



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.2010 Patentblatt 2010/23

(51) Int Cl.:
G08C 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09174349.2**

(22) Anmeldetag: **28.10.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Münch, Rudolf**
89551, Königsbronn (DE)
• **Hochmüller, Markus**
89429, Bachhagel (DE)

(30) Priorität: **04.12.2008 DE 102008044350**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Erfassen und/oder Regeln und zur Übermittlung von Mess- und/oder Regeldaten**

(57) Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung zur Erfassung und/oder Regelung und zum Übermittlung von Mess- und/oder Regeldaten, in einer Maschine oder Produktionsanlage zu einem Leitsystem, mit mind. einem Teilsystem, mit mind. einem angeschlossenen Sensor und/oder Aktuator und einer Energieversorgung vorgeschlagen.

Wobei das Teilsystem aus mindestens einer Datenerfassungs- und/oder Ansteuerungseinheit, einem

Microcontroller, einer Sende- und Empfangseinheit und einer Antenne besteht.

Für die Übermittlung der Mess- und/oder Regeldaten vom Teilsystem zum Leitsystem und/oder einem anderen Teilsystem ist eine drahtlose Verbindung vorhanden und die Energieversorgung erfolgt durch eine nicht-elektrische Energiequelle. Vorzugsweise ist die nicht-elektrische Energiequelle ein thermoelektrischer Generator.

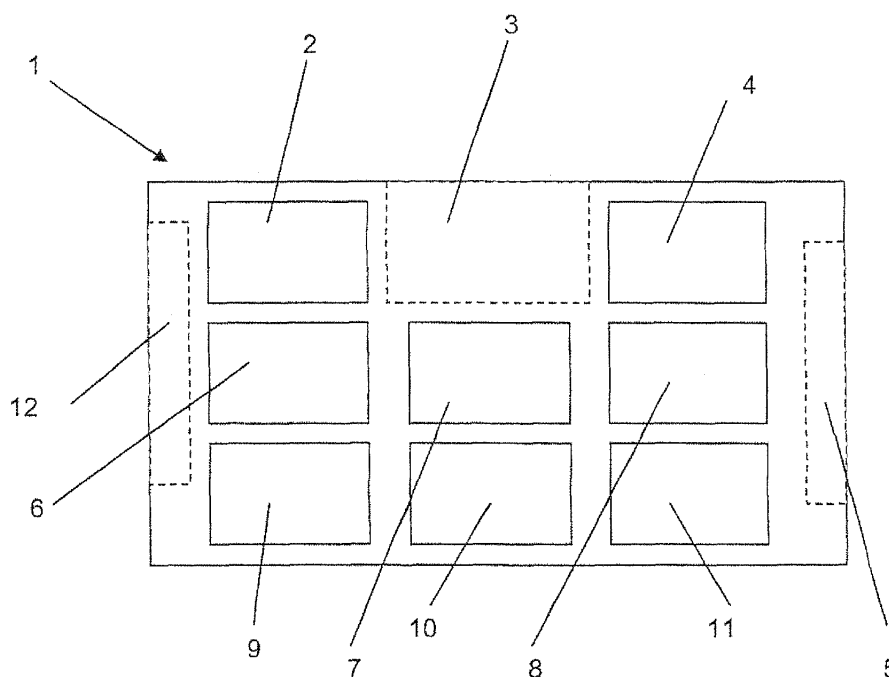


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und Verfahren zum Erfassen und/oder Regeln und zur kabellosen Übermittlung von Mess und/oder Regeldaten von einem Maschinenbauteil an z.B. ein Monitoringsystem einer Papiererzeugungsmaschine.

[0002] Viele Systeme in einer Papiererzeugungsanlage zeichnen sich dadurch aus, dass sie kontinuierlich Energie an die Umgebung abgeben. Innerhalb dieser Systeme sind für die automatisierungstechnischen Funktionen eine Vielzahl von Sensoren und Aktuatoren installiert. Als konkretes Beispiel sei eine Trockenpartie genannt. Sie enthält viele Walzen und an den meisten Walzen ist für Überwachungszwecke ein Beschleunigungssensor angebracht. Der Anschluss dieser Sensoren an das Leitsystem ist äußerst aufwendig und teuer, da in einer Papiererzeugungsanlage Kabel in der Regel in Edelstahlrohren verlegt sein müssen, um sie vor Beschädigung zu schützen.

[0003] Kabellose Systeme benötigen für derartige Anwendungen eine Kabellose Datenübertragung und eine Kabellose Energieübertragung.

[0004] Kabellose Datenübertragung ist seit langem Stand der Technik, wie z.B. aus der DE101 04 582 A1 bekannt.

[0005] Im Stand der Technik führt die Forderung nach einer kabellosen Energieversorgung meist zu einer Lösung mit Batterie- oder Akkubetrieb. Dem Anlagenbetreiber kann jedoch nicht zugemutet werden zyklisch (z.B. jährlich) hunderte von Batterien an den vielen Sensoren und/oder Aktoren zu tauschen.

[0006] Aus der DE101 04 582 A1 ist bekannt, mittels eines pyroelektrischen Kristalls der auf eine zeitliche Temperaturänderung ΔT mit Ladungstrennung reagiert Energie zu erzeugen. Ein pyroelektrischer Kristall kann als Energiequelle aber nur verwendet werden, wenn sich die Temperatur an der Messstelle oder in unmittelbarer Umgebung laufend ändert. Das ist bei Papiererzeugungsanlagen im stationären Zustand nicht gegeben. Zudem ist ein pyroelektrischer Kristall für viele Anwendungen nicht geeignet ausreichend Strom zu erzeugen um beispielsweise Aktuatoren mit Energie zu versorgen.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Vorrichtung sowie eine Verfahren zum kostengünstigen und störungsarmen Erfassen und/oder Regeln und Übertragen von Mess- und Prozessdaten, in einer Maschine oder Produktionsanlage, zu einem Leitsystem aufzuzeigen.

[0008] Die Aufgabe wird mittels einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. mittels eines Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruches 9 gelöst. Weitere Merkmale ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0009] Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung zur Erfassung und/oder Regelung und zum Übermittlung von Mess- und/oder Regeldaten, in einer Maschine oder Produktionsanlage zu einem Leitsystem, mit mindestens ei-

nem Teilsystem, mit mindestens einem angeschlossenen Sensor und/oder Aktuator und einer Energieversorgung, vorgeschlagen.

[0010] Wobei das Teilsystem aus mindestens einer Datenerfassungs- und Ansteuerungseinheit, einem Microcontroller, einer Sende- und Empfangseinheit und einer Antenne besteht.

[0011] Für die Übermittlung der Mess- und/oder Regeldaten vom Teilsystem zum Leitsystem und/oder einem anderen Teilsystem ist eine drahtlose Verbindung vorhanden und dass zur Energieversorgung ein Energieerzeugungsmodul vorhanden ist, dass eine nichtelektrische Energiequelle zur Energieerzeugung nutzt.

[0012] Vorzugsweise ist das Energieerzeugungsmodul zur Nutzung der nichtelektrischen Energiequelle ein thermoelektrischer Generator, der einen Wärmestrom in elektrische Energie wandelt. Mit einem thermoelektrischen Generator (TEG) können besonders Vorteilhaft, die in einer Papierherstellungsanlage oder auch in anderen Produktionsanlagen oder Maschinen sehr häufig vorkommenden relativ niedrigen Temperaturdifferenzen, zwischen einem Bauteil und der Umgebung, für die Energieerzeugung genutzt werden.

Es ist aber auch denkbar die benötigte Energie durch Umwandlung anderer Energien wie z.B. Licht, Strömung, Vibration, Schall und Bewegung zu erzeugen.

[0013] Das Teilsystem ist erfindungsgemäß in einem Gehäuse angeordnet, welches nahe am Einsatzort der Sensoren/Aktoren innerhalb der Anlage/Maschine angebracht ist. Dabei muss sichergestellt sein, dass zwischen den Kontaktflächen des Thermoelektrischen Generator ein Wärmefluss stattfinden kann.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführung ist die eine Kontaktfläche des Thermoelektrischen Generators wärmeleitend mit einer Fläche an der Anlage befestigt. Diese Fläche hat vorzugsweise ein stabiles Temperaturpotential. Beispielsweise ein Lager einer Walze, das sich durch die Walzenarbeit erwärmt und optional durch einen Schmiermittelstrom temperiert wird. Oder Beispielsweise handelt es sich um die Oberfläche einer Rohrleitung, wobei das Medium eine andere Temperatur als die Umgebung hat.

[0015] Die andere Kontaktfläche des Generators muss wärmeleitenden Kontakt zu einem anderen Temperaturpotential wie beispielsweise zum Temperaturpotential der Umgebungsluft, einer Flüssigkeit, oder eines Bauteiles, das mit Wärmestrahlung beaufschlagt wird, haben. So kann die zweite Kontaktfläche auch mit einem Wärmetauscher, der in gutem Kontakt mit der Umgebungsluft oder einer Flüssigkeit steht, verbunden sein.

[0016] Thermoelektrische Wandler beruhen auf dem Seebeck-Effekt. Mit heutigen TEG ist eine Energieausbeute von ca. 10 W bei einer Modulfläche von 40x40 mm und Differenztemperatur von 100°C erreichbar. Allerdings ist bei derart hohen Modulleistungen meist eine Wasserkühlung erforderlich um die Differenztemperatur aufrechtzuerhalten. Module mit einer geringeren Leistung von 1-2W pro Modul können auch über Konvektion

betrieben werden. Da der verfügbare Bauraum nahe der Sensoren/Aktoren begrenzt ist und im Einzelfall auch mit sehr geringen Temperaturdifferenzen von wenigen Grad Celsius zu rechnen ist, muss man jedoch in der Realität mit relativ kleinen Leistungen auskommen. Untersuchungen haben ergeben, dass sich die Temperaturdifferenzen an einer Papieranlage in der Nähe von Sensoren/Aktoren im Bereich von 4° bis 60° bewegen. Beispielsweise ist es im Bereich der Trockenpartie warm, aber an den Messstellen für Monitoringsystemen ist die tatsächliche Temperaturdifferenz zwischen Lager und Umgebung trotzdem relativ gering.

[0017] Da in der Regel nur kleine Leistungen aus den Energiewandlern zur Verfügung stehen ist ein Entscheidender Punkt dieser Erfindung, dass sich im Teilsystem ein aufladbarer Akkumulator, oder ein Kondensator, oder eine andere aufladbare Spannungsquelle befindet. Diese wird durch den TEG geladen, und die Datenübertragung wird nur dann aktiviert, wenn der Ladungszustand ausreicht. In der Praxis wird das durch einen zyklischen Betrieb erreicht. Beispielsweise 100 Zeitzyklen laden, 1 Zeitzyklus Aktionen durchführen.

Zudem kann auch der Sensor/Aktuator optional mit einer zusätzlichen Spannungsquelle versehen sein und der Betrieb des Sensors/Aktuators kann optional ebenfalls zyklisch erfolgen.

[0018] Damit keine Daten des Teilsystems verloren gehen kann zusätzlich ein Speichermodul vorgesehen werden.

[0019] Auch ist es sinnvoll das Teilsystem zusätzlich mit einer Uhr und einem Wake-UP-Modul oder auch zusätzlich mit einem Filter und Verstärker auszurüsten. Das Wake-Up Modul erlaubt einen energiesparenden, zyklischen Betrieb des Teilsystems. D.h. in der Regel ist der überwiegende Teil des Teilsystems inaktiv. Das Wake-UP Modul aktiviert diese inaktiven Teile, sobald das erforderlich ist. Das Wake-UP Modul verfügt dazu über eine Uhr oder über die Möglichkeit empfangende Nachrichten entsprechend zu interpretieren.

[0020] Erfindungsgemäß kann das Energieerzeugungsmodul und/oder die Antenne und/oder der mind. eine Sensor/Aktuator über eine Kabelverbindung mit dem Teilsystem verbunden sein. Vorzugsweise wird diese Kabelverbindung natürlich so kurz sein, dass keine Schutzrohre erforderlich sind.

[0021] Zudem wird ein Verfahren zur Erfassung und/oder Regelung und zum Übermittlung von Mess- und/oder Regeldaten, in einer Maschine oder Produktionsanlage zu einem Leitsystem, mit mindestens einem Teilsystem, mit mindestens einem angeschlossenen Sensor und/oder Aktuator und einer Energieversorgung vorgeschlagen. Wobei die Mess- und oder Regeldaten von dem Teilsystem, bestehend aus mindestens einer Datenerfassungs- und Ansteuerungseinheit, einem Microcontroller, einer Sende- und Empfangseinheit und einer Antenne, erfasst werden, die Mess- und/oder Regeldaten vom Teilsystem zum Leitsystem und/oder einem anderen Teilsystem mittels einer drahtlosen Verbindung er-

folgt und dass für die Energieversorgung des Teilsystems ein Energieerzeugungsmodul verwendet wird, dass eine nichtelektrische Energiequelle zur Energieerzeugung nutzt.

[0022] Die drahtlose Verbindung erfolgt vorzugsweise über WLAN, wobei auch alle anderen drahtlosen Verbindungen zum Einsatz kommen können.

[0023] Die vorgeschlagen Vorrichtung bzw. das Verfahren kann an vielen Stellen einer Maschine oder Anlage eingesetzt werden, wie z.B. zur Messung von Temperaturen und/oder Drücken und/oder Durchflüssen und/oder Positionen und/oder Schwingungen an oder im Bereich der Walzen einer Papieranlage, sogar innerhalb von rotierenden Bauelementen, oder auch zur Messung und Regelung von Temperaturen an oder im Bereich von Lagerstellen.

[0024] Wobei diese Aufzählung nur beispielhaft ist und sich für den Fachmann weitere Einsatzmöglichkeiten ergeben.

Figurenbeschreibung

[0025] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und des bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

Figur 1: prinzipieller Aufbau eines Teilsystems mit allen Komponenten

Figur 2: eine Skizze des Gehäuses des Teilsystems

Figur 3: eine Skizze des Gesamtsystems

Figur 4: Anwendungsbeispiel an der Lagerstelle einer Walze

[0026] Die Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Teilsystems 1 mit allen Komponenten die dies enthalten kann. Um die Grundfunktion realisieren zu können, umfasst das Teilsystem 1 mindestens eine Datenerfassungs- und Steuereinheit 6, einen Microcontroller 7, eine Sende- und Empfangseinheit 8, eine Energieerzeugungseinheit 3 sowie eine Antenne 5 und einen Sensor/Aktuator 12. Wobei die Antenne 5, der Sensor/Aktuator 12 auch über eine Kabelverbindung mit dem Teilsystems 1 verbunden sein können.

[0027] Der Microcontroller 7 steuert die Abläufe, die Datenverarbeitung, steuert Kommunikationsaufgaben, führt Berechnungen durch, und reduziert die Datenmengen durch geeignete Komprimierung.

[0028] Um die Funktionalität des Teilsystems 1 zu erweitern, können zusätzlich weitere Komponenten hinzugefügt werden.

[0029] So kann das Teilsystem zusätzlich ein Akkumulator 2 enthalten, der es ermöglicht auch größere Energiemengen bereitzustellen. Dies ist dann Notwendig wenn Aktuatoren angesteuert werden sollen, die in der Regel ein Vielfaches der Energie eines Sensors benötigen, oder wenn die Energie der Energieerzeugungseinheit zwischengespeichert werden muss.

[0030] Auch ist es sehr sinnvoll im Teilsystem ein Speichermodul 5 wie ein RAM oder Flash zu integrieren, so dass Daten wie die Konfigurationsdaten, Messdaten, Kommunikationsdaten und Steuerdaten auch zwischengespeichert werden können und so die Möglichkeit besteht die Messung und die Datenübertragung zeitlich voneinander zu trennen.

[0031] Weiterhin ist sehr sinnvoll eine Uhr und eine Wake-UP Modul in dem Teilsystem zu integrieren um eine Energiesparfunktion zu realisieren. Wobei die Uhr auch für eine Zeitsteuerung der Abläufe und der Aktuatoren oder als Zeitstempel für eine Messung einsetzbar ist.

[0032] Zur Verstärkung des Signallevels kann zusätzlich ein Verstärkermodul im Teilsystem 1 integriert werden, sowie ein Filter zur Filterung der Signale, falls beispielsweise das Messrauschen zu hoch ist.

[0033] In Fig. 2 ist beispielhaft ein Gehäuse 13 eines Teilsystems 1 skizziert. Wobei im vorliegenden Fall das Gesamtgehäuse 13 in zwei Teilgehäuse 13a/13b unterteilt ist. Im Teilgehäuse 13a sind alle wesentlichen Komponenten enthalten wie auch der Thermoelektrische Generator 15 und ein Wärmeleiter 16, der auch außerhalb des Gehäuses 13 fortgesetzt werden kann. An den Buchsen 5 kann auch außerhalb des Gehäuses eine Antenne und/oder eine Energieversorgung angeschlossen werden. Zum Anschluss der Sensoren oder der Aktuatoren sind die Buchsen 14 vorgesehen.

[0034] Das Teilgehäuse 13a wird wärmeleitend auf der Oberfläche einer Anlage befestigt. Es ist nicht wärmeleitend mit dem Teilgehäuse 13b verbunden. Der Wärmefluss wird durch den TEG 15 und den Wärmeleiter 16 geführt. Wobei der Wärmeleiter 16 auf der Seite des Gehäuses 13b mit einem anderen Temperaturniveau als auf 13a in Verbindung steht. Das kann durch Rippen auf dem Gehäuse 13b erfolgen, die mit einer Luftströmung oder Wasserströmung als Wärmetauscher dienen. Oder durch eine Anbindung an ein Bauteil, das Wärmestrahlung empfängt.

[0035] In Fig. 3 ist das Gesamtsystem 18, beispielsweise ein Monitoring-System dargestellt. Die Teilsysteme 1 sind untereinander und/oder mit dem Leitsystemknotenpunkt 26 über eine drahtlose Verbindung 19 miteinander verbunden. Die drahtlose Verbindung 19 erfolgt vorzugsweise über WLAN.

[0036] Ein konkretes Anwendungsbeispiel zeigt die Fig. 4, hier ist eine Walze mit einer Walzenlagerung 20 dargestellt bei der z.B. die Temperatur des Lagers überwacht werden soll. Wobei der Sensor, hier ein Temperatursensor, an der Messstelle angebracht ist und mittels eines Kabels mit dem Teilsystem 1, dass an einer Fläche 21 angebracht ist, verbunden. Das Gehäuse 13 des Teilsystems ist an einer geeigneten Fläche 21 angebracht, so dass zur Energieerzeugung mittels eines Thermoelektrischen Generators eine möglichst große Temperaturdifferenz zur Umgebung zur Verfügung steht und so genug Energie erzeugt werden kann. Die Fläche 21 kann beispielsweise das Gehäuse eines Lagers, ein Stuhl-

lungsteil, ein Motor, eine Walzenoberfläche, eine Fundamentschiene, oder ähnliches sein.

[0037] Zur Unterstützung kann ein Kühlkörper am Gehäuse 13b angebracht werden, beziehungsweise ein Körper mit einer großen Oberfläche, der durch die große Oberfläche einen guten Wärmekontakt zur Umgebungsluft bietet. Oder es kann auch ein flächiges Element am Gehäuse 13b angebracht werden, das durch abgestrahlte Wärme eines benachbarten Bauteils erwärmt wird. Oder auch ein Körper der Kontakt zu einer Flüssigkeit bietet, wie beispielsweise ein Wärmetauscher.

Bezugszeichenliste

- [0038]**
- | | |
|----|--|
| 1 | Teilsystem |
| 2 | Aufladbare Spannungsquelle |
| 3 | Energieerzeugung |
| 4 | Speichermodul |
| 5 | Antenne |
| 6 | Datenerfassungs- und Ansteuerungseinheit |
| 7 | Microcontroller |
| 8 | Sender/Empfänger |
| 9 | Filter/Verstärker |
| 10 | Wake UP |
| 11 | Uhr |
| 12 | Sensor / Aktuator |
| 13 | Gehäuse |
| 14 | Anschluss Sensor /Aktuator |
| 15 | Thermoelektrischer Generator |
| 16 | Wärmeleiter |
| 18 | Gesamtsystem |
| 19 | Drahtlose Datenverbindung |
| 20 | Walzenlagerung |
| 21 | Fläche |
| 22 | Kühlkörper |
| 26 | Leitsystemknotenpunkt |
| 27 | Datennetzwerk |
| 28 | Bedieneinheit |

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erfassung und/oder Regelung und zum Übermittlung von Mess- und/oder Regeldaten, in einer Maschine oder Produktionsanlage zu einem Leitsystem (26), mit mindestens einem Teilsystem (1), mit mindestens einem angeschlossenen Sensor und/oder Aktuator (12) und einer Energieversorgung

dadurch gekennzeichnet, dass

das Teilsystem (1) aus mindestens einer Datenerfassungs- und Ansteuerungseinheit (6), einem Microcontroller (7), einer Sende- und Empfangseinheit (8) und einer Antenne (5) besteht, das für die Übermittlung der Mess- und/oder Regeldaten vom Teilsystem (1) zum Leitsystem (26) und/oder einem

- anderen Teilsystem (1) eine drahtlose Verbindung (19) vorhanden ist und dass zur Energieversorgung ein Energieerzeugungsmodul (3) vorhanden ist, dass eine nichtelektrische Energiequelle zur Energieerzeugung nutzt. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Energieerzeugungsmodul (3) zur Nutzung der nichtelektrischen Energiequelle ein Thermoelektrischer Generator (15) ist, der einen Wärmestrom in elektrische Energie wandelt. 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Teilsystem (1) in mindestens einem Gehäuse (13) angeordnet ist, dass an einer Fläche (21) der Anlage befestigt ist, und der Thermoelektrische Generator (15) mit seinen Kontaktflächen im Gehäuse (13) so angeordnet ist, dass eine Kontaktfläche wärmeleitend mit dieser Fläche (21) verbunden ist und die andere Kontaktfläche wärmeleitenden Kontakt zu einem anderen Temperaturpotential hat, wie beispielsweise zum Temperaturpotential der Umgebungsluft, einer Flüssigkeit, oder eines Bauteiles, das mit Wärmestrahlung beaufschlagt wird. 20 25
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Teilsystem (1) zusätzlich eine aufladbare Spannungsquelle (2) und/oder ein Speichermodul (4) aufweist. 30
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Teilsystem (1) zusätzlich eine Uhr (11) und/oder ein Wake UP (10) Modul aufweist. 35
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Teilsystem (1) zusätzlich ein Filter und/oder Verstärker (9) aufweist. 40
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dass das Energieerzeugungsmodul (3) und/oder die Antenne (5) und/oder der mind. eine Sensor/Aktuator (12) über eine Kabelverbindung mit dem Teilsystem (1) verbunden ist. 45 50
8. Verfahren zur Erfassung und/oder Regelung und zum Übermittlung von Mess- und/oder Regeldaten, in einer Maschine oder Produktionsanlage zu einem Leitsystem (26), mit mindestens einem Teilsystem (1), mit mindestens einem angeschlossenen Sensor und/oder Aktuator (12) und einer Energieversorgung **dadurch gekennzeichnet, dass** 55
- die Mess- und oder Regeldaten von dem Teilsystem (1), bestehend aus mindestens einer Datenerfassungs- und Ansteuerungseinheit (6), einem Microcontroller (7), einer Sende- und Empfangseinheit (8) und einer Antenne (5), erfasst werden, dass die Übertragung der Mess- und/oder Regeldaten vom Teilsystem (1) zum Leitsystem (26) und/oder einem anderen Teilsystem (1) mittels einer drahtlosen Verbindung (19) erfolgt und dass für die Energieversorgung des Teilsystems(1) ein Energieerzeugungsmodul (3) verwendet wird, dass eine nichtelektrische Energiequelle zur Energieerzeugung nutzt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Energieerzeugungsmodul (3) einen Wärmestrom zur Erzeugung elektrischer Energie verwendet, wobei der Wärmestrom mit einem Thermoelektrischen Generator (15) in elektrischen Strom gewandelt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmestrom eine Temperaturdifferenz zwischen 4°C und 60°C aufweist.
11. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drahtlose Verbindung (6) über WLAN erfolgt.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 und 10 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmestrom **dadurch** erzeugt wird, dass das Teilsystem (1) in mindestens einem Gehäuse (13) angeordnet ist, dass an einer Fläche (21) der Anlage befestigt ist und der Thermoelektrische Generator (15) mit seinen Kontaktflächen im Gehäuse (13) so angeordnet ist, dass eine Kontaktfläche wärmeleitend mit dieser Fläche (21) verbunden ist und die andere Kontaktfläche wärmeleitenden Kontakt zu einem anderen Temperaturpotential hat, wie beispielsweise zum Temperaturpotential der Umgebungsluft, einer Flüssigkeit, oder eines Bauteiles, das mit Wärmestrahlung beaufschlagt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragung der Mess- und/oder Regeldaten vom Teilsystem (1) zum Leitsystem (26) und/oder einem anderen Teilsystem (1) mittels der drahtlosen Verbindung (19) sowie die Energieversorgung der angeschlossenen Sensoren und/oder Aktuatoren (12) zyklisch erfolgt.
14. Verwendung der Vorrichtung bzw. das Verfahren nach einer der vorgehenden Ansprüche zur Messung von Temperaturen und/oder Drücken und/oder Durchflüssen und/oder Positionen und/oder Schwin-

gungen im Bereich von Walzen und/oder Rohrleitungen und/oder Motoren und/oder Teilmaschinen einer Papiermaschine, wobei sich die Kontaktfläche (21) vorzugsweise nahe einer Lagerstelle befindet.

5

15. Verwendung der Vorrichtung bzw. das Verfahren nach einer der vorgehenden Ansprüche zur Messung und Regelung von Temperaturen und/oder Drücken und/oder Durchflüssen und /oder Positionen und/oder Schwingungen innerhalb von rotierenden Bauteilen, wie z.B. Walzen, Walzenbezügen, Bespannungen oder Wellen.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

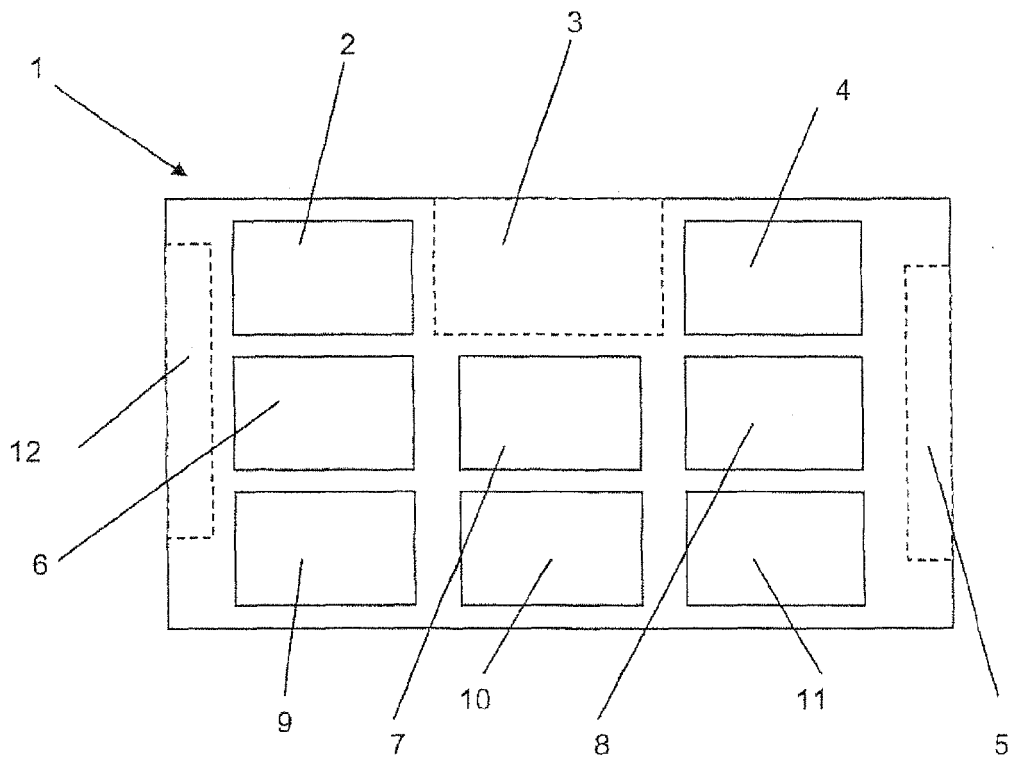


Fig.1

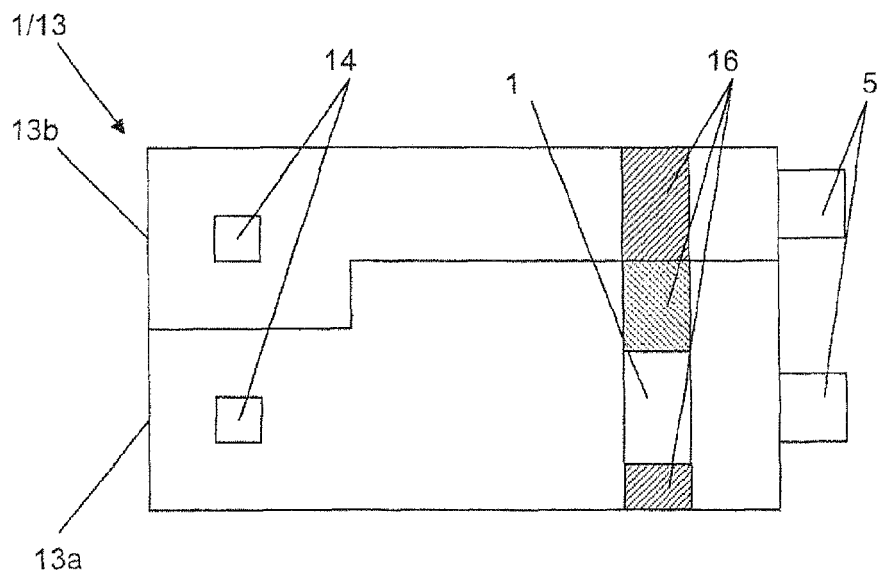


Fig. 2

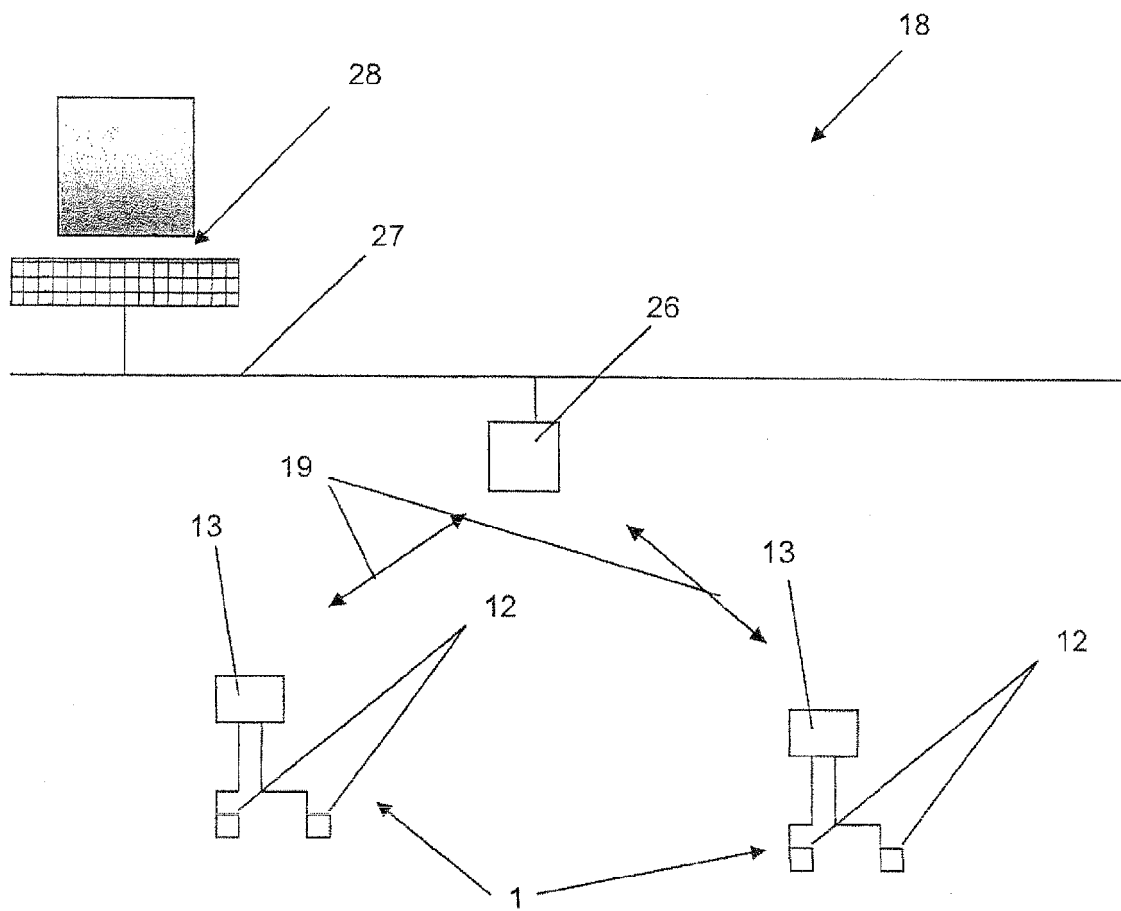


Fig 3

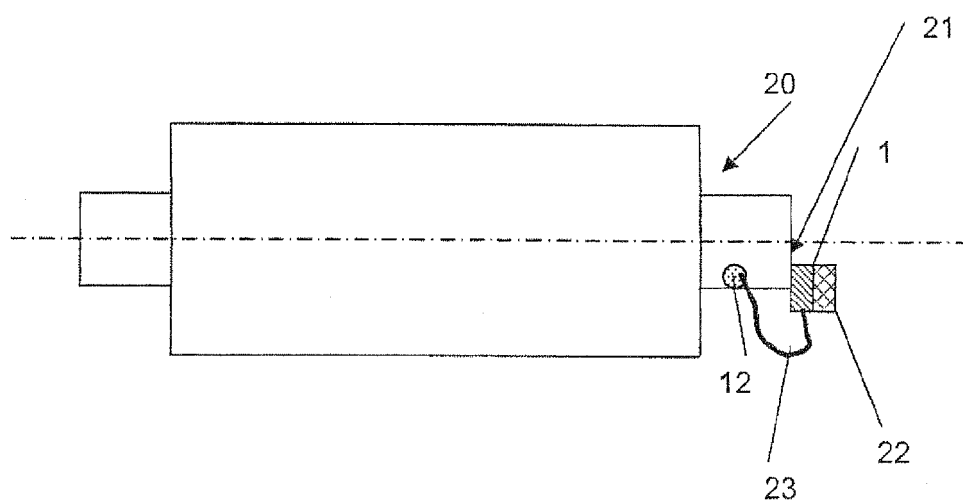


Fig 4

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

- DE 10104582 A1 [0004] [0006]