



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.03.2014 Patentblatt 2014/13

(51) Int Cl.:
F24F 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13183158.8**

(22) Anmeldetag: **05.09.2013**

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

(71) Anmelder: **ABB AG**
68309 Mannheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Krummel, Holger**
58515 Lüdenscheid (DE)
• **Wegner, Tobias**
44147 Dortmund (DE)
• **Zierach, Falk**
58513 Lüdenscheid (DE)

(30) Priorität: **21.09.2012 DE 102012018717**

(54) **Temperatursensor-Netzwerk**

(57) Es wird ein Temperatursensor-Netzwerk (1) mit einer Vielzahl von Netzwerkteilnehmern vorgeschlagen,
• wobei die Netzwerkteilnehmer in Form von Elektro-Installationsgeräten (3A, 3B, 3C) und/oder Gebäudesystemtechnikgeräten (8A, 8B, 8C) und/oder Elektrogeräten (13A, 13B, 13C) ausgeführt sind,
• wobei die Netzwerkteilnehmer einen Temperatursensor (4A, 4B, 4C, 9A, 9B, 9C, 14A, 14B, 14C), eine Energie-Versorgungseinheit (5A, 5B, 5C, 10A, 10B, 10C, 15A, 15B, 15C) und eine Kommunikationseinheit (6A, 6B, 6C, 11A, 11B, 11C, 16A, 16B, 16C) aufweisen,

• wobei eine zentrale Temperatur-Verarbeitungseinheit (18) mit Energie-Versorgungseinheit (21) und Kommunikationseinheit (22) vorgesehen ist, welche über eine Temperatur-Regeleinheit (19) eine Heizungseinrichtung und/oder Klimatisierungseinrichtung (23) regelt, wobei eine Bedieneinheit (2) zur Vorgabe eines gewünschten Temperaturwertes dient
• und wobei Kommunikationspfade (17) zwischen den Netzwerkteilnehmern und der zentralen Temperatur-Verarbeitungseinheit (18) zur Übertragung von den Netzwerkteilnehmern erfasster aktueller Temperaturwerte vorgesehen sind.

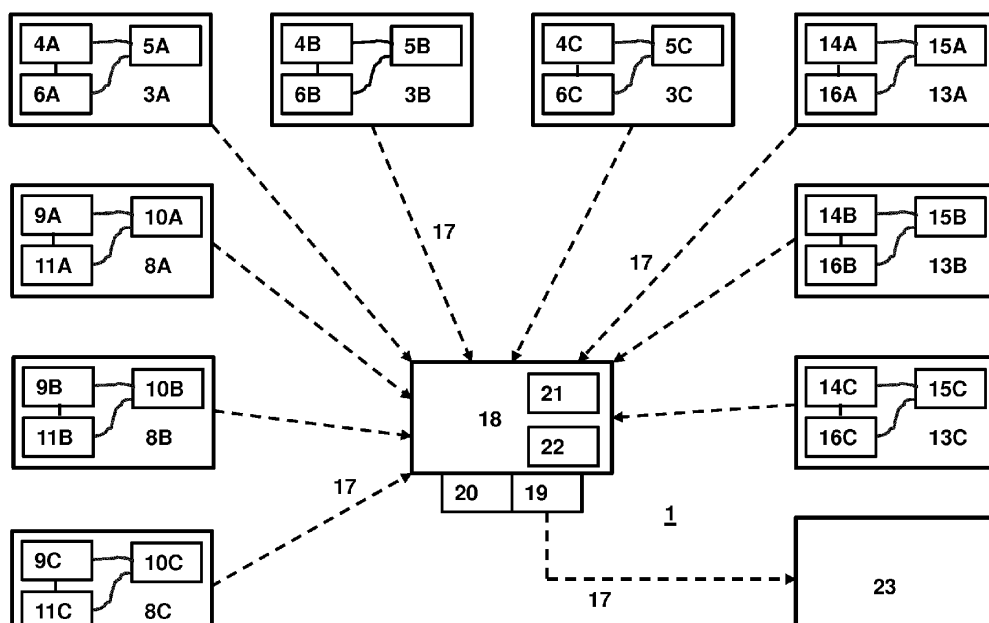


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Temperatursensor-Netzwerk, z. B. eines Raumes oder eines Gebäudes.

[0002] Zum Zwecke der Temperaturregelung eines Raumes oder Gebäudes sind Raumtemperaturregler (RTR) allgemein bekannt, vielfach in Form einer Baueinheit aus Temperaturmess-Sensor und Bedienelement zur Einstellung der Solltemperatur und zur Vorgabe gewünschter Betriebsarten, wie z. B. "Anwesend", "Abwesend", "Party", "Frostschutz", "Nacht".

[0003] Als Aktoren für eine Temperaturregelung sind Stellventile an Heizungsradiatoren oder Zuleitungen von Fußbodenheizungen sowie Lüftungs- und Kühlgeräten (Fan-Coil) allgemein bekannt.

[0004] Ferner sind dedizierte Geräte allgemein bekannt, auf denen der Regelalgorithmus hinterlegt ist, z.B. in der Form eines Reiheneinbaugerätes. Der Regelalgorithmus kann auch im Raumtemperaturregler hinterlegt sein.

[0005] Die Nachteile derartiger allgemein bekannter Komponenten einer Temperaturregelung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Zur Messung der Temperatur wird vielfach nur ein Temperatursensor herangezogen, der sich in der Regel im Raumtemperaturregler selbst befindet.
- Die Temperaturmessung findet in der Regel nicht dort statt, wo der Benutzer sich aufhält oder nicht dort, wo der Benutzer die Wunschtemperatur erzielen möchte.
- Die Einzelmessung ist anfällig für Messstörungen oder andere Beeinflussungen, wie zum Beispiel direkte temporäre Sonneneinstrahlung auf den Temperatursensor oder Wärme-/Kälteabstrahlungen aus benachbarten Räumen (z. B. verursacht durch eine offene Tür).
- Die Einzel-Temperaturmessung detektiert - je nach Position im Raum - erst relativ spät, wenn sich durch die natürliche Konvektion im Raum eine Temperatur-Veränderung ausbreitet.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine optimierte Temperaturregelung anzugeben.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Temperatursensor-Netzwerk mit einer Vielzahl von Netzwerkteilnehmern,

- wobei die Netzwerkteilnehmer in Form von Elektro-Installationsgeräten und/oder Gebäudesystemtechnikgeräten und/oder Elektrogeräten ausgeführt sind,
- wobei die Netzwerkteilnehmer einen Temperatursensor, eine Energie-Versorgungseinheit und eine Kommunikationseinheit aufweisen,
- wobei eine zentrale Temperatur-Verarbeitungseinheit mit Energie-Versorgungseinheit und Kommunikationseinheit vorgesehen ist, welche über eine Temperatur-Regelungseinheit eine Heizungseinrichtung

und/oder Klimatisierungseinrichtung regelt, wobei eine Bedieneinheit zur Vorgabe eines gewünschten Temperaturwertes dient

- und wobei Kommunikationspfade zwischen den Netzwerkteilnehmern und der zentralen Temperatur-Verarbeitungseinheit zur Übertragung von den Netzwerkteilnehmern erfasster aktueller Temperaturwerte vorgesehen sind.

[0008] Unter dem Begriff Elektrogeräte werden insbesondere Geräte aus den Bereichen "Weiße Ware" (Hausarbeits-Geräte wie Geräte zum Kochen und Waschen) und "Braune Ware" (Geräte der Unterhaltungselektronik) verstanden.

[0009] Im Ergebnis bietet das vorgeschlagene Temperatursensor-Netzwerk im Vergleich zu einer einzigen Temperaturmessung folgende Vorteile:

- Es wird die tatsächliche Temperaturverteilung im Raum oder im Gebäude oder allgemein im Objekt besser wiedergegeben.
- Die Regelung kann genauer, bedarfsgerechter und schneller erfolgen.
- Die Energieeffizienz wird erhöht.

[0010] In zweckmäßiger Ausgestaltung sind die Energie-Versorgungseinheiten alternativ

- in Form von Netzteilen ausgeführt, welche primärseitig an ein Wechselspannungsnetz angeschlossen sind, oder
- in Form von Batterien oder Akkumulatoren ausgeführt, wobei bei Einsatz von Akkumulatoren Letztere vorzugsweise mit einer Energy-Harvesting-Vorrichtung verbunden sind.

[0011] Vorteilhaft können die Netzwerkteilnehmer und die zentrale Temperatur-Verarbeitungseinheit über Busankoppler an ein Bussystem angeschlossen sein, wobei dieses Bussystem neben der drahtgebundenen Kommunikation auch die Energieversorgung bereitstellen kann. Als Bussysteme können dabei KNX oder LAN/Ethernet Einsatz finden.

[0012] Die Kommunikation kann alternativ hierzu drahtgebunden über das Wechselspannungsnetz erfolgen, wozu die Kommunikationseinheit der Netzwerkteilnehmer und der zentralen Temperatur-Verarbeitungseinheit in Form eines Powerline-Modems ausgebildet ist

[0013] Die Kommunikation kann alternativ hierzu drahtlos über ein Funknetz erfolgen, wozu die Kommunikationseinheit der Netzwerkteilnehmer und der zentralen Temperatur-Verarbeitungseinheit in Form einer Funkeinrichtung ausgebildet ist. Als Funknetze können KNX RF, WLAN, ZigBee, 6LoWPAN Einsatz finden.

[0014] In weiterer Ausgestaltung können Präsenzdetektoren in unterschiedlichen Räumen eines Gebäudes installiert sein und der zentralen Temperatur-Verarbeitungseinheit die Anzahl der sich jeweils in den Räumen

aufhaltenden Personen melden. Die Temperaturregelung erfolgt in diesem Fall auch in Abhängigkeit der detektierten Personen-Anzahl, d. h. bei einer Vielzahl detektierter Personen kann die zur Heizung bereitzustellende Energie reduziert werden, während umgekehrt im Falle der Klimatisierung (Kühlung) die Energiezufuhr zu erhöhen ist.

[0015] Die Erfindung wird nachstehend an Hand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Grundausführung des Temperatursensor-Netzwerks,
- Fig. 2 ein an ein 230V-Wechselspannungsnetz angeschlossenes Temperatursensor-Netzwerk,
- Fig. 3 eine Erweiterung des Temperatursensor-Netzwerks gemäß Figur 2 mit Powerline-Modem,
- Fig. 4 ein an ein Bussystem angeschlossenes Temperatursensor-Netzwerk,
- Fig. 5 ein Temperatursensor-Netzwerk mit einem Funknetz zur Kommunikation,
- Fig. 6 ein Temperatursensor-Netzwerk mit nicht leitungsgebundener Energieversorgung,
- Fig. 7 ein Temperatursensor-Netzwerk mit zusätzlich einbezogenen Präsenzdetectoren.

[0016] In Fig. 1 ist eine Grundausführung des Temperatursensor-Netzwerks dargestellt. Als Netzwerkteilnehmer des Temperatursensor-Netzwerks 1 sind beispielhaft gezeigt:

- drei Elektro-Installationsgeräte 3A, 3B, 3C, beispielsweise in Form eines Unterputz-Schalters oder einer Unterputz-Steckdose oder eines Aufputz-Bewegungsmelders ausgeführt,
- drei Gebäudesystemtechnikgeräte 8A, 8B, 8C, beispielsweise in Form eines Multifunktionsbedienelementes oder eines Control Panels oder eines Dreh-Bedienelementes ausgeführt,
- drei Elektrogeräte 13A, 12B, 13C, beispielsweise in Form einer Waschmaschine oder eines Kühlschranks oder eines Fernsehgerätes ausgeführt.

[0017] Das Elektro-Installationsgerät 3A weist einen Temperatursensor 4A, eine Energie-Versorgungseinheit 5A und eine Kommunikationseinheit 6A auf. Das Elektro-Installationsgerät 3B weist einen Temperatursensor 4B, eine Energie-Versorgungseinheit 5B und eine Kommunikationseinheit 6B auf. Das Elektro-Installationsgerät 3C weist einen Temperatursensor 4C, eine Energie-Versorgungseinheit 5C und eine Kommunikationseinheit 6C auf.

[0018] Das Gebäudesystemtechnikgerät 8A weist einen Temperatursensor 9A, eine Energie-Versorgungseinheit 10A und eine Kommunikationseinheit 11A auf. Das Gebäudesystemtechnikgerät 8B weist einen Temperatursensor 9B, eine Energie-Versorgungseinheit 10B und eine Kommunikationseinheit 11 B auf. Das Gebäudesystemtechnikgerät 8C weist einen Temperatursensor 9C, eine Energie-Versorgungseinheit 10C und eine Kommunikationseinheit 11C auf.

[0019] Das Elektrogerät 13A weist einen Temperatursensor 14A, eine Energie-Versorgungseinheit 15A und eine Kommunikationseinheit 16A auf. Das Elektrogerät 13B weist einen Temperatursensor 14B, eine Energie-Versorgungseinheit 15B und eine Kommunikationseinheit 16B auf. Das Elektrogerät 13C weist einen Temperatursensor 14C, eine Energie-Versorgungseinheit 15C und eine Kommunikationseinheit 16C auf.

[0020] Selbstverständlich können im konkreten Anwendungsfall beliebig weniger oder mehr Elektro-Installationsgeräte und/oder Gebäudesystemtechnikgeräte und/oder Elektrogeräte - nachfolgend auch kurz als "Geräte" bezeichnet - als Netzwerkteilnehmer vorhanden sein.

[0021] Zentrale Baukomponente des vorgeschlagenen Temperatursensor-Netzwerks 1 ist eine Temperatur-Verarbeitungseinheit 18, welche eine Energie-Versorgungseinheit 21 und eine Kommunikationseinheit 22 aufweist und welche über Kommunikationspfade 17 die aktuellen Temperaturwerte der Temperatursensoren 4A, 4B, 4C, 9A, 9B, 9C, 14A, 14B, 14C empfängt. Aus dem Temperatursensor-Netzwerk kann ein bzw. können mehrere aggregierte Temperaturwerte abgeleitet werden ("Sensorfusion"), die dann zur Raumtemperaturregelung herangezogen werden.

[0022] In Verbindung mit dem Temperatursensor-Netzwerk sind typischerweise folgende weitere Baukomponenten nötig:

- eine Bedieneinheit 20 für Benutzer/Anwender/Endkunden zur Einstellung der Solltemperatur und zur Vorgabe gewünschter Betriebsarten, wie z. B. "Anwesend", "Abwesend", "Party", "Frostschutz", "Nacht" als dediziertes Gerät, z. B. in Form eines separaten Gerätes oder in Form eines Smartphones, welches über eine entsprechende Applikation mit der Temperatur-Verarbeitungseinheit 18 kommunizieren kann,
- optional eine Bedieneinheit für den Anlagen-Errichter oder Benutzer/Anwender/Endkunden, um die einzelnen Geräte in Gruppen einem bestimmten Raum eines Gebäudes zuzuordnen. Alternativ kann diese Gruppenbildung auch mit der Zeit automatisch vom System bzw. Temperatursensor-Netzwerk bzw. der Temperatur-Verarbeitungseinheit 18 auf Basis von absoluten Temperaturwerten oder Temperaturänderungen erlernt werden.

[0023] Eine Temperatur-Regелеinheit 19 mit hinterleg-

tem Regelalgorithmus steuert eine Heizungseinrichtung und/oder Klimatisierungseinrichtung 23 in Abhängigkeit des mindestens einen von der Temperatur-Verarbeitungseinheit 18 erzeugten aktuellen Temperaturwertes (Temperatur-Istwertes) und des gewünschten Temperaturwertes (Solltemperatur) an. Die Temperatur-Regel-
einheit 19 kann Bestandteil der Temperatur-Verarbeitungseinheit 18 oder in Form einer separaten Baukomponente ausgebildet sein. Als Aktoren für die Tempera-
turregelung können z. B. Stellventile an Heizungsradia-
toren oder Zuleitungen von Fußbodenheizungen sowie Lüftungs- und Kühlgeräten (Fan-Coil) verwendet werden.

[0024] In Fig. 2 ist ein an ein 230V-Wechselspannungsnetz angeschlossen Temperatursensor-Netzwerk dargestellt. Bei dieser Ausführungsform erfolgt die Energieversorgung der Geräte über ein konventionelles 230V-Wechselspannungsnetz 26, welches an Netzteile 28A, 28B, 28C, 28D, 28E, 28F, 28G, 28H, 28I der Elektro-
Installationsgeräte 3A, 3B, 3C, Gebäudesystemtechnik-
geräte 8A, 8B, 8C und Elektrogeräte 13A, 13B, 13C des Temperatursensor-Netzwerks 1 angeschlossen ist. Die übrige Konfiguration ist wie unter Fig. 1 beschrieben. Selbstverständlich können auch Wechselspannungsnetze mit von 230V abweichender Spannung Einsatz finden.

[0025] In Fig. 3 ist eine Erweiterung des Temperatursensor-Netzwerks gemäß Figur 2 mit Powerline-Modem dargestellt. Bei dieser Ausführungsform ist berücksichtigt, dass über das 230V-Wechselspannungsnetz 26 neben der Energieversorgung zusätzlich auch die Kommuni-
kation erfolgen kann. Zur Realisierung der Kommunikationspfade 17 sind die Kommunikationseinheiten der Elektro-
Installationsgeräte 3A, 3B, 3C, Gebäudesystemtechnik-
geräte 8A, 8B, 8C, der Elektrogeräte 13A, 13B, 13C und der Temperatur-Verarbeitungseinheit jeweils in Form eines Powerline-Modems 29A, 29B, 29C, 29D, 29E, 29F, 29G, 29H, 29I, 29J ausgeführt (Powerline Communication PLC). Die übrige Konfiguration ist wie unter Fig. 2 beschrieben.

[0026] In Fig. 4 ist ein an ein Bussystem angeschlossenes Temperatursensor-Netzwerk dargestellt. Bei dieser Ausführungsform erfolgt die Kommunikation der Geräte mit der übergeordneten Temperatur-Verarbeitungseinheit 18 über ein Bussystem 30, welches an Busan-
koppler 31 A, 31 B, 31C, 31D, 31 E, 31 F, 31 G, 31 H, 31 I, 31 J (als Kommunikationseinheiten) der Elektro-
Installationsgeräte 3A, 3B, 3C, Gebäudesystemtechnik-
geräte 8A, 8B, 8C, Elektrogeräte 13A, 13B, 13C und der Temperatur-Verarbeitungseinheit 18 des Temperatursensor-Netzwerks 1 angeschlossen ist. Die übrige Konfiguration ist wie unter Fig. 1 beschrieben.

[0027] In Fig. 5 ist ein Temperatursensor-Netzwerk mit einem Funknetz zur Kommunikation dargestellt. Bei dieser Ausführungsform erfolgt die Kommunikation der Geräte mit der übergeordneten Temperatur-Verarbeitungseinheit 18 über ein Funknetz 33. Die Elektro-
Installationsgeräte 3A, 3B, 3C, die Gebäudesystemtechnik-
geräte 8A, 8B, 8C, die Elektrogeräte 13A, 13B, 13C und die

Temperatur-Verarbeitungseinheit 18 des Temperatursensor-Netzwerks 1 sind zur Realisierung einer Funk-Kommunikation mit Funkeinrichtungen 34A, 34B, 34C, 34D, 34E, 34F, 34G, 34H, 34I, 34J (als Kommunikationseinheiten) ausgerüstet. Die übrige Konfiguration ist wie unter Fig. 1 beschrieben.

[0028] In Fig. 6 ist ein Temperatursensor-Netzwerk mit nicht leitungsgebundener Energieversorgung dargestellt. Bei dieser Ausführungsform erfolgt die Energieversorgung der Geräte, wie Elektro-Installationsgeräte 3A, 3B, 3C, Gebäudesystemtechnikgeräte 8A, 8B, 8C, Elektrogeräte 13A, 13B, 13C und der Temperatur-Verarbeitungseinheit 18 über jeweils separate Batterien oder separate Akkumulatoren, vorzugsweise in Verbindung mit Energy-Harvesting-Vorrichtungen 27A, 27B, 27C, 27D, 27E, 27F, 27G, 27H, 27I, 27J. Die übrige Konfiguration ist wie unter Fig. 1 beschrieben.

[0029] In Fig. 7 ist ein Temperatursensor-Netzwerk mit zusätzlich einbezogenen Präsenzdetectoren dargestellt. Bei dieser Ausführungsform sind z. B. drei Präsenzdetectoren 24A, 24B, 24C in unterschiedlichen Räumen eines Gebäudes installiert und melden der Temperatur-Verarbeitungseinheit 18 über Kommunikationspfade 17 die Anzahl der sich jeweils in den Räumen aufhaltenden Personen. Die übrige Konfiguration ist wie unter Fig. 1 beschrieben. Über diese Präsenzdetection, welche die Anwesenheit von Personen und die Anzahl der Personen detektiert und meldet, kann die Betriebsartumschaltung automatisiert werden oder es kann eine Anpassung der Solltemperatur in Abhängigkeit des Kriteriums "geringerer Wärmebedarf bei steigender Anzahl an Personen / höherer Kühlbedarf bei steigender Anzahl der Personen" vorgenommen werden.

[0030] Zur möglichen Ausbildung der Kommunikationspfade 17 betreffend die Präsenzdetectoren wird wiederum auf die in Fig. 3 (Busankoppler und Bussystem), Fig. 4 (Funkeinrichtung und Funknetz) skizzierten Ausführungsformen hingewiesen.

[0031] Zur möglichen Ausbildung der Energieversorgung betreffend die Präsenzdetectoren wird wiederum auf die in Fig. 2 (Netzteile und 230V-Wechselspannungsnetz), Fig. 4 (Bussystem), Fig. 6 (Batterie oder Akkumulator und Energy-Harvesting) skizzierten Ausführungsformen hingewiesen.

[0032] Allgemein gilt für die vorstehend skizzierten Ausführungsformen, dass das Temperatursensor-Netzwerk 1 aufgrund der Sensornetzwerkstrukturen und der gegebenenfalls vorhandenen Präsenzerfassung im Raum ein automatisches Anlernen des Nutzerverhaltens durchführt. Dabei werden die Anzahl der Personen im Raum berücksichtigt, so dass es zu einer entsprechenden Anpassung der einzusetzenden Primärenergie kommt.

[0033] Gleichzeitig ermöglicht die Sensornetzwerkstruktur des Temperatursensor-Netzwerks 1 eine Adaption des Regelalgorithmus an die physikalischen Gegebenheiten des Raumes / Objektes und der Heizung/Kühlung, wie z. B. Trägheit einer Fußbodenheizung oder un-

einheitliche Erwärmung bei nicht korrekt ausgeführtem hydraulischen Abgleich.

[0034] Unter dem Begriff Energy-Harvesting wird insbesondere die Mikro-Energiegewinnung aus der Umgebung auf thermischer oder mechanischer oder optischer oder chemischer Basis verstanden, z. B. aus Umgebungsgeräuschen (Schall), aus der Umgebungstemperatur, aus Luftströmungen oder aus Lichtstrahlung.

[0035] Allgemein ist es nicht erforderlich, dass die Netzwerkteilnehmer zwingend über ein und dasselbe Übertragungsmedium und -protokoll miteinander bzw. mit der Temperatur-Verarbeitungseinheit kommunizieren. Es ist vielmehr auch eine heterogene Struktur möglich, d. h.

- z. B. ein Teil der Netzwerkteilnehmer kommuniziert über Funk/drahtlos und ein anderer Teil der Netzwerkteilnehmer kommuniziert über Kabel/drahtgebunden;
- z. B. ein Teil der Netzwerkteilnehmer kommuniziert analog und ein anderer Teil der Netzwerkteilnehmer kommuniziert digital.

Bezugszeichenliste

[0036]

1	Temperatursensor-Netzwerk	
2	-	
3	3A, 3B, 3C Elektro-Installationsgerät (Schalter, Steckdose) als Netzwerkteilnehmer	30
4	4A, 4B, 4C Temperatursensor	
5	5A, 5B, 5C Energie-Versorgungseinheit	
6	6A, 6B, 6C Kommunikationseinheit	
7	-	35
8	8A, 8B, 8C Gebäudesystemtechnikgerät (Jalousietaster und Aktor) als Netzwerkteilnehmer	
9	9A, 9B, 9C Temperatursensor	
10	10A, 10B, 10C Energie-Versorgungseinheit	
11	11 A, 11 B, 11C Kommunikationseinheit	40
12	-	
13	13A, 13B, 13C Elektrogerät als Netzwerkteilnehmer	
14	14A, 14B, 14C Temperatursensor	
15	15A, 15B, 15C Energie-Versorgungseinheit	45
16	16A, 16B, 16C Kommunikationseinheit	
17	Kommunikationspfad	
18	Temperatur-Verarbeitungseinheit	
19	Temperatur-Regeleinheit mit Regelalgorithmus	
20	Bedieneinheit	50
21	Energie-Versorgungseinheit	
22	Kommunikationseinheit	
23	Heizungseinrichtung und/oder Klimatisierungseinrichtung	
24	24A, 24B, 24C Präsenzdetektor	55
25	-	
26	Konventionelles 230V-Wechselspannungsnetz	
27	27A, 27B, 27C, 27D, 27E, 27F, 27G, 27H, 27I, 27J	

Batterie oder Akkumulator in Verbindung mit Energy-Harvesting-Vorrichtung

28	28A, 28B, 28C, 28D, 28E, 28F, 28G, 28H, 28I, 28J	
5	29	29A, 29B, 29C, 29D, 29E, 29F, 29G, 29H, 29I, 29J
		Powerline-Modem
	30	Bussystem
	31	31 A, 31 B, 31C, 31D, 31 E, 31 F, 31 G, 31 H, 31I, 31J Busankoppler
10	32	-
	33	Funknetz
	34	34A, 34B, 34C, 34D, 34E, 34F, 34G, 34H, 34I, 34J
		Funkeinrichtung

Patentansprüche

1. Temperatursensor-Netzwerk (1) mit einer Vielzahl von Netzwerkteilnehmern,

• wobei die Netzwerkteilnehmer in Form von Elektro-Installationsgeräten (3A, 3B, 3C) und/oder Gebäudesystemtechnikgeräten (8A, 8B, 8C) und/oder Elektrogeräten (13A, 13B, 13C) ausgeführt sind,

• wobei die Netzwerkteilnehmer einen Temperatursensor (4A, 4B, 4C, 9A, 9B, 9C, 14A, 14B, 14C), eine Energie-Versorgungseinheit (5A, 5B, 5C, 10A, 10B, 10C, 15A, 15B, 15C) und eine Kommunikationseinheit (6A, 6B, 6C, 11A, 11B, 11C, 16A, 16B, 16C) aufweisen,

• wobei eine zentrale Temperatur-Verarbeitungseinheit (18) mit Energie-Versorgungseinheit (21) und Kommunikationseinheit (22) vorgesehen ist, welche über eine Temperatur-Regeleinheit (19) eine Heizungseinrichtung und/oder Klimatisierungseinrichtung (23) regelt, wobei eine Bedieneinheit (2) zur Vorgabe eines gewünschten Temperaturwertes dient

• und wobei Kommunikationspfade (17) zwischen den Netzwerkteilnehmern und der zentralen Temperatur-Verarbeitungseinheit (18) zur Übertragung von den Netzwerkteilnehmern erfasster aktueller Temperaturwerte vorgesehen sind.

2. Temperatursensor-Netzwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energie-Versorgungseinheiten (5A, 5B, 5C, 10A, 10B, 10C, 15A, 15B, 15C, 21) in Form von Netzteilen (28A, 28B, 28C, 28D, 28E, 28F, 28G, 28H, 28I, 28J) ausgeführt sind, welche primärseitig an ein Wechselspannungsnetz (26) angeschlossen sind.

3. Temperatursensor-Netzwerk nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikation über das Wechselspannungsnetz (26) erfolgt und die Kommunikationseinheit der Netzwerkteilnehmer

und der zentralen Temperatur-Verarbeitungseinheit (18) in Form eines Powerline-Modems (29A, 29B, 29C, 29D, 29E, 29F, 29G, 29H, 29I, 29J) ausgebildet ist.

5

4. Temperatursensor-Netzwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energie-Versorgungseinheiten (5A, 5B, 5C, 10A, 10B, 10C, 15A, 15B, 15C, 21) in Form von Batterien oder Akkumulatoren (27A, 27B, 27C, 27D, 27E, 27F, 27G, 27H, 27I, 27J) ausgeführt sind. 10

5. Temperatursensor-Netzwerk nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Akkumulatoren (27A, 27B, 27C, 27D, 27E, 27F, 27G, 27H, 27I, 27J) mit einer Energy-Harvesting-Vorrichtung verbunden sind. 15

6. Temperatursensor-Netzwerk nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzwerkteilnehmer und die zentrale Temperatur-Verarbeitungseinheit (18) über Busankoppler (31 A, 31 B, 31C, 31D, 31 E, 31 F, 31 G, 31 H, 31I, 31J) an ein Bussystem (30) angeschlossen sind. 20
25

7. Temperatursensor-Netzwerk nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikation über ein Funknetz (33) erfolgt und die Kommunikationseinheiten der Netzwerkteilnehmer und der zentralen Temperatur-Verarbeitungseinheit (18) in Form von Funkeinrichtungen (34A, 34B, 34C, 34D, 34E, 34F, 34G, 34H, 34I, 34J) ausgebildet sind. 30
35

8. Temperatursensor-Netzwerk nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Präsenzdetektoren (24A, 24B, 24C) in unterschiedlichen Räumen eines Gebäudes installiert sind und der zentralen Temperatur-Verarbeitungseinheit (18) die Anzahl der sich jeweils in den Räumen aufhaltenden Personen melden. 40
45
50
55

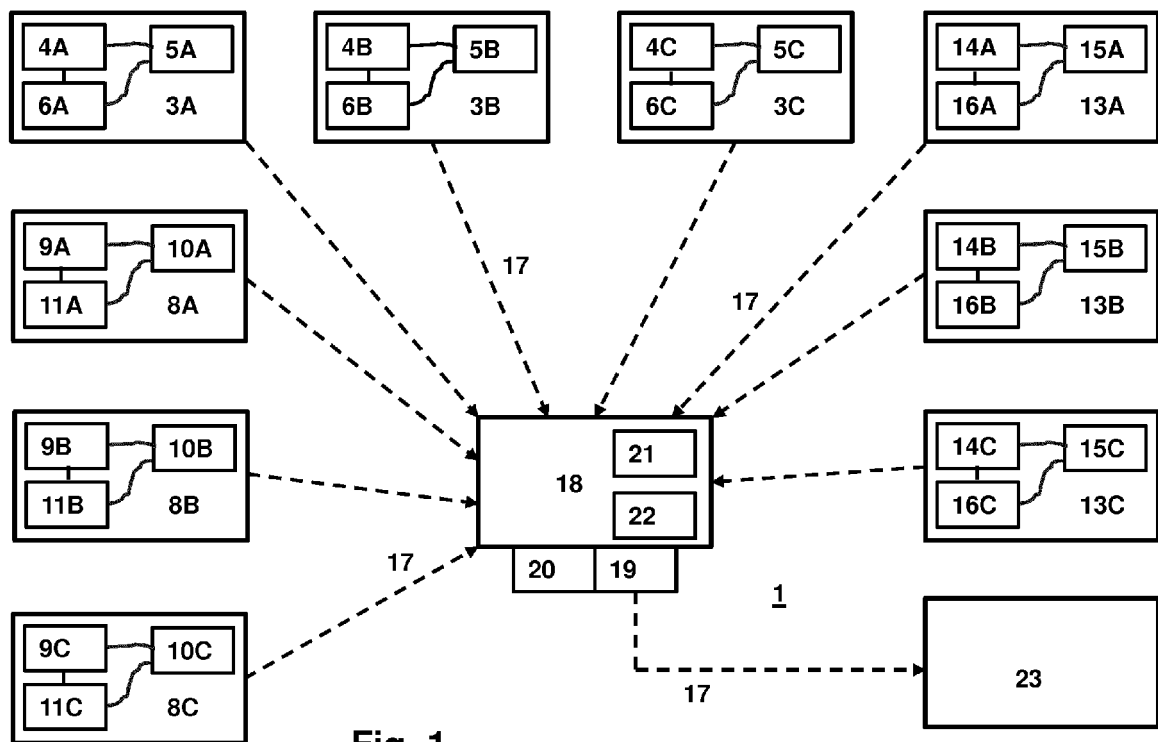


Fig. 1

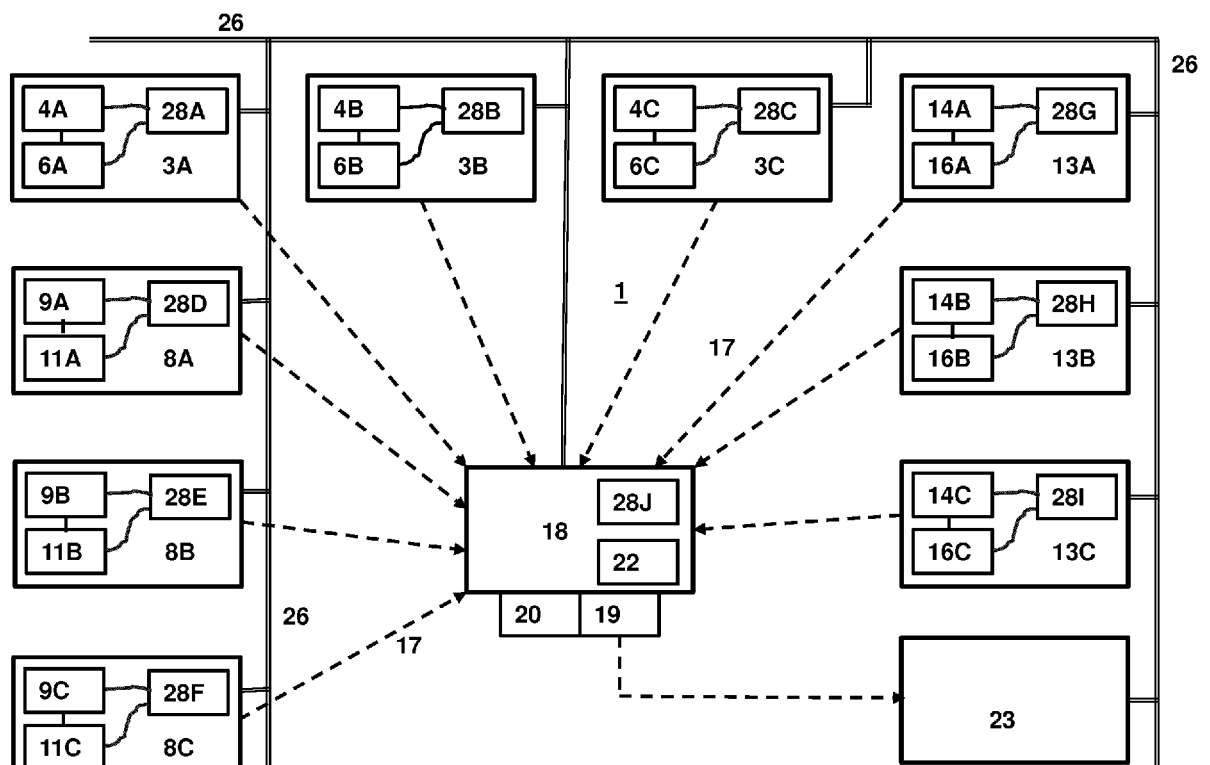


Fig. 2

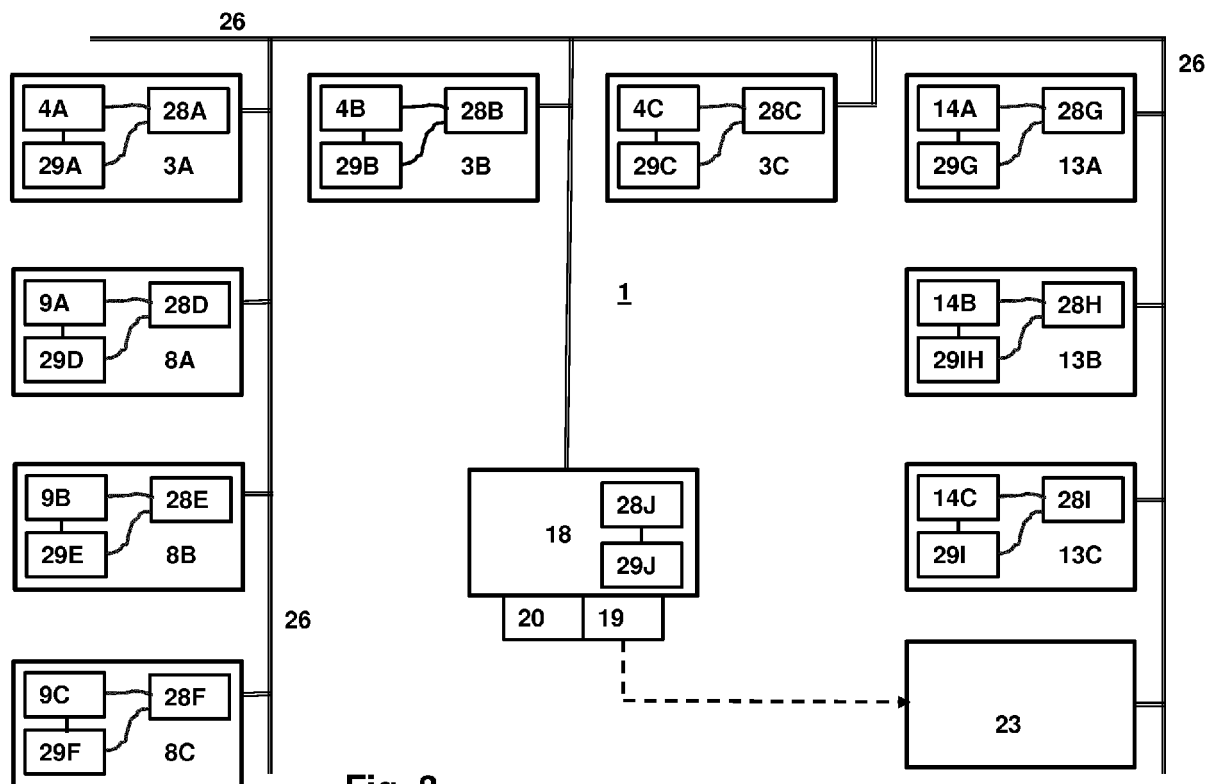


Fig. 3

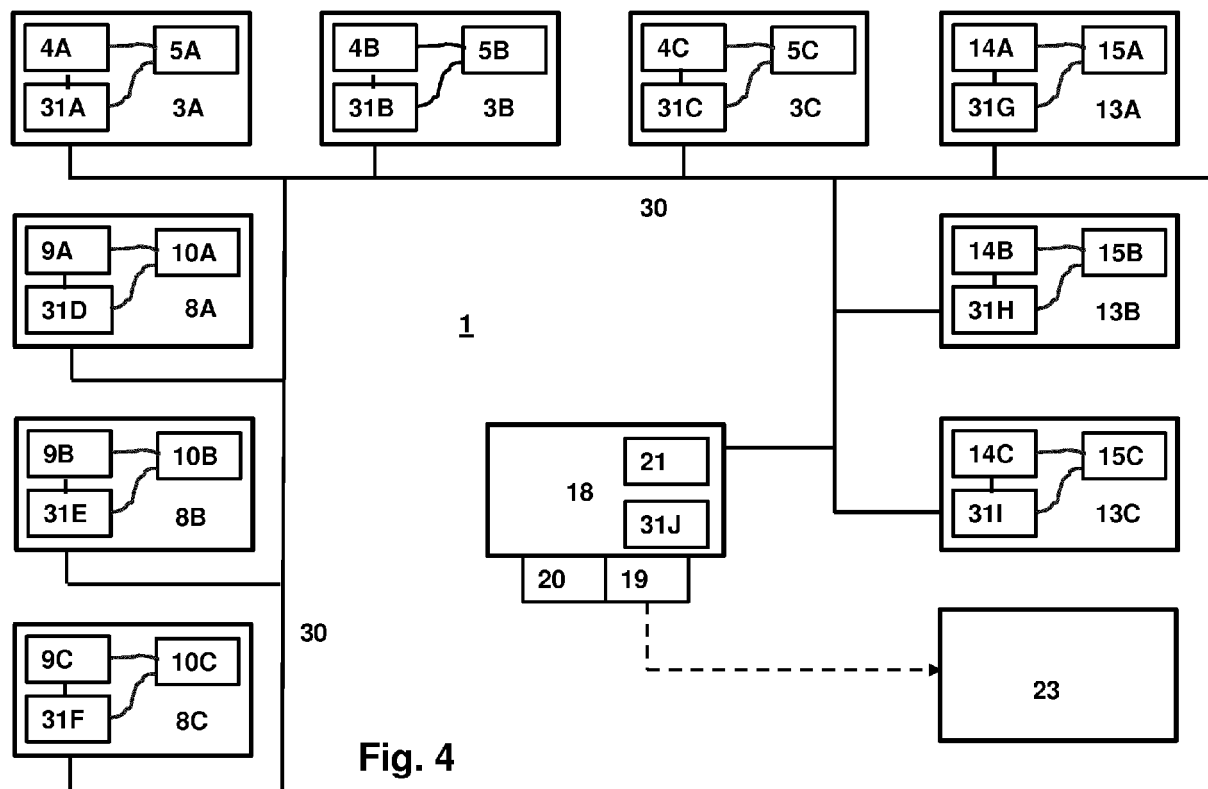


Fig. 4

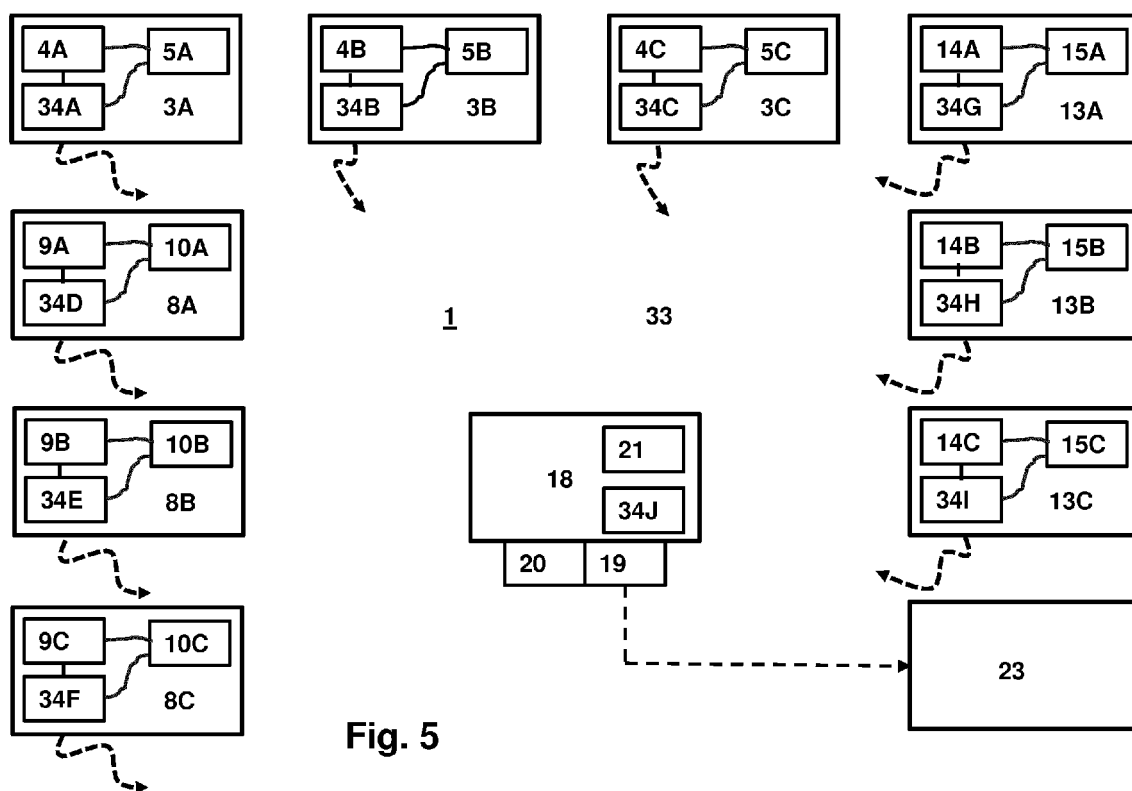


Fig. 5

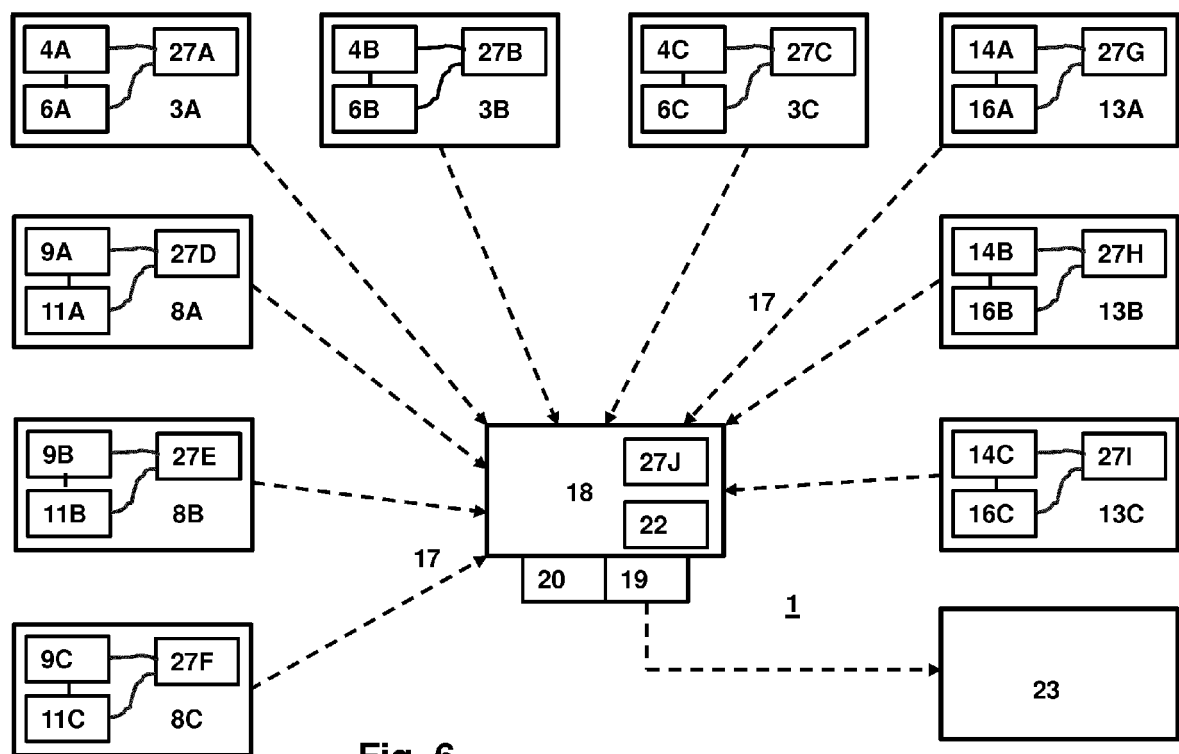


Fig. 6

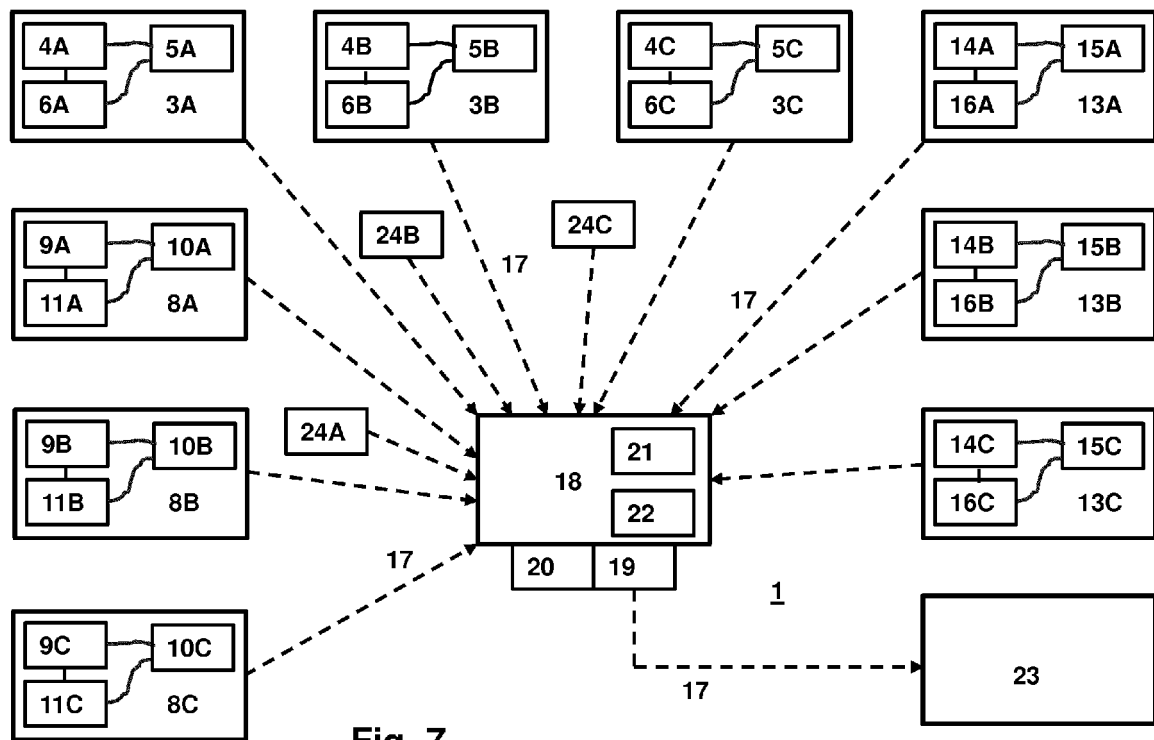


Fig. 7