



(10) **DE 10 2012 018 717 A1** 2014.03.27

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 018 717.3**

(22) Anmeldetag: **21.09.2012**

(43) Offenlegungstag: **27.03.2014**

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

(71) Anmelder:

**ABB AG, 68309, Mannheim, DE**

(72) Erfinder:

**Krummel, Holger, 44789, Bochum, DE; Wegner,  
Tobias, Dipl.-Inf., 44147, Dortmund, DE; Zierach,  
Falk, Dipl.-Ing., 58513, Lüdenscheid, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

**DE 101 19 637 A1**  
**DE 20 2006 019 810 U1**  
**US 2012 / 0 158 329 A1**  
**WO 2011/ 062 942 A1**  
**WO 2012/ 044 955 A2**

**OSCOMP Messtechnik: Temperatur-  
Erfassungs-System. 08.04.2008, [http://www.  
oscomp.de/Editor/assets/Oscomp/DataSheets/  
329.pdf](http://www.oscomp.de/Editor/assets/Oscomp/DataSheets/329.pdf) [online].**

**RECKNAGEL, SPRENGER, SCHRAMEK:  
Taschenbuch für Heizung+Klimatechnik. 05/06.  
München : Oldenbourg Industrieverlag, 2005.  
1366-1380. - ISBN 3-486-26534-2**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

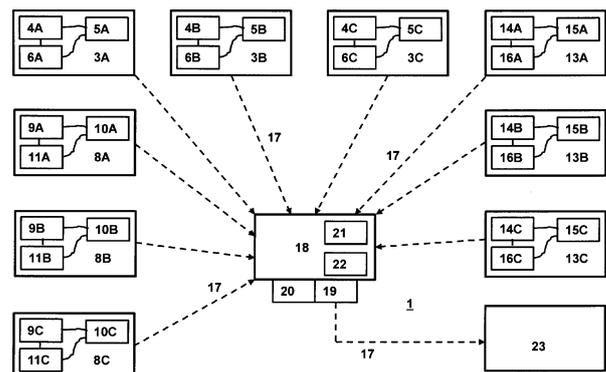
(54) Bezeichnung: **Temperatursensor-Netzwerk**

(57) Zusammenfassung: 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-Regelungseinheit (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.



## 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-Regeleinheit 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 Präsenzdetectoren 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 detektierte 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:

**[0016]** Fig. 1 eine Grundausführung des Temperatursensor-Netzwerks,

**[0017]** Fig. 2 ein an ein 230 V-Wechselspannungsnetz angeschlossenes Temperatursensor-Netzwerk,

**[0018]** Fig. 3 eine Erweiterung des Temperatursensor-Netzwerks gemäß Fig. 2 mit Powerline-Modem,

**[0019]** Fig. 4 ein an ein Bussystem angeschlossenes Temperatursensor-Netzwerk,

**[0020]** Fig. 5 ein Temperatursensor-Netzwerk mit einem Funknetz zur Kommunikation,

**[0021]** Fig. 6 ein Temperatursensor-Netzwerk mit nicht leitungsgebundener Energieversorgung,

**[0022]** Fig. 7 ein Temperatursensor-Netzwerk mit zusätzlich einbezogenen Präsenzdetectoren.

**[0023]** 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.

**[0024]** Das Elektro-Installationsgerät **3A** weist einen Temperatursensor **4A**, eine Energie-Versorgungseinheit **5A** und eine Kommunikationseinheit **6A** auf. Das Elektro-Installationsgerät **3B** weist einen Tempe-

ratorsensor **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.

**[0025]** 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 **11B** auf. Das Gebäudesystemtechnikgerät **8C** weist einen Temperatursensor **9C**, eine Energie-Versorgungseinheit **10C** und eine Kommunikationseinheit **11C** auf.

**[0026]** 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.

**[0027]** 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.

**[0028]** 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.

**[0029]** 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.

**[0030]** Eine Temperatur-Regereinheit **19** mit hinterlegtem 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-Regereinheit **19** kann Bestandteil der Temperatur-Verarbeitungseinheit **18** oder in Form einer separaten Baukomponente ausgebildet sein. Als Aktoren für die Temperaturregelung können z. B. Stellventile an Heizungsradiatoren oder Zuleitungen von Fußbodenheizungen sowie Lüftungs- und Kühlgeräten (Fan-Coil) verwendet werden.

**[0031]** In **Fig. 2** ist ein an ein 230 V-Wechselspannungsnetz angeschlossenes Temperatursensor-Netzwerk dargestellt. Bei dieser Ausführungsform erfolgt die Energieversorgung der Geräte über ein konventionelles 230 V-Wechselspannungsnetz **26**, welches an Netzteile **28A, 28B, 28C, 28D, 28E, 28F, 28G, 28H, 28I** der Elektro-Installationsgeräte **3A, 3B, 3C**, Gebäudesystemtechnikgeräte **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 230 V abweichender Spannung Einsatz finden.

**[0032]** In **Fig. 3** ist eine Erweiterung des Temperatursensor-Netzwerks gemäß **Fig. 2** mit Powerline-Modem dargestellt. Bei dieser Ausführungsform ist berücksichtigt, dass über das 230 V-Wechselspannungsnetz **26** neben der Energieversorgung zusätzlich auch die Kommunikation erfolgen kann. Zur Realisierung der Kommunikationspfade **17** sind die Kommunikationseinheiten der Elektro-Installationsgeräte **3A, 3B, 3C**, Gebäudesystemtechnikgeräte **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.

**[0033]** 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 Busankoppler **31A, 31B, 31C, 31D, 31E, 31F, 31G, 31H, 31I, 31J** (als Kommunikationseinheiten) der Elektro-Installationsgeräte **3A, 3B, 3C**, Gebäudesystemtechnikgeräte **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.

**[0034]** 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 Gebäudesystemtechnikgeräte **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.

**[0035]** 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.

**[0036]** 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.

**[0037]** 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.

**[0038]** Zur möglichen Ausbildung der Energieversorgung betreffend die Präsenzdetektoren wird wiederum auf die in **Fig. 2** (Netzteile und 230 V-Wechselspannungsnetz), **Fig. 4** (Bussystem), **Fig. 6** (Batterie oder Akkumulator und Energy-Harvesting) skizzierten Ausführungsformen hingewiesen.

**[0039]** 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.

**[0040]** 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 uneinheitliche Erwärmung bei nicht korrekt ausgeführtem hydraulischen Abgleich.

**[0041]** 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.

**[0042]** 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

<b>1</b>	Temperatursensor-Netzwerk
<b>2</b> <b>3 3A, 3B, 3C</b>	Elektro-Installationsgerät (Schalter, Steckdose) als Netzwerkteilnehmer
<b>4 4A, 4B, 4C</b> <b>5 5A, 5B, 5C</b>	Temperatursensor Energie-Versorgungseinheit

**6 6A, 6B, 6C**

**7**

**8 8A, 8B, 8C**

**9 9A, 9B, 9C**

**10 10A, 10B, 10C**

**11 11A, 11B, 11C**

**12**

**13 13A, 13B, 13C**

**14 14A, 14B, 14C**

**15 15A, 15B, 15C**

**16 16A, 16B, 16C**

**17**

**18**

**19**

**20**

**21**

**22**

**23**

**24 24A, 24B, 24C**

**25**

**26**

**27 27A, 27B, 27C, 27D, 27E, 27F, 27G, 27H, 27I, 27J**

**28 28A, 28B, 28C, 28D, 28E, 28F, 28G, 28H, 28I, 28J**

**29 29A, 29B, 29C, 29D, 29E, 29F, 29G, 29H, 29I, 29J**

**30**

**31 31A, 31B, 31C, 31D, 31E, 31F, 31G, 31H, 31I, 31J**

**32**

**33**

**34 34A, 34B, 34C, 34D, 34E, 34F, 34G, 34H, 34I, 34J**

Kommunikationseinheit

Gebäudesystemtechnikgerät (Jalousiester und Aktor) als Netzwerkteilnehmer  
Temperatursensor  
Energie-Versorgungseinheit  
Kommunikationseinheit

Elektrogerät als Netzwerkteilnehmer  
Temperatursensor  
Energie-Versorgungseinheit  
Kommunikationseinheit  
Kommunikationspfad  
Temperatur-Verarbeitungseinheit  
Temperatur-Regelheit mit Regelalgorithmus  
Bedieneinheit  
Energie-Versorgungseinheit  
Kommunikationseinheit  
Heizungseinrichtung und/oder Klimatisierungseinrichtung  
Präsenzdetektor

Konventionelles 230 V-Wechselspannungsnetz  
Batterie oder Akkumulator in Verbindung mit Energy-Harvesting-Vorrichtung  
Netzteil

Powerline-Modem

Bussystem  
Busankoppler

Funknetz  
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.

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.

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.

6. Temperatursensor-Netzwerk nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Netzwerkteilnehmer und die zentrale Temperatur-Verarbeitungseinheit (18) über

Busankoppler (31A, 31B, 31C, 31D, 31E, 31F, 31G, 31H, 31I, 31J) an ein Bussystem (30) angeschlossen sind.

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.

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.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

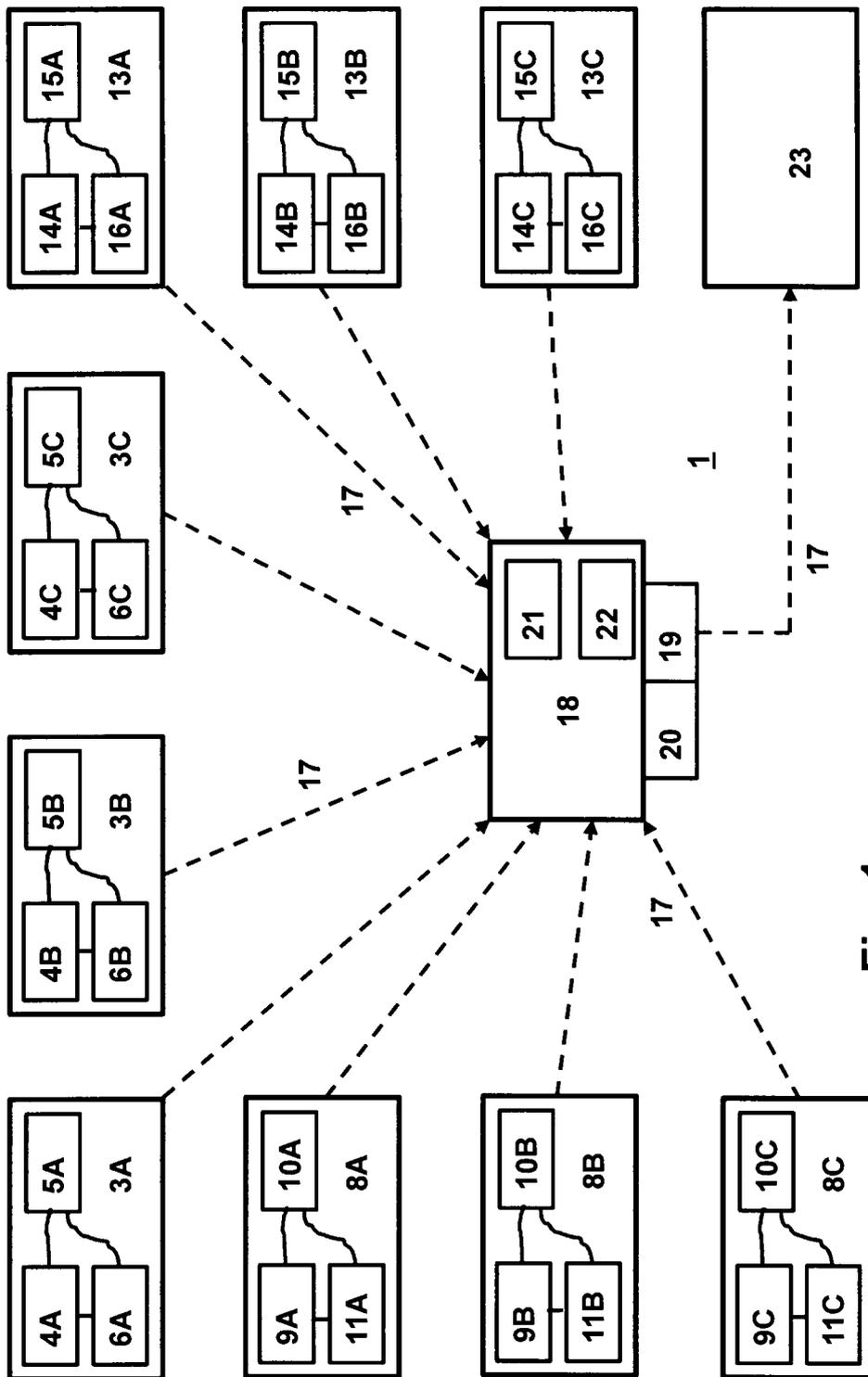


Fig. 1

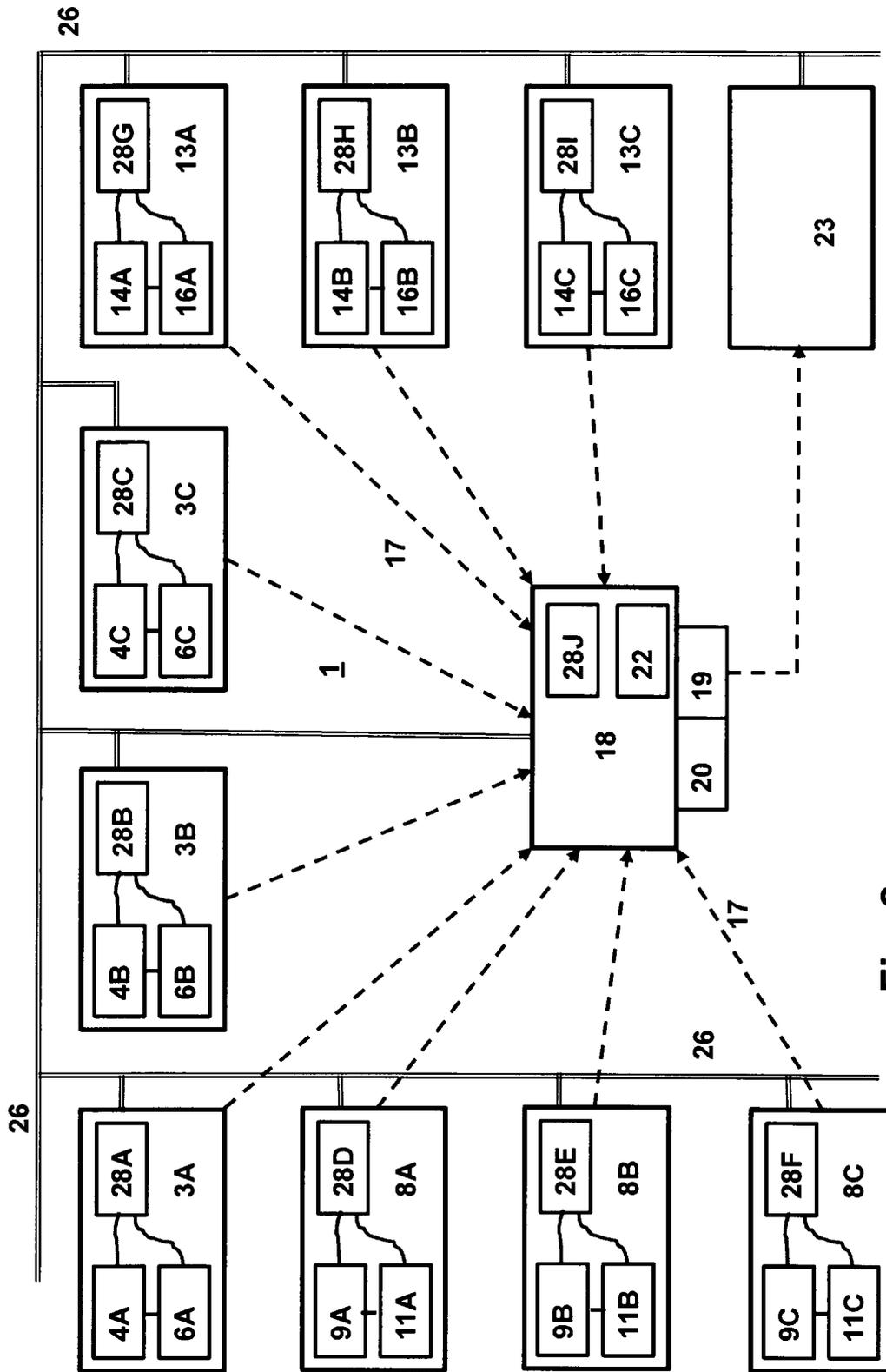


Fig. 2

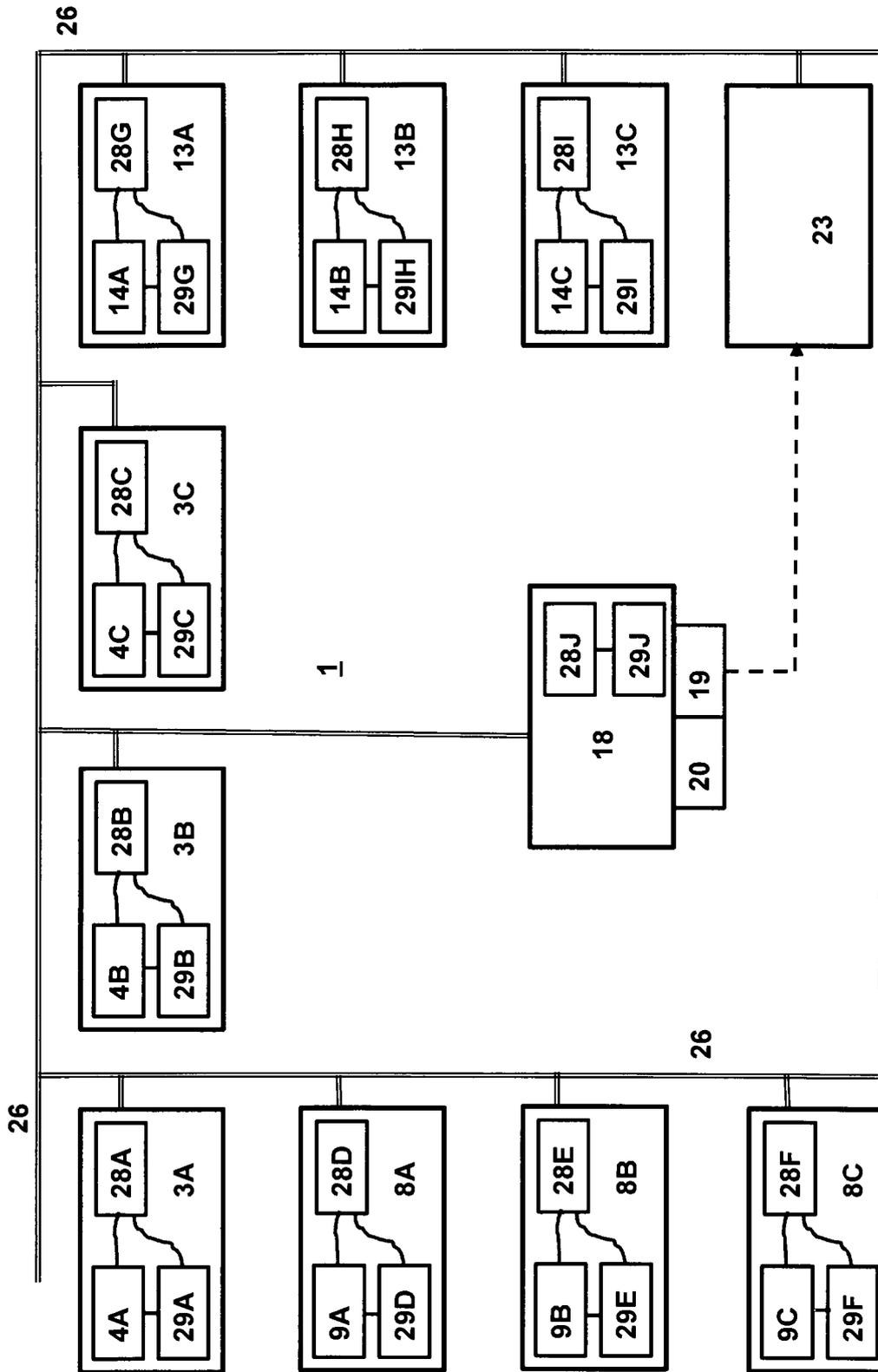


Fig. 3

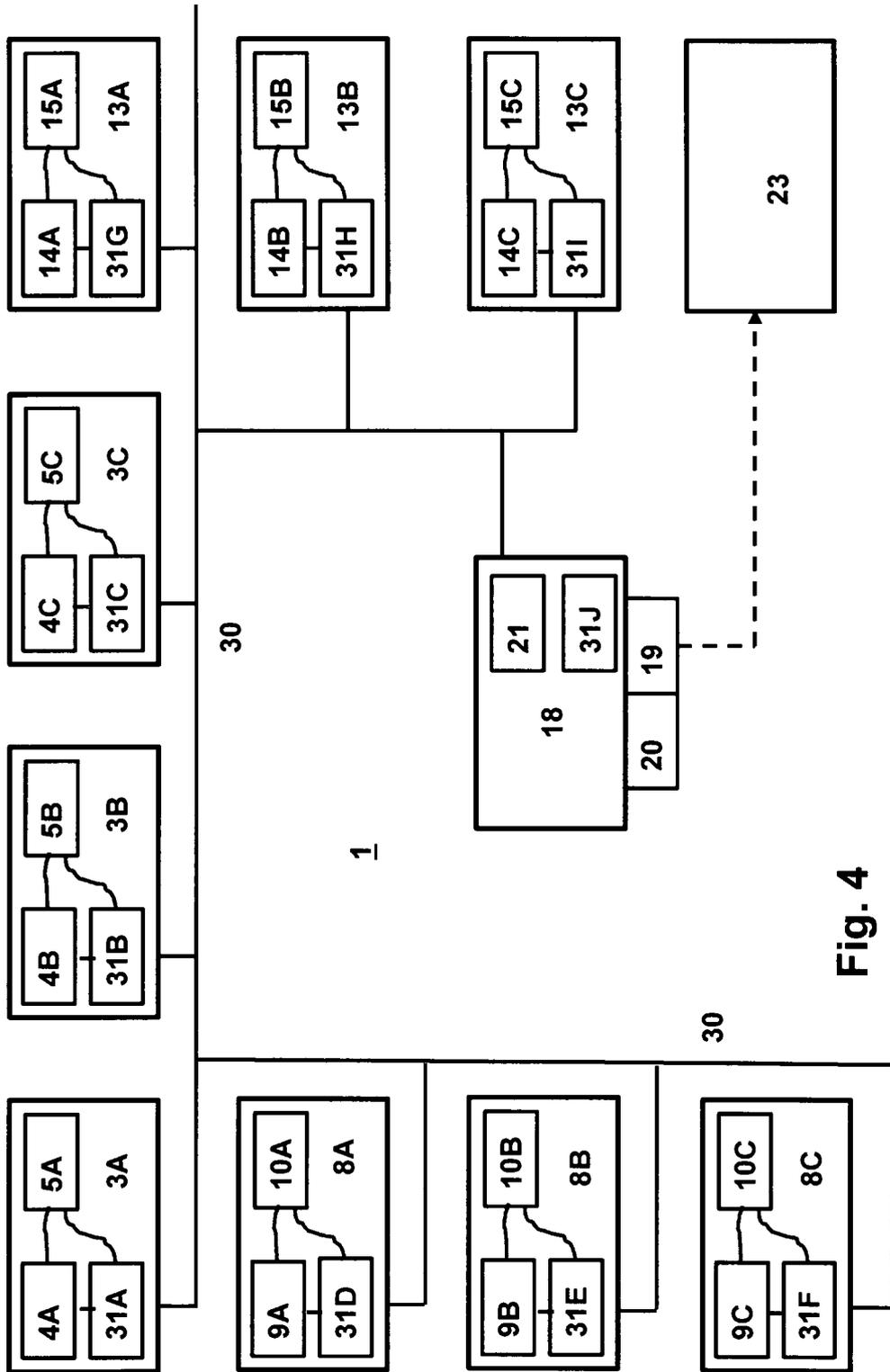


Fig. 4

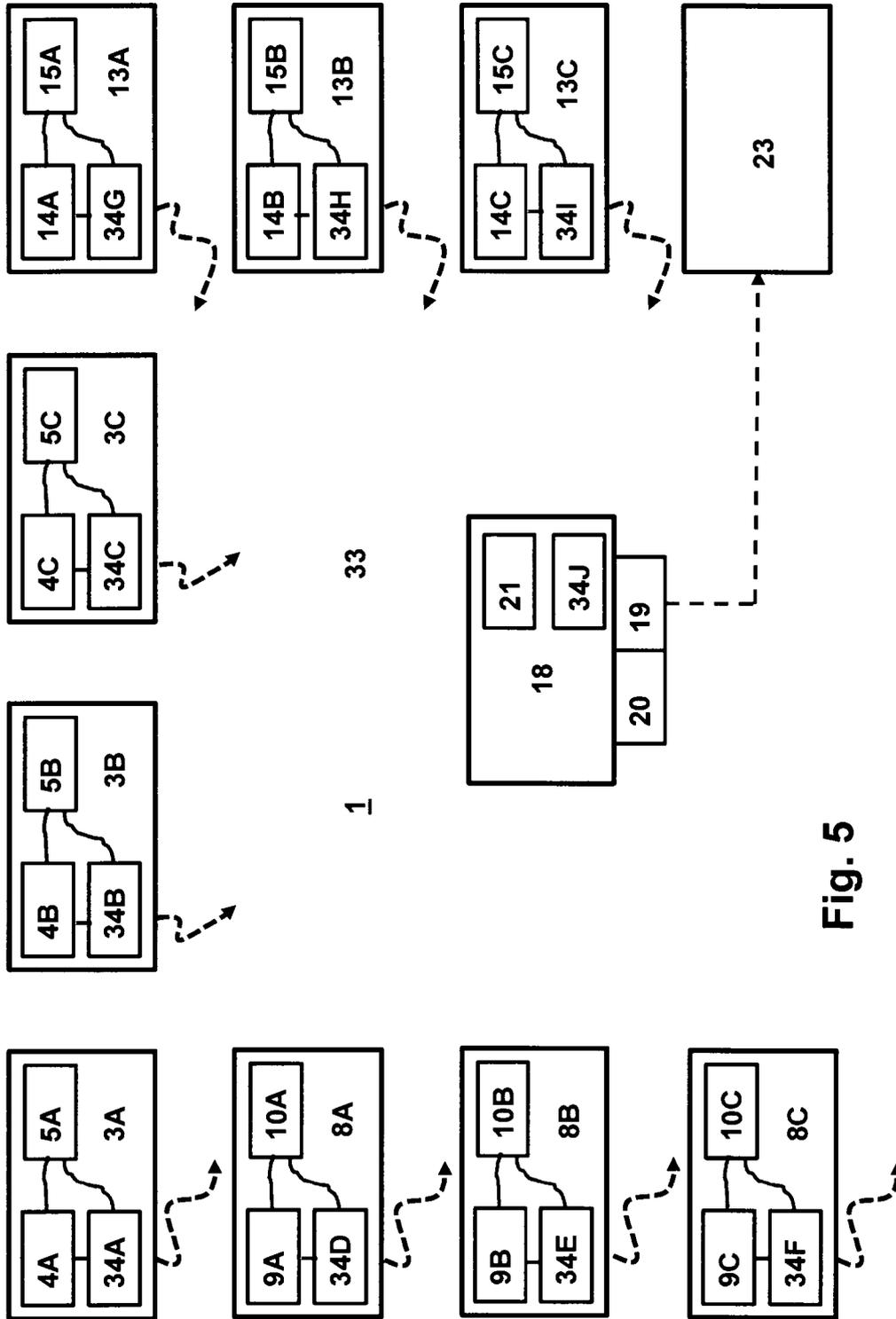


Fig. 5

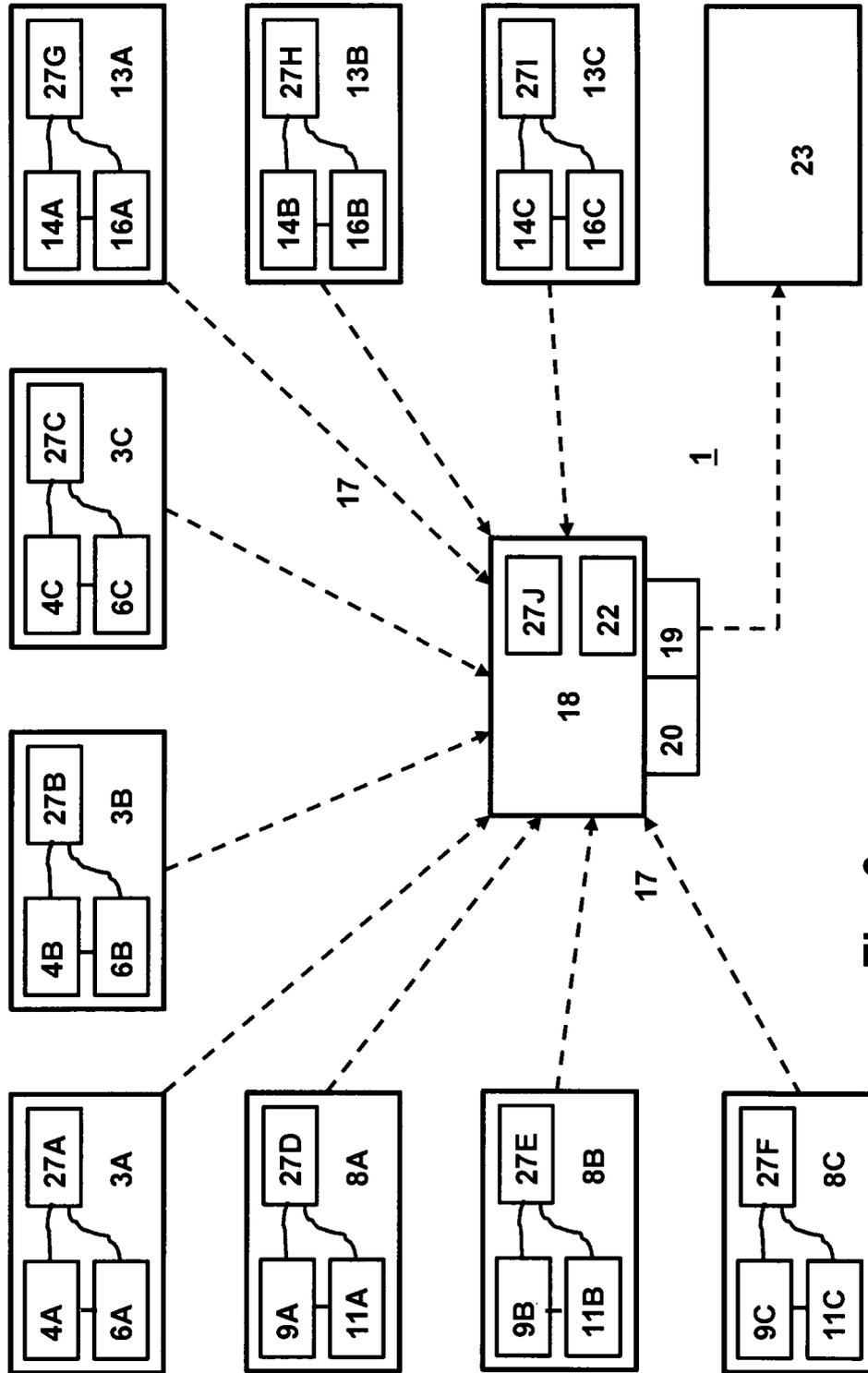


Fig. 6

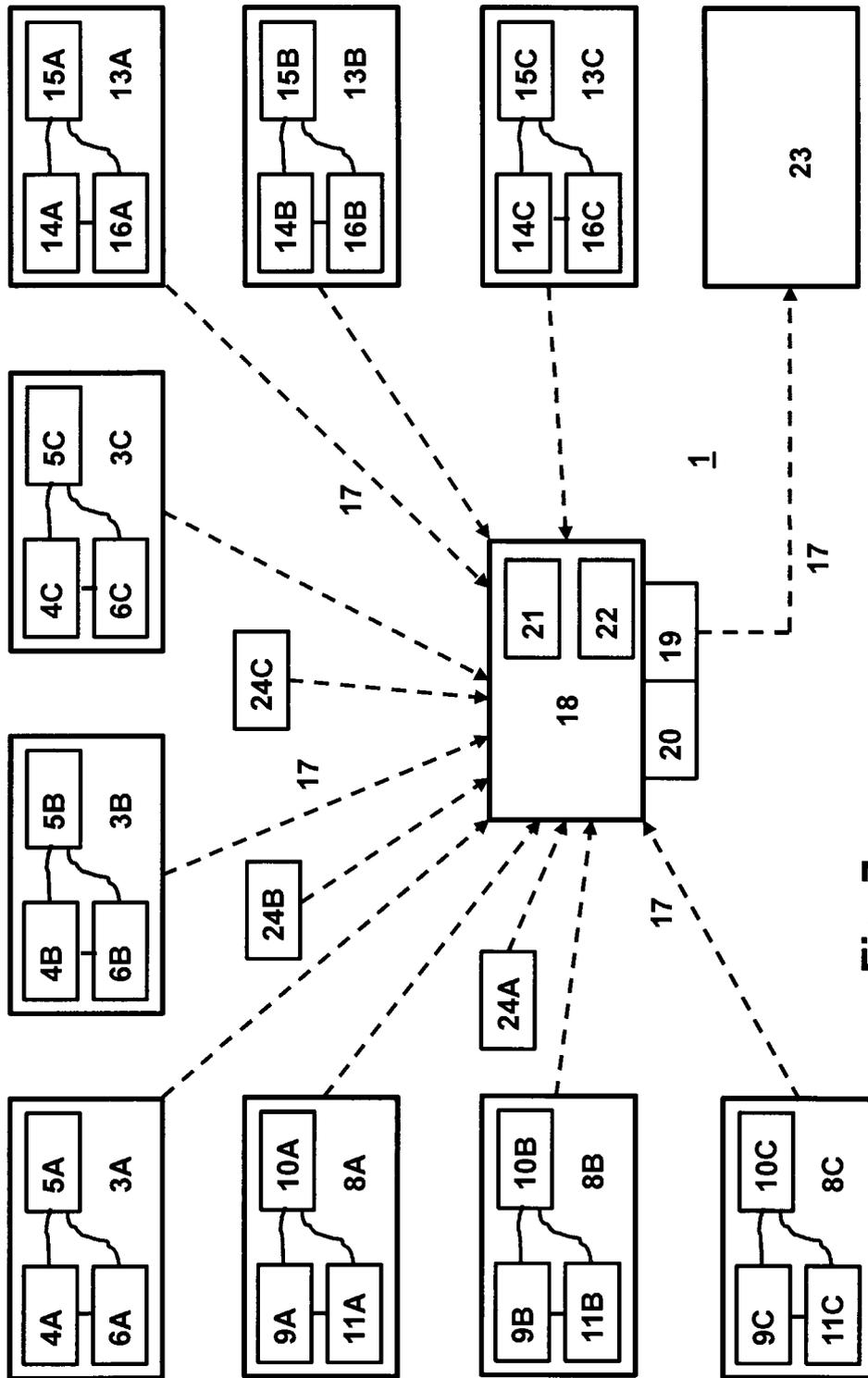


Fig. 7