung der Einbaulage muss diese dann nicht in den Punkten des QR-Codes codiert sein, denn die Codierung erfolgt allein aufgrund der ohnehin vorhandenen Orientierungsmarken.

[0043] Sämtliche der genannten Informationen können werksseitig in der Pumpenelektronik als grafischer Code oder Zeichenkette gespeichert sein, so dass dieser Code je nach Bedarf aus dem Speicher selektiv geladen und angezeigt werden kann und nicht mehr erst generiert werden braucht. Alternativ kann dieser Code je nach Bedarf aus den vorhandenen Informationen oder einer Kombination der genannten Informationen erst generiert werden.

[0044] Wie bereits bezüglich der Kontaktinformation angesprochen, kann das Selektieren eines abgespeicherten grafischen Codes oder einer Zeichenkette auf Anforderung des Benutzers, d.h. manuell erfolgen, der an der Steuereinheit die entsprechend gewünschte In-

formation abfragen möchte. Beabsichtigt er beispielsweise nähere Informationen zu einer bestimmten Funktionalität der Pumpe zu erhalten, kann ihm auf seine entsprechende Anforderung hin ein Code oder eine Zeichenkette mit einer darin codierten Internetadresse zu einer Bedienungsanleitung angezeigt werden.

[0045] Wie ebenfalls bereits angesprochen wurde, kann in der Pumpenelektronik ein Programm ablaufen, beispielsweise ein Programm zur Fehlerdiagnose, bei dem automatisch, insbesondere am Ende des Programms, ein grafischer Code oder eine Zeichenkette angezeigt wird. Dieser Code bzw. diese Zeichenkette kann eine Zusammenfassung von Betriebsdaten enthalten und/ oder einen möglicherweise diagnostizierten Fehlerzustand angeben. Zusammen mit dem Fehlerzustand kann auch eine Internetadresse zu einer Webseite oder eine elektronischen Anleitung codiert sein, in der beschrieben ist, wie der Fehlerzustand behoben werden kann.

[0046] Dieses Programm oder ein anderes Programm, das in der Pumpenelektronik abläuft, kann alternativ oder zusätzlich dazu eingerichtet sein, dann, wenn ein bestimmter Fehlerzustand diagnostiziert werden konnte, einen der abgespeicherten grafischen Codes oder Zeichenkette zu selektieren und anzuzeigen, in dem/ in der eine Teilenummer, Produktionsnummer oder Bestellnummer eines Ersatzteils zu einer defekten Komponente des Pumpenaggregats codiert ist. Somit kann auch die Selektierung und Anzeige eines grafischen Codes sowohl manuell, auf Anforderung des Benutzers, oder automatisch im Rahmen des in der Pumpenelektronik ausgeführten Programms erfolgen.

[0047] Vorzugsweise wird bei Vorliegen eines bestimmten Fehlerzustandes des Pumpenaggregats derjenige Code aus der Anzahl abgespeicherten Codes ausgewählt und angezeigt, in dem mittelbar oder unmittelbar Informationen zur Behebung des diagnostizierten Fehlers codiert sind. Dies bedeutet, dass, wenn die Pumpenelektronik selbsttätig einen bestimmten Fehler identifizieren konnte, einer der abgespeicherten Codes, der diesem Fehler zugeordnet ist, selektiert und angezeigt wird. Als "mittelbare Informationen" zur Behebung des diagnostizierten Fehlers sind beispielsweise Kontaktdaten zu einem technischen Experten und/ oder eine Teilenummer oder Bestellnummer eines Ersatzteils zu einem defekten Bauteils des Pumpenaggregats zu verstehen. Demgegenüber ist eine "unmittelbare Informationen" zur Behebung eines diagnostizierten Fehlers beispielsweise eine Internetadresse zu einer externen herunterladbaren elektronischen Anleitung, in der die Behebung des Fehlers beschrieben ist.

[0048] Es besteht auch die Möglichkeit, dass das Programm nicht in der Lage ist, den Fehler zu diagnostizieren. So können bei Vorliegen eines Fehlerzustands, der nicht mittels des Programms diagnostiziert werden konnte oder diagnostizierbar ist, die aktuellen und/ oder vergangenen Betriebszustandsdaten und/ oder Fehlerzustandsdaten in einem oder in mehreren grafischen Co-

des und/ oder Zeichenketten codiert und auf der Anzeige angezeigt werden. Hinsichtlich des Fehlerzustands kann in dem Code die Information codiert sein: "Fehler nicht ermittelbar". Der Benutzer hat damit die Möglichkeit, diese codierten Betriebsdaten, d.h. Betriebszustandsdaten und/ oder Fehlerzustandsdaten, von der Anzeige in ein Lesegerät einzulesen, beispielsweise abzuscannen oder abzufotografieren und einem technischen Support zukommen zu lassen. Dies kann beispielsweise per Email oder durch eine spezielle auf dem Lesegerät installierte Applikation erfolgen. Der technische Support kann dann den oder die Codes entschlüsseln und aus den entsprechenden Betriebszustandsdaten und/ oder Fehlerzustandsdaten mit den ihm zur Verfügung stehenden technischen Mitteln den genauen Fehlerzustand des Pumpenaggregats feststellen. Auf diese Weise wird für den Nutzer die technische Unterstützung bei dem Pumpenaggregat verbessert, da kein Techniker sich das Pumpenaggregat vor Ort ansehen muss, um die internen Betriebsdaten zu dem Pumpenaggregat zu erhalten.

[0049] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens können die Betriebsdaten und/ oder die zumindest eine Information in zwei oder mehr grafische Codes oder Zeichenketten codiert sein und /oder codiert werden, wobei diese dann als Bildsequenz in zeitlicher Abfolge nacheinander auf der Anzeige dargestellt werden. Dies hat den Vorteil, dass eine große Menge an Informationen codiert und in dieser optisch codierten Form an ein Lesegerät übertragen werden kann. Die zeitliche Abfolge der Codes nacheinander kann automatisch erfolgen, d.h. ohne Interaktion eines Nutzes, so dass die Anzeige nach Ablauf eines bestimmten Zeitintervalls, beispielsweise alle 5 Sekunden, automatisch den nächsten Code anzeigt, insbesondere dieser nächste Code generiert wird. Alternativ kann bei der zeitlichen Abfolge auch eine manuelle Interaktion zwischen dem Pumpenaggregat und einem Nutzer vorgesehen sein. Dies bedeutet, dass die Pumpenelektronik auf ein von dem Nutzer abgegebenes Quittiersignal wartet, um den nächsten Code anzuzeigen, insbesondere zunächst zu generieren und dann anzuzeigen. Dies kann beispielsweise durch Betätigung eines Bedienelements an der Pumpenelektronik ausgelöst werden.

[0050] Insbesondere eignet sich für große Mengen an Informationen auch ein dynamischer Barcode, in dessen zeitlicher Änderung die Information bzw. Informationen und/ oder Betriebsdaten codiert sein können. Ein dynamischer Barcode, insbesondere Balkencode, besitzt zeitlich betrachtet einen Anfang und ein Ende, wobei der Code nach Erreichen seines Endes wiederholt wird und diese Wiederholung endlos erfolgt. Die zeitliche Änderung des Strich- oder Balkencodes kann beispielsweise durch ein Flackern, d.h. durch eine sich zeitlich ändernde Lichtintensität der Balken erfolgen. Die zu codierenden Betriebsdaten und/ oder die zumindest eine Information werden dann als Bitstrom in dem Barcode verschlüsselt. Ein solcher Code kann durch ein entsprechendes Lesegerät, das beispielsweise Fotosensoren in der Anzahl

der flackernden Balken aufweist, gelesen werden. Das Lesegerät muss dann mit seinen Fotosensoren so an die Anzeige der Steuereinheit gehalten werden, dass jeder Fotosensor auf einem der flackernden Balken liegt.

[0051] Gemäß eines weiteren Aspekts der Erfindung wird eine Pumpenelektronik für ein Pumpenaggregat vorgeschlagen, umfassend eine Anzeige, eine diese steuernde Prozessoreinheit mit einem ausführbaren Programm sowie eine mit der Prozessoreinheit in Verbindung stehende Speichereinheit, in der wenigstens eine Information des Pumpenaggregats gespeichert und/oder speicherbar ist, wobei das Programm dazu eingerichtet ist, das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen. Dies bedeutet vor allem, dass das Programm dazu eingerichtet ist, die Information als wenigstens einen grafischen Code und/oder als codierte Zeichenkette auf der Anzeige darzustellen. Dieses Pumpenaggregat ermöglicht ein einfaches und fehlerreduziertes Auslesen der zumindest einen Information aus dem Pumpenaggregat.

[0052] Das Programm kann dazu eingerichtet sein, den Code oder die Zeichenkette aus Betriebsdaten des Pumpenaggregats und/oder aus zumindest einer Information zu dem Pumpenaggregat, die in der Speichereinheit gespeichert ist oder sind, zu generieren. Alternativ oder zusätzlich kann das Programm dazu eingerichtet sein, den Code oder die Zeichenkette aus einer Anzahl in der Speichereinheit oder einer anderen Speichereinheit abgespeicherten Codes zu selektieren. In beiden Fällen weist das auf der Prozessoreinheit ablaufende Programm Instruktionen auf, die der Ausführung des Programms in der Pumpenelektronik dienen. Das Programm generiert und/oder selektiert einen Code, der dann auf der Anzeige dargestellt wird.

[0053] Das Darstellen kann von der genannten Prozessoreinheit erfolgen. Damit kann gemäß einer Ausführungsvariante nur eine einzige Prozessoreinheit vorhanden sein, auf der das Programm zur Generierung und/oder Selektierung des Codes ausgeführt wird, und von der die Ansteuerung der Anzeige erfolgt. Gemäß einer anderen Ausführungsvariante können zwei Prozessoreinheiten vorhanden sein, wobei auf einer ersten Prozessoreinheit das besagte Programm ausgeführt wird und eine zweite Prozessoreinheit die Ansteuerung des Displays vornimmt. Diese zweite Prozessoreinheit kann beispielsweise Teil eines Treibers der Anzeige sein.

[0054] Vorzugsweise überträgt das Programm dann den generierten und/oder selektierten Code definierende Daten an die zweite Prozessoreinheit und lässt den Code von dieser anzeigen.

[0055] Das Programm kann Teil der Betriebssoftware der Pumpenelektronik oder ein hiervon unabhängiges, eigenständiges Programm sein.

[0056] Vorzugsweise ist das Pumpenaggregat elektromotorisch angetrieben, d.h., dass die Antriebseinheit ein Elektromotor ist. Insbesondere ist das Pumpenaggregat ein solches, das für eine Heizungsanlage, für einen Kühlkreislauf oder für die Trinkwasserversorgung oder Abwasserentsorgung vorgesehen ist. Es kann damit bei-

spielsweise ein Kreislumpenaggregat, insbesondere in Nassläuferbauweise bilden. Des Weiteren kann die Pumpenelektronik zum Betreiben mehrerer Pumpenaggregate beispielsweise in einer Pumpstation oder einer Druckerhöhungsanlage vorgesehen sein.

[0057] Die Pumpenelektronik kann zumindest ein Interaktionsmittel oder eine Schnittstelle zu einem Interaktionsmittel aufweisen, mittels welchem an der Pumpenelektronik eine Benutzereingabe vorgenommen werden kann. In diesem Fall ist das Programm dazu eingerichtet, den grafischen Code oder die Zeichenkette aufgrund einer Betätigung des Interaktionsmittels durch einen Benutzer zu generieren oder zu selektieren.

[0058] Das Interaktionsmittel kann beispielsweise als Taster, Druckknopf, Drehknopf, Sensortaste oder als ein berührungsempfindlicher Bereich der Anzeige ausgebildet sein. Es kann baulich mit der Steuerung eine Einheit bilden, d.h. beispielsweise mit weiteren Komponenten der Steuereinheit vorzugsweise über elektrische Leitungen, verbunden sein. Alternativ kann die Steuereinheit eine Schnittstelle aufweisen, um ein externes Interaktionsmittel mit der Steuereinheit zu verbinden. Diese Schnittstelle kann beispielsweise ein elektrischer Steckkontakt oder eine Funkmodul sein. So kann das Interaktionsmittel auch per Funk mit der Steuereinheit gekoppelt sein.

[0059] Der Benutzer kann mittels dieses Interaktionsmittels den grafischen Code bewusst anfordern oder das Programm aktivieren oder bedienen bzw. im Rahmen des Programms eine Benutzereingabe tätigen, die dann die Anzeige des grafischen Codes oder der Zeichenkette zur Folge hat. Eine solche Interaktion zwischen Benutzer und Pumpenelektronik kann beispielsweise bei einem Programm zur Identifizierung und/oder Diagnostizierung eines Fehlerzustands realisiert sein.

[0060] Alternativ zu dieser manuellen Auslösung der Anzeige eines Codes kann der Code automatisch von dem Programm auf der Anzeige dargestellt werden. Hierzu kann das Programm dazu eingerichtet sein, den grafischen Code oder die Zeichenkette aufgrund des Auftretens eines bestimmten Ereignisses im oder am Pumpenaggregat zu generieren oder zu selektieren. Wie zuvor erläutert, kann ein Ereignis ein Fehlerfall, die Änderung eines Betriebszustands oder das Erreichen bzw.

[0061] Überschreiten eines Wartungsintervalls sein. Insoweit wird auf die vorherigen Erläuterungen verwiesen.

[0062] Bei beiden genannten Varianten (manuelle und automatische Auslösung) kann das Programm Mittel zur Erkennung eines Fehlerzustandes des Pumpenaggregats aufweisen. Ist ein Fehlerzustand erkannt, können die Betriebsdaten diesen Fehler beschreibende Messdaten und/oder berechnete Daten sein, und/oder die zumindest eine Information eine Bezeichnung des Fehlerzustands sein. Wird der Fehlerzustand dagegen durch eine Information beschrieben, so kann jedem Fehlerzustand stets derselbe grafische Code oder dieselbe Zeichenkette zugeordnet sein, von denen dann eine be-

stimmte Anzahl, insbesondere eine Vielzahl in der Speichereinheit abgespeichert sein kann. Demgemäß kann das Programm dann dazu eingerichtet sein, aus dem identifizierten Fehlerzustand genau denjenigen Code zu laden und anzuzeigen, der dem identifizierten Fehlerzustand zugeordnet ist.

[0063] Wie zuvor zu dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben, kann es sich bei den Betriebsdaten um solche Daten handeln, die einen aktuellen und/ oder einen vorherigen Betriebszustand definieren. Insoweit wird ebenfalls auf die vorherigen Erläuterungen verweisen.

[0064] Die Pumpenelektronik kann mit wenigstens einem Mittel zum Messen zumindest einer Betriebszustandsgröße des Pumpenaggregats verbunden sein, wobei die zumindest eine Information wenigstens ein gemessener Wert dieses Mittels ist, d.h. der Wert einer Betriebszustandsgröße des Pumpenaggregats ist, der den aktuellen und/ oder einen vorherigen Betriebszustand angibt.

[0065] Beispielsweise kann der Differenzdruck, der Volumenstrom und/ oder die Leistungsaufnahme des Pumpenaggregats gemessen werden. Es können jedoch auch andere Größen gemessen werden, wie beispielsweise die Temperatur der Wicklungen oder des Mediums, die Drehzahl und/ oder Vibrationen des Pumpenaggregats. Wird eine der genannten Größen gemessen, so stellen zumindest ein Teil der Betriebsdaten Messdaten dieser Messmittel dar. Handelt es sich um aktuelle Messwerte, so definieren diese den aktuellen Betriebszustand oder definieren diesen Betriebszustand zumindest mit. Handelt es sich um vergangene Messwerte, so definieren diese zumindest einen vorherigen Betriebszustand oder definieren diesen Betriebszustand zumindest mit. Dies gilt hier für die erfindungsgemäße Pumpenelektronik und für das erfindungsgemäße Verfahren gleichermaßen.

[0066] Vorzugsweise kann zumindest eine in dem zu selektierenden grafischen Code oder der Zeichenkette codierte Information zu dem Pumpenaggregat eine Internetadresse zu einer externen, herunterladbaren elektronischen Anleitung sein. Wie bereits ausgeführt, kann es sich bei dieser Anleitung um eine solche handeln, die Erläuterungen zur Behebung eines bestimmten Fehlerzustandes enthält.

[0067] Alternativ oder zusätzlich kann es sich bei der zumindest einen Information um eine Kontaktinformation zu einem technischen Ansprechpartner handeln, insbesondere um eine Rufnummer, eine Email-Adresse, eine Straßenadresse und/ oder einen Namen. Der grafische Code kann beispielsweise eine Art codierte Visitenkarte bilden.

[0068] Zusätzlich oder alternativ kann es sich bei der zumindest einen Information um eine Teilenummer oder Bestellnummer eines Ersatzteils zu einer Komponente des Pumpenaggregats handeln.

[0069] Wie bereits zu dem erfindungsgemäßen Verfahren ausgeführt, kann es sich bei dem grafischen Code, im Falle eines eindimensionalen Codes, um einen

Punktcode, Strichcode oder Balkencode handeln. Dieser kann statisch sein, jedoch ist eine dynamische Änderung dieses Codes für die Codierung großer Mengen an Daten vorteilhaft. Als zweidimensionaler grafischer Code kann ein Matrixcode, insbesondere ein QR-Code, als mehrdimensionaler grafischer Code kann ein gestapelter Code verwendet werden.

[0070] Vorzugsweise kann das Programm auch dazu eingerichtet sein, die Betriebsdaten und/ oder die zumindest eine Information in zwei oder mehr zu generierenden Codes zu codieren und/ oder zwei oder mehr der gespeicherten Codes zu selektieren, und diese generierten bzw. selektierten Codes als Bildsequenz in zeitlicher Abfolge nacheinander auf der Anzeige darzustellen.

[0071] Vorzugsweise kann das Programm dazu eingerichtet sein, einen Fehlerzustand zu diagnostizieren. Vorteilhafterweise kann es dann bei Vorliegen eines bestimmten diagnostizierten Fehlerzustandes des Pumpenaggregats denjenigen Code aus den abgespeicherten Codes auswählen und anzeigen, der diesen bestimmten Fehlerzustand angibt. Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn in dem selektierten Code mittelbar oder unmittelbar Informationen zur Behebung des diagnostizierten Fehlerzustandes codiert sind. Zusätzlich oder alternativ kann das Programm so eingerichtet sein, dass es bei Vorliegen eines Fehlerzustandes, die aktuellen und/ oder vergangenen Betriebszustandsdaten und/ oder Fehlerzustandsdaten in einem oder in mehrere grafische Codes oder Zeichenketten codiert und diesen oder diese auf der Anzeige darstellt. Somit wird einem Benutzer eine Hilfestellung im Fehlerfall gegeben, um entweder den Fehler zu beheben oder weiter zu analysieren.

[0072] So kann der Benutzer beispielsweise in Form eines im Code enthaltenen Links zu einer herunterladbaren Anleitung im Internet oder einer Anweisung zur Fehlerbehebung geführt werden, oder mittelbar nähere Informationen, beispielsweise Kontaktinformationen zu einem technischen Support, den er zur Fehlerbehebung konsultieren kann, erhalten. Hierfür benötigt der Benutzer lediglich ein Lesegerät, um den grafischen Code in das Lesegerät einzulesen und zu decodieren bzw. auszuwerten. Im Falle einer codierten Zeichenkette, muss der Benutzer lediglich diese Zeichenkette übersetzen lassen. Dies kann ebenfalls in einem externen Gerät oder online mittels einer Internetapplikation erfolgen, in der der Benutzer die Zeichenfolge eingibt.

[0073] Sofern das Programm den Fehlerzustand nicht identifizieren kann, kann es die Werte aktueller und/ oder vergangener Betriebszustandsgrößen in dem grafischen Code oder die Zeichenkette codieren, der/ die dann von einem technischen Kundendienst, d.h. extern weiter analysiert werden kann. Hierfür benötigt der Benutzer lediglich ein Lesegerät, um den grafischen Code in das Lesegerät einzulesen und dem Kundendienst (technischer Support) zukommen zu lassen. Das Einlesen kann durch abfotografieren oder durch scannen mittels eines entsprechenden Codescanners erfolgen. Insbesondere verfügen Smartphones und Tablets heutzutage über Fo-

tokameras und/ oder Webcams, die für eine fotografische Aufnahme des Codes eingerichtet sind.

[0074] Vorteilhafterweise kann jedoch auch eine spezielle Applikation auf dem Lesegerät vorhanden sein, die die in dem grafischen Code codierten Informationen decodiert und auf dem Lesegerät und/ oder einem damit verbundenen Computer anzeigt und/ oder sogleich eine bestimmte Aktion auslöst.

[0075] Ist in dem auf der Anzeige dargestellten grafischen Code oder Zeichenfolge eine Internetadresse zu einer Anleitung codiert, kann die entsprechende Applikation auf dem Lesegerät nach dem Einlesen des Codes unmittelbar eine Internetverbindung zu der der Anleitung zugeordneten Internetadresse aufbauen und die Anleitung auf das Lesegerät laden, so dass der Benutzer am Lesegerät die Anleitung lesen kann.

[0076] Sind in dem grafischen Code Kontaktdaten codiert, beispielsweise als Visitenkarte, so kann die Applikation nach dem Einlesen des Codes diese Kontaktdaten sogleich als Kontaktdatensatz anzeigen und gegebenenfalls in einem Adressbuch abspeichern. Der Benutzer kann dann beispielsweise im Falle einer vorhandenen Email-Adresse über diese Email-Adresse Kontakt mit dem Ansprechpartner (Kundendienst) herstellen. Er kann insbesondere einen ebenfalls angezeigten und abfotografierten Matrixcode per Email diesem Kontakt zusenden. Ist beispielsweise eine Telefonnummer in dem Code codiert, kann die Kontaktaufnahme entsprechend telefonisch aus den decodierten Daten erfolgen.

[0077] Gemäß einer weiteren Variante kann die Applikation auf dem Lesegerät eingerichtet sein, zu erkennen, dass es sich bei der in dem grafischen Code oder der Zeichenkette codierten Information um eine Teilenummer oder Bestellnummer eines Ersatzteils zur einem Bauteil des Pumpenaggregats handelt, wobei die Applikation nach dem Einlesen und Auswerten des Codes sogleich einen Bestellvorgang zum Bestellen dieses Bauteils initiiert.

[0078] Auch eine Kombination der genannten Varianten in einer einzigen Applikation auf dem Lesegerät ist möglich. Für den Benutzer wird dadurch die Behebung eines Fehlers an dem Pumpenaggregat besonders einfach gemacht.

[0079] Gemäß eines dritten Aspekts der Erfindung wird ein Pumpenaggregat mit einer Elektronik vorgeschlagen, die eine ansteuerbare Anzeige zur Darstellung zumindest einer Information zu dem Pumpenaggregat aufweist, wobei die Elektronik eine Pumpenelektronik mit den in den Ansprüchen genannten und/ oder mit den vorbeschriebenen Merkmalen ist.

[0080] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und der beigefügten Figur erläutert.

[0081] Die Figur zeigt eine schematische Darstellung der einzelnen Komponenten einer Pumpenelektronik 1 die einem Pumpenaggregat 3 zugeordnet ist. Das Pumpenaggregat 3 umfasst eine elektromotorische Antriebseinheit und eine von dieser angetriebene Pumpenein-

heit. Die Antriebseinheit wird von der Pumpenelektronik 1 gesteuert und bestromt. Die Verbindung zwischen der Pumpenelektronik 1 und dem Pumpenaggregat 3 kann über eine Leitung erfolgen, d.h., dass die Pumpenelektronik 1 fernab der Antriebseinheit, beispielsweise in einem Schaltschrank angeordnet ist. Vorzugsweise bildet die Pumpenelektronik 1 mit der Antriebseinheit jedoch eine bauliche Einheit. Sie ist dann in einem Elektronikgehäuse des Elektromotors montiert.

[0082] Die Pumpenelektronik 1 umfasst eine Prozessoreinheit 4, eine Speichereinheit 5, eine optische Anzeige 2 sowie zumindest ein Interaktionsmittel 7. Die Speichereinheit 5, die Anzeige 2 und das Interaktionsmittel 7 sind mit der Prozessoreinheit 4 steuerungstechnisch verbunden. Über das Interaktionsmittel 7 kann eine Benutzereingabe an der Pumpenelektronik 1 vorgenommen werden, die in der Prozessoreinheit 4 registriert wird. Es können auch mehrere Interaktionsmittel 7 vorhanden sein. Das Interaktionsmittel 7 kann ein beliebiges Bedienelement, beispielsweise ein Taster, ein Druckknopf, ein Drehknopf, ein kombinierter Dreh-Druckknopf beispielsweise ein Impulsgeber, oder eine Sensortaste sein.

[0083] In der Speichereinheit 5 können interne Betriebsdaten des Pumpenaggregats 3 und/ oder Informationen zu dem Pumpenaggregat 3 gespeichert sein oder gespeichert werden. Die Speicherung kann dauerhaft oder temporär sein. Die Prozessoreinheit 4 kann auf die abgespeicherten Daten zugreifen und sie bei Bedarf auf der Anzeige 2 darstellen. Die Anzeige 2 wird von der Prozessoreinheit 4 angesteuert. Auf der Anzeige 2 können Betriebszustandsinformationen zu dem Pumpenaggregat und/ oder Menüs für verschiedene Einstellungen am Pumpenaggregat 3 angezeigt werden.

[0084] Des Weiteren weist die Pumpenelektronik 1 eine Leistungselektronik 6 auf, beispielsweise ein PWM-gesteuerter Frequenzumrichter, der ebenfalls von der Prozessoreinheit 4 angesteuert wird und mit den Statorwicklungen des Elektromotors des Pumpenaggregats 3 verbunden ist, um diese mit einer Spannung zu beaufschlagen respektive zu bestromen. Zudem können von der Leistungselektronik 6 Informationen über den Betrieb des Pumpenaggregats 3 an die Prozessoreinheit 4 zurückgemeldet werden.

[0085] Die Figur zeigt des Weiteren beispielhaft einen Sensor 9 zur Messung des von der Pumpe 3 aufgetragenen Differenzdrucks. Die Messdaten dieses Sensors 9 werden an die Prozessoreinheit 4 übertragen. Es können weitere Sensoren an oder in dem Pumpenaggregat 3 und/ oder an oder in der Pumpenelektronik 1 vorhanden sein, um weitere Betriebsgrößen des Pumpenaggregats 3 zu erfassen, beispielsweise ein Volumenstromsensor zur Messung des Volumenstroms, ein Vibrationssensor zur Erfassung mechanische Schwingungen, ein Temperatursensor zur Erfassung der Umgebungstemperatur oder zur Erfassung einer Temperatur eines Bauteils des Pumpenaggregats, beispielsweise einer Motorwicklung, ein Feuchtigkeitssensor zur Erfassung der Feuchtigkeit

in der Pumpenelektronik und/ oder in dem Elektromotor, beispielsweise zur Erkennung einer Leckage oder einer Kondenswasserbildung, ein Drehzahlsensor, ein Drehmomentsensor, ein Sensor zur Erfassung des elektromagnetischen Streufelds im Motor, oder beliebige weitere Sensoren. Die Sensorsignale können alle an die Prozessoreinheit 4 übertragen werden.

[0086] Es sei angemerkt, dass die Verwendung von Sensoren zur Erfassung von Betriebsgrößen des Pumpenaggregats 3 jedoch nicht zwingend erforderlich ist. Vielmehr können einige der Betriebsgrößen auch rechnerisch aus einem elektrischen, elektro-mechanischen und/ oder mechanisch-hydraulischen Modell des Pumpenaggregats 3 oder eines Teils des Pumpenaggregats ermittelt oder zumindest abgeschätzt werden.

[0087] Über eine Zuleitung 8 ist das Pumpenaggregat 3 mit einer Spannungsquelle, beispielsweise mit der Netzspannung verbunden. Die Leitung 8 ist in die Pumpenelektronik 1 geführt und in nicht dargestellter Weise mit der Leistungselektronik 6 verbunden.

[0088] In die Prozessoreinheit 4 ist ein ausführbares Programm geladen, das im Betrieb des Pumpenaggregats 3 ausgeführt werden kann. Das Programm übernimmt die Darstellung der Betriebsdaten und/ oder der Informationen auf der Anzeige. Es kann ein Teil der Betriebssoftware der Pumpenelektronik 1 sein, d.h. einen integralen Bestandteil dieser Betriebssoftware bilden, oder ein eigenständiges, von der Betriebssoftware unabhängiges Programm sein. Erfindungsgemäß ist das Programm auch dazu eingerichtet, die Betriebsdaten in einen Matrixcode 10 binär zu codieren und diesen generierten Matrixcode 10 auf der Anzeige 2 darzustellen, wie dies in der Figur gezeigt ist. Der Matrixcode 10 ist hier beispielhaft als QR-Code ausgebildet. Es kann jedoch ein beliebiger anderer ein- oder mehrdimensionaler grafischer Code verwendet werden. Die Codierung des Codes 10 kann auch durch ein anderes Programm oder einen anderen Programmteil erfolgen, als das, das die Anzeige ansteuert.

[0089] Die Codierung der Betriebsdaten und Anzeige des Matrixcodes 10 erfolgt automatisch, wenn die Pumpenelektronik 1 einen Fehlerzustand des Pumpenaggregats 3 erkennt. Hierzu kann in dem Programm eine Fehlererkennungsfunktion implementiert sein. Die Fehlererkennung kann aufgrund wenigstens einer gemessenen und/ oder berechneten Betriebsgröße des Pumpenaggregats erfolgen. Beispielsweise kann ein Fehlerzustand als vorliegend erkannt werden, wenn eine bestimmte Betriebsgröße einen bestimmten Grenzwert über- oder unterschreitet. So kann eine bestimmte Stromaufnahme oder Leistungsaufnahme überschritten werden, eine bestimmte Betriebstemperatur überschritten werden, Vibrationen einen bestimmten Grenzwert überschreiten, was beispielsweise auf verschlissene Lager hindeutet, oder ein bestimmter Feuchtigkeitswert überschritten werden. Auch können Kombinationen von Werten der Betriebsgrößen eine Bedingung zur Feststellung eines Fehlerzustands bilden. So kann beispielsweise ein sehr

geringer Volumenstrom gemessen werden, wohingegen gleichzeitig die Drehzahl des Pumpenaggregats normal ist, was dann auf eine Leckage an der Pumpenkammer hindeutet.

5 **[0090]** Wird eine Fehlerzustand detektiert, so werden die aktuellen Betriebszustandsdaten und/ oder vergangene Betriebszustandsdaten, die zuvor abgespeichert worden sind, in dem Matrixcode 10 codiert und dieser Matrixcode 10 angezeigt.

10 **[0091]** Gemäß einer alternativen Ausführungsvariante ist jedem von der Pumpenelektronik 1 detektierbaren Fehlerzustand ein bestimmter grafischer Code, insbesondere ein Matrixcode 10, zugeordnet und in der Speichereinheit 5 hinterlegt. Anstelle der Codierung der Betriebsdaten wird dann nach der Identifizierung des Fehlerzustandes der diesem Fehlerzustand zugeordnete grafische Code 10 geladen und auf der Anzeige dargestellt. In dem Code 10 ist dann der Fehlerzustand des Pumpenaggregats codiert, beispielsweise eine Bezeichnung des Fehlerzustandes oder eine Fehlerkennnummer (Fehlercode).

20 **[0092]** In einer weiteren Ausführungsvariante sind die vorgenannten Varianten kombiniert, d.h. in dem zu generierenden Matrixcode 10 sind sowohl Betriebszustandsdaten als auch der Fehlerzustand oder Fehlerzustandsdaten codiert.

25 **[0093]** Alternativ zu einer automatischen Anzeige eines grafischen Codes 10 auf dem Display im Falle eines detektierten Fehlerzustands des Pumpenaggregats 3 kann die Anzeige eines Codes 10 aufgrund einer Interaktion eines Benutzers mit der Pumpenelektronik 1 erfolgen. Der Benutzer kann mittels des Interaktionsmittels gemäß einer ersten Variante die Anzeige des Codes 10 bewusst anfordern. Gemäß einer anderen Variante kann er das Programm oder eine Unterfunktion des Programms starten, wobei die Anzeige des Codes dann im Rahmen, insbesondere am Ende, einer interaktiven Programmabarbeitung angezeigt wird.

30 **[0094]** Gemäß einer weiteren Variante kann das auf der Prozessoreinheit 4 ablaufende Programm beide vorgenannten Varianten enthalten. So kann der Benutzer in dem Programm zu einem entsprechenden Menüpunkt gehen, der speziell für die Erzeugung und Anzeige eines grafischen Codes aus den aktuellen Betriebsdaten oder aus anderen gespeicherten statischen Informationen vorgesehen ist. Ferner kann das Programm ein anderes, vom Benutzer auswählbares Menü umfassen, in dem dann die genannte Unterfunktion ausgeführt wird. Des Weiteren kann in einer anderen Variante das Programm auch sowohl die automatische Anzeige eines grafischen Codes als auch die manuell vom Benutzer ausgelöste Anzeige eines solchen Codes umfassen.

40 **[0095]** Bezüglich derjenigen Variante, bei der der Benutzer durch eine Benutzereingabe das Programm oder eine Unterfunktion des Programms startet, ist dieses Programm oder diese Unterfunktion beispielhaft durch eine menübasierte Benutzerführung zur Diagnose eines Fehlerzustands des Pumpenaggregats 3 implementiert. Der

Benutzer wird dann durch verschiedene auf der Anzeige 2 dargestellte Menüs geführt, die zur Diagnose des Pumpenaggregats 3 dienen. Hierzu können auf der Anzeige 2 verschiedene Fragen dargestellt werden, die der Benutzer mit Hilfe des Interaktionsmittels 7 bejahen oder verneinen oder mit einem bestimmten Wert beantworten kann. Die menübasierte Benutzerführung wird folglich beim Ablauf des Programms bzw. seiner Unterfunktion auf der Anzeige 2 visualisiert. Anhand der Benutzereingaben kann das Programm dann feststellen, ob und gegebenenfalls welcher Fehlerzustand vorliegt. Es ist dann dazu eingerichtet, in Abhängigkeit des diagnostizierten Fehlerzustands den Matrixcode 10 auf der Anzeige 2 anzuzeigen.

[0096] Wie bereits erläutert, kann in dem anzuzeigenden Matrixcode 10 dann entweder nur die Information über den erkannten Fehlerzustand codiert sein, oder es werden die aktuellen Betriebszustandsdaten in dem Matrixcode 10 codiert. Auch eine Kombination dieser Information ist möglich, so dass in dem anzuzeigenden Matrixcode 10 sowohl der identifizierte Fehlerzustand als auch die aktuellen Betriebszustandswerte codiert sind. Anstelle des identifizierten Fehlerzustandes als solchen (beispielsweise als dessen Bezeichnung oder Fehlerkennnummer) kann in dem Code 10 auch eine andere Information codiert werden oder codiert sein, die mittelbar oder unmittelbar zur Behebung des diagnostizierten Fehlerzustandes führt.

[0097] Beispielsweise kann eine Internetadresse zu einer externen herunterladbaren elektronischen Anleitung in dem Matrixcode 10 codiert sein, wobei in der Anleitung Angaben zur Behebung des Fehlers enthalten sein können. Da die Anleitung bzw. jede Anleitung fehlerspezifisch ist, ist jedem Fehlerzustand, den die Pumpenelektronik 1 feststellen kann, eine bestimmte Internetadresse zu einer entsprechenden Anleitung in der Speichereinheit hinterlegt, insbesondere bereits codiert als grafischer Code gespeichert, so dass diese je nach Bedarf unmittelbar geladen und angezeigt werden kann.

[0098] Alternativ oder zusätzlich kann es sich bei der Information um eine Kontaktinformation zu einem technischen Ansprechpartner handeln. Auch hier kann jedem Fehlerzustand ein spezieller Ansprechpartner zugeordnet sein, so dass zu jedem Fehlerzustand auch eine entsprechende Kontaktinformation in der Speichereinheit 5 gespeichert sein kann, insbesondere direkt als grafischer Code 10.

[0099] Schließlich kann auch zumindest eine Teilenummer oder Bestellnummer eines Ersatzteils zu einer Komponente des Pumpenaggregats 3 in dem grafischen Code 10 codiert sein oder codiert werden. Die zumindest eine Teilenummer oder Bestellnummer kann ebenfalls einem bestimmten Fehlerzustand zugeordnet sein. Wird beispielsweise anhand des elektromagnetischen Streufeldes eine Taumelbewegung der Rotorwelle des Elektromotors festgestellt, deutet dies auf ein verschlissenes Lager hin. Wird dieser Fehlerzustand diagnostiziert, kann sogleich die Bestellnummer für ein Ersatzlager in

dem Matrixcode 10 codiert sein oder werden.

[0100] Erfindungsgemäß kann zumindest einer oder können alle Informationen, die einem bestimmten Fehlerzustand zugeordnet sind, in der Speichereinheit 5, insbesondere sogleich als grafischer Code 10 dort gespeichert sein, so dass dieser gar nicht erst generiert, sondern in Abhängigkeit des identifizierten Fehlerzustandes lediglich selektiert, d.h. geladen werden muss und angezeigt werden kann.

[0101] Erfindungsgemäß ist daher das Programm bzw. dessen Unterfunktion eingerichtet, bei Vorliegen eines bestimmten, mittels des Programms diagnostizierten Fehlerzustandes des Pumpenaggregats denjenigen grafischen Code 10 aus einer Vielzahl abgespeicherter Codes auszuwählen und anzuzeigen, in dem mittelbar oder unmittelbar Informationen zur Behebung des diagnostizierten Fehlerzustandes codiert sind. Entsprechend ist das Programm bzw. dessen Unterfunktion so eingerichtet, dass es bei Vorliegen eines Fehlerzustandes, der nicht mittels des Programms diagnostiziert werden kann oder konnte, die aktuellen und/ oder vergangenen Betriebszustandsdaten und/ oder Fehlerzustandsdaten in einen grafischen Code 10 zu codieren und diesen auf der Anzeige 2 dazustellen.

[0102] Sofern die Menge an Informationen und/ oder Betriebszustandsdaten die Gesamtmenge an Daten, die in dem grafischen Code 10 codiert werden können, übersteigt, so können die Betriebsdaten und/ oder Informationen auch in zwei oder mehr Codes 10 codiert werden, die dann als Bildsequenz in zeitlicher Abfolge nacheinander auf der Anzeige dargestellt werden. Alternativ kann ein dynamischer Balkencode verwendet werden, der sich zeitlich ändert und dessen zeitliche Länge abhängig von der Menge der in ihm codierten Daten ist.

[0103] Der auf der Anzeige 2 dargestellte Code 10 kann anschließend vom Benutzer mittels eines entsprechenden Lesegeräts optisch erfasst werden. Dies kann beispielsweise durch Fotografieren oder durch Abscannen erfolgen. Hierfür kann in dem Lesegerät eine Kamera, insbesondere eine Fotokamera, oder eine Webcam integriert sein. Als Lesegerät bietet sich beispielsweise ein Smartphone oder ein Tablet an, in dem heutzutage standardmäßig die genannten optischen Erfassungsmittel (Kamera, Webcam) integriert sind.

[0104] Auf dem Lesegerät ist dann eine Applikation installiert, die den grafischen Code mittels der optischen Erfassungsmittel erfassen kann. Der erfasste Code kann damit unmittelbar an einen technischen Kundendienst übertragen werden, beispielsweise per Email, und/ oder er kann von der Applikation decodiert und die in ihm enthaltenen Daten dem Benutzer angezeigt werden. Ist beispielsweise in dem Code eine Internetadresse zu einer Anleitung verschlüsselt, kann diese Anleitung zudem unmittelbar auf das Lesegerät heruntergeladen und dem Benutzer angezeigt werden. Ferner kann die Applikation eingerichtet sein, im Falle einer in dem Matrixcode 10 vorhandenen Bestell- oder Teilenummer automatisch einen Bestellvorgang für dieses Teil auszulösen. Ist in dem

Matrixcode eine Email-Adresse oder Telefonnummer zu einem technischen Support vorhanden, kann nach dem Einlesen und Auswerten des Matrixcodes mittels der Applikation sogleich eine Telefonverbindung zu dem Ansprechpartner aufgebaut werden oder der Matrixcode per Email an diesen verschickt werden. Weitere automatisierte Prozessabläufe können in Abhängigkeit der in dem Code codierten Informationen ausgelöst und durchgeführt werden.

[0105] Es sei noch angemerkt, dass auf der Anzeige 2 auch mehrere grafische Codes, die erfindungsgemäß generiert oder selektiert worden sind, angezeigt werden können. So können beispielsweise in einem ersten Code die Betriebsdaten, insbesondere Betriebszustands- und/ oder Fehlerzustandsdaten codiert sein, während in einem zweiten angezeigten grafischen Code Informationen zu dem Pumpenaggregat, insbesondere zur Behebung eines Fehlerzustandes codiert sein können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung zumindest einer Information eines Pumpenaggregats (3) auf einer ansteuerbaren Anzeige (2) einer Elektronik (1) des Pumpenaggregats (3), wobei die Information als wenigstens ein grafischer Code (10) und/ oder als Zeichenkette codiert dargestellt wird, wobei der grafische Code (10) ein Matrixcode (10) oder ein flackernder Strich- oder Balkencode mit Strichen oder Balken ist, deren Licht- und/ oder Farbtintensität zwischen zumindest zwei Zuständen schnell wechselt, so dass ein Betrachter ein Flackern oder Flimmern wahrnehmen kann.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der grafische Code (10) oder die Zeichenkette aus Betriebsdaten des Pumpenaggregats (3) und/ oder zumindest einer Information zu dem Pumpenaggregat (3) generiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der grafische Code (10) aus einer Anzahl abgespeicherter Codes oder Zeichenketten selektiert wird.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Matrixcode (10) ein QR-Code (10) ist.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der grafische Code (10) oder die Zeichenkette auf Anforderung an der Elektronik (1) und/ oder bei Auftreten eines bestimmten Ereignisses am oder im Pumpenaggregat (3) generiert und/ oder selektiert und angezeigt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **da-**

durch gekennzeichnet, dass die Betriebsdaten den aktuellen und/ oder zumindest einen vorherigen Betriebszustand definieren.

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Information wenigstens ein Messwert und/ oder die Betriebsdaten Messwerte zumindest einer Betriebsgröße des Pumpenaggregats (3) ist/sind, die den aktuellen und/ oder zumindest einen vorherigen Betriebszustand angibt/angeben.
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betriebsdaten und/ oder die Information einen aktuellen und/ oder vorherigen Fehlerzustand angeben/ angibt.
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Information des Pumpenaggregats (3) eine Internetadresse zu einer externen herunterladbaren elektronischen Anleitung, zumindest eine Kontaktinformation zu einem technischen Ansprechpartner, und/ oder eine Teilenummer oder Bestellnummer eines Ersatzteils zu einer Komponente des Pumpenaggregats (3) ist oder enthält.
10. Verfahren nach Anspruch 3 und einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die abgespeicherten Codes jeweils einem bestimmten Ereignis, insbesondere einem bestimmten Fehlerzustand zugeordnet sind und die Elektronik (1) ein Ereignis im oder am Pumpenaggregat (3) erkennt und aus den abgespeicherten Codes den diesem Ereignis zugeordneten Code (10) selektiert und anzeigt.
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus den Betriebsdaten und/ oder der zumindest einen Information zwei oder mehr grafische Codes (10) oder codierte Zeichenketten generiert werden und diese zeitgleich oder als Bildsequenz in zeitlicher Abfolge nacheinander auf der Anzeige (2) dargestellt werden.
12. Verfahren nach Anspruch 3 und einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Abhängigkeit der zumindest einen Information zwei oder mehr grafische Codes (10) aus der Anzahl abgespeicherter Codes selektiert und diese zeitgleich oder als Bildsequenz in zeitlicher Abfolge nacheinander auf der Anzeige (2) dargestellt werden.
13. Verfahren nach Anspruch 3 und einem der Ansprüche 10, 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Vorliegen eines bestimmten Fehlerzustands des Pumpenaggregats (3) derjenige grafische Code (10) oder diejenige Zeichenkette aus der Anzahl abge-

speicherter Codes ausgewählt und angezeigt wird, in dem oder der mittelbar oder unmittelbar Informationen zur Behebung dieses Fehlerzustands codiert sind.

14. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Vorliegen eines Fehlerzustands, aktuelle und/ oder vergangene Betriebszustandsdaten und/ oder Fehlerzustandsdaten in einem oder mehreren grafischen Codes (10) oder Zeichenketten codiert und dieser/ diese auf der Anzeige (2) angezeigt wird/werden.

15. Pumpenelektronik (1) für ein Pumpenaggregat (3), umfassend eine Anzeige (2), eine diese steuernde Prozessoreinheit (4) mit einem ausführbaren Programm sowie eine mit der Prozessoreinheit (4) in Verbindung stehende Speichereinheit (5), in der wenigstens eine Information des Pumpenaggregats (3) gespeichert und/ oder speicherbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Programm zur Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 14 eingerichtet ist.

16. Pumpenelektronik (1) nach Anspruche 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zumindest ein Interaktionsmittel (7) zur Vornahme einer Benutzereingabe an der Pumpenelektronik (1) aufweist und das Programm dazu eingerichtet ist, den grafischen Code (10) oder die Zeichenkette aufgrund einer Betätigung des Interaktionsmittels (7) darzustellen.

17. Pumpenelektronik (1) nach einem der Ansprüche 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit wenigstens einem Mittel (9) zum Messen zumindest einer Betriebszustandsgröße des Pumpenaggregats (3) verbunden ist, wobei die zumindest eine Information wenigstens ein gemessener Wert dieses Mittels (9) ist und/ oder die Betriebsdaten Messwerte dieses Mittels (9) sind und der Wert oder die Messwerte den aktuellen und/ oder einen vorherigen Betriebszustand angibt/ angeben.

18. Pumpenelektronik (1) nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Programm Mittel zur Erkennung eines Fehlerzustandes des Pumpenaggregats (3) aufweist und die Betriebsdaten und/ oder die zumindest eine Information einen aktuellen und/ oder einen vorherigen Fehlerzustand angibt/ angeben.

Claims

1. Method for providing at least one piece of information from a pump unit (3) on an actuatable display (2) of electronics (1) of the pump unit (3), wherein the information is depicted in a fashion coded as at least

one graphical code (10) and/or as a character string, wherein the graphical code (10) is a matrix code (10) or a flickering line code or bar code having lines or bars whose light intensity and/or colour intensity changes quickly between at least two states, so that a viewer can discern flickering or shimmering.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the graphical code (10) or the character string is generated from operating data of the pump unit (3) and/or at least one piece of information pertaining to the pump unit (3).

3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the graphical code (10) is selected from a number of stored codes or character strings.

4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the matrix code (10) is a QR code (10).

5. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the graphical code (10) or the character string is generated and/or selected and displayed on request on the electronics (1) and/or when a particular event occurs on or in the pump unit (3).

6. Method according to one of Claims 2 to 5, **characterized in that** the operating data define the present and/or at least one previous operating state.

7. Method according to one of the preceding Claims 2 to 6, **characterized in that** the at least one piece of information is at least one measured value and/or the operating data are measured values of at least one operating variable of the pump unit (3) that indicates/indicate the present and/or at least one previous operating state.

8. Method according to one of the preceding Claims 2 to 7, **characterized in that** the operating data and/or the information indicate/indicates a present and/or previous fault state.

9. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one piece of information from the pump unit (3) is or contains an Internet address for an external downloadable electronic guide, at least one piece of contact information for a technical contact representative and/or a parts number or order number for a spare part for a component of the pump unit (3).

10. Method according to Claim 3 and one of Claims 4 to 9, **characterized in that** the stored codes are each associated with a particular event, in particular a particular fault state, and the electronics (1) detect an

event in or on the pump unit (3) and select and display the code (10) associated with this event from the stored codes.

11. Method according to one of the preceding Claims 2 to 10, **characterized in that** two or more graphical codes (10) or coded character strings are generated from the operating data and/or the at least one piece of information and these are depicted on the display (2) at the same time or as an image sequence in chronological order one after the other.
12. Method according to Claim 3 and one of Claims 4 to 10, **characterized in that** two or more graphical codes (10) from the number of stored codes are selected on the basis of the at least one piece of information and are depicted on the display (2) at the same time or as an image sequence in chronological order one after the other.
13. Method according to Claim 3 and one of Claims 10, 11 and 12, **characterized in that** when there is a particular fault state for the pump unit (3), that graphical code (10) or that character string in which information for remedying this fault state is indirectly or directly coded is selected and displayed from the number of stored codes.
14. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** when there is a fault state, present and/or past operating state data and/or fault state data are coded in one or more graphical codes (10) or character strings and this/these is/are displayed on the display (2).
15. Pump electronics (1) for a pump unit (3), comprising a display (2), a processor unit (4) controlling the latter and having an executable program, and a memory unit (5) connected to the processor unit (4) and storing and/or being able to be used to store at least one piece of information from the pump unit (3), **characterized in that** the program is set up to carry out the method according to one of Claims 1 to 14.
16. Pump electronics (1) according - to Claim 15, **characterized in that** they have at least one interaction means (7) for performing a user input on the pump electronics (1), and the program is set up to depict the graphical code (10) or the character string on the basis of operation of the interaction means (7).
17. Pump electronics (1) according to either of Claims 15 and 16, **characterized in that** they are connected to at least one means (9) for measuring at least one operating state variable of the pump unit (3), wherein the at least one piece of information is at least one measured value of this means (9) and/or the operating data are measured values of this means (9)

and the value or the measured values indicates/indicate the present and/or a previous operating state.

18. Pump electronics (1) according to one of Claims 15 to 17, **characterized in that** the program has means for detecting a fault state of the pump unit (3) and the operating data and/or the at least one piece of information indicate/indicates a present and/or a previous fault state

Revendications

1. Procédé de fourniture d'au moins une information d'un groupe de pompage (3) sur un afficheur (2) pilotable d'une électronique (1) du groupe de pompage (3), selon lequel l'information est représentée codée sous la forme d'au moins un code graphique (10) et/ou sous la forme d'une chaîne de caractères, le code graphique (10) étant un code matriciel (10) ou un code à bâtonnets ou à barres à scintillement avec des bâtonnets ou des barres, dont l'intensité lumineuse et/ou de coloration change rapidement entre au moins deux états, de sorte qu'un observateur peut percevoir un scintillement ou un papillotement.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le code graphique (10) ou la chaîne de caractères est généré à partir de données de fonctionnement du groupe de pompage (3) et/ou d'au moins une information à propos du groupe de pompage (3).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le code graphique (10) est sélectionné à partir d'une pluralité de codes ou de chaînes de caractères mémorisés.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le code matriciel (10) est un code QR (10).
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le code graphique (10) ou la chaîne de caractères est généré et/ou sélectionné et affiché sur demande au niveau de l'électronique (1) et/ou en cas de survenance d'un événement donné sur ou dans le groupe de pompage (3).
6. Procédé selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** les données de fonctionnement définissent l'état de fonctionnement actuel et/ou au moins un précédent.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes 2 à 6, **caractérisé en ce que** l'au moins une infor-

- mation est au moins une valeur mesurée et/ou les données de fonctionnement sont des valeurs mesurées d'au moins une grandeur opérationnelle du groupe de pompage (3), lesquelles indique(nt) l'état de fonctionnement actuel et/ou au moins un précédent.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes 2 à 7, **caractérisé en ce que** les données de fonctionnement et/ou l'information indique(nt) un état de défaut actuel et/ou précédent.
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins une information du groupe de pompage (3) est ou contient une adresse Internet vers une notice électronique pouvant être téléchargée depuis l'extérieur, au moins les coordonnées d'un interlocuteur technique et/ou un numéro de pièce ou un numéro de référence d'une pièce de rechange pour un composant du groupe de pompage (3).
10. Procédé selon la revendication 3 et l'une des revendications 4 à 9, **caractérisé en ce que** le code mémorisé est respectivement associé à un événement donné, notamment un état de défaut donné, et l'électronique (1) reconnaît un événement dans ou sur le groupe de pompage (3) puis sélectionne le code (10) associé à cet événement à partir des codes mémorisés et l'affiche.
11. Procédé selon l'une des revendications précédentes 2 à 10, **caractérisé en ce qu'**au minimum deux codes graphiques (10) ou chaînes de caractères codées sont générés à partir des données de fonctionnement et/ou de l'au moins une information et ceux-ci sont représentés sur l'afficheur (2) simultanément ou chronologiquement les uns après les autres sous la forme d'une séquence d'images.
12. Procédé selon la revendication 3 et l'une des revendications 4 à 10, **caractérisé en ce qu'**au minimum deux codes graphiques (10) sont sélectionnés à partir de la pluralité de codes mémorisés en fonction de l'au moins une information et ceux-ci sont représentés sur l'afficheur (2) simultanément ou chronologiquement les uns après les autres sous la forme d'une séquence d'images.
13. Procédé selon la revendication 3 et l'une des revendications 10, 11 ou 12, **caractérisé en ce qu'**en présence d'un état de défaut donné du groupe de pompage (3), le code graphique (10) ou la chaîne de caractères qui est sélectionné à partir de la pluralité de codes mémorisés et affiché est celui/celle dans lequel/laquelle sont codées directement ou indirectement des informations servant à corriger cet état de défaut.
14. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**en présence d'un état de défaut, des données d'état de fonctionnement et/ou des données d'état de défaut actuelles et/ou passées sont codées dans un ou plusieurs codes graphiques (10) ou chaînes de caractères et ceux-ci sont affichés sur l'afficheur (2).
15. Électronique de pompe (1) pour un groupe de pompage (3), comprenant un afficheur (2), une unité à processeur (4) qui commande celui-ci avec un programme exécutable ainsi qu'une unité à mémoire (5) qui se trouve en liaison avec l'unité à processeur (4) et dans laquelle est enregistrée et/ou peut être enregistrée au moins une information du groupe de pompage (3), **caractérisée en ce que** le programme est conçu pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une des revendications 1 à 14.
16. Électronique de pompe (1) selon la revendication 15, **caractérisée en ce qu'**elle possède au moins un moyen d'interaction (7) destiné à procéder à une entrée d'utilisateur au niveau de l'électronique de pompe (1) et le programme est conçu pour représenter le code graphique (10) ou la chaîne de caractères sur la base d'un actionnement du moyen d'interaction (7).
17. Électronique de pompe (1) selon l'une des revendications 15 ou 16, **caractérisée en ce qu'**elle est reliée à au moins un moyen (9) servant à mesurer au moins une grandeur d'état de fonctionnement du groupe de pompage (3), l'au moins une information étant au moins une valeur mesurée de ce moyen (9) et/ou les données de fonctionnement étant les valeurs mesurées de ce moyen (9) et la valeur ou les valeurs mesurées indiquant l'état de fonctionnement actuel et/ou un précédent.
18. Électronique de pompe (1) selon l'une des revendications 15 à 17, **caractérisée en ce que** le programme possède des moyens pour reconnaître un état de défaut du groupe de pompage (3) et les données de fonctionnement et/ou l'au moins une information indique/indiquent un état de défaut actuel et/ou précédent.

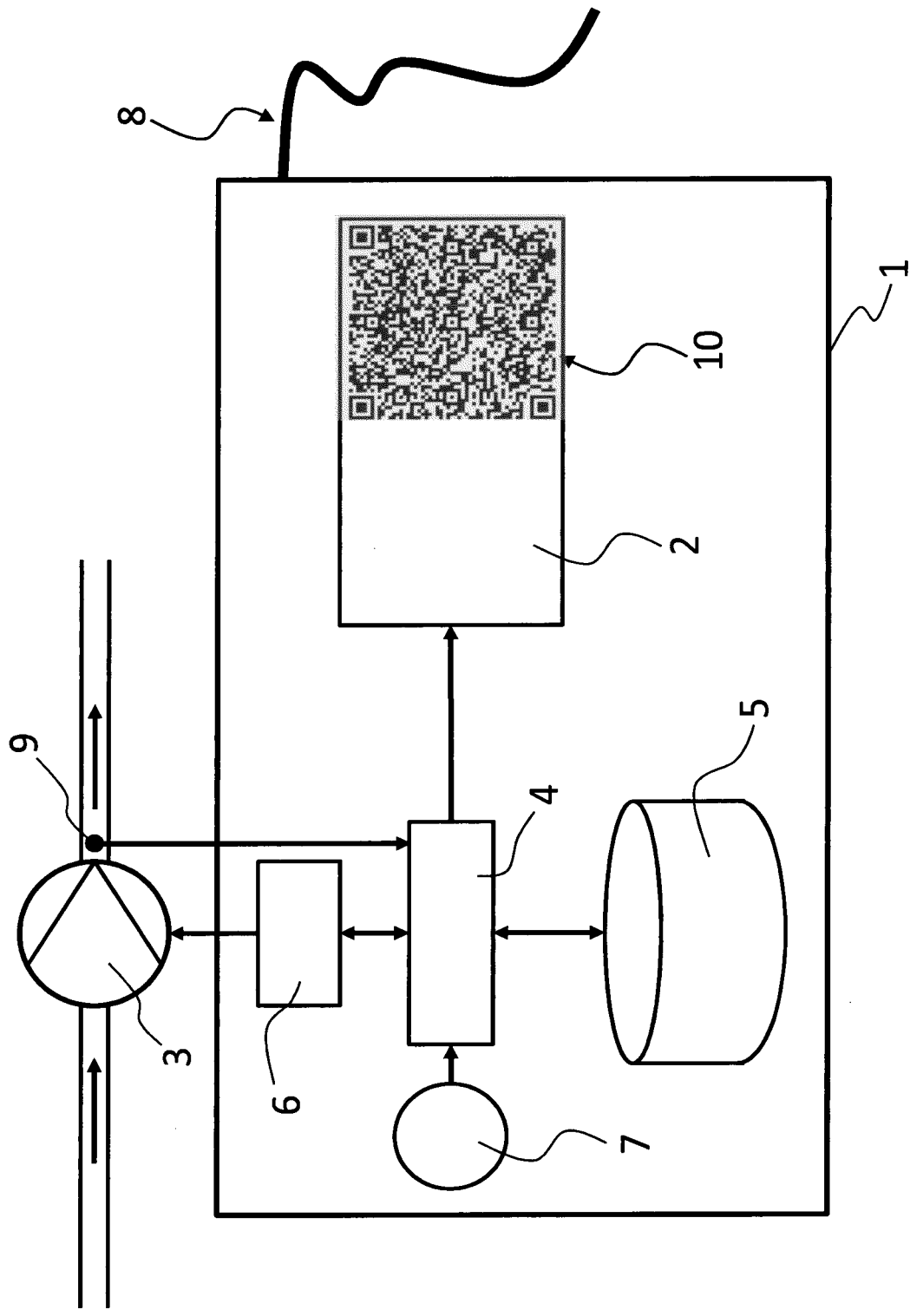


Fig. 1

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

- US 20120241525 A1 [0005] [0006] [0007]