



(10) **DE 10 2020 112 134 A1** 2020.11.12

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2020 112 134.2**

(22) Anmeldetag: **05.05.2020**

(43) Offenlegungstag: **12.11.2020**

(51) Int Cl.: **H04W 60/00 (2009.01)**

(30) Unionspriorität:

201910373026.3 06.05.2019 CN

(71) Anmelder:

LEDVANCE GmbH, 85748 Garching, DE

(74) Vertreter:

**Schweiger & Partners Patentanwälte und
Rechtsanwältin PartGmbH, 80687 München, DE**

(72) Erfinder:

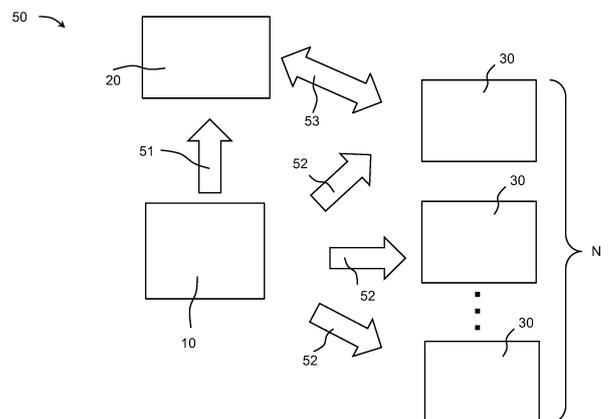
**Huang, Huajin, Shenzhen, Guangdong, CN; Lu,
Li, Shenzhen, CN; Liao, Wuqiang, Shenzhen,
Guangdong, CN; Zeng, Jie, Shenzhen, CN**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Gewährung einer Erlaubnis für Netzwerkgeräte, einem Netzwerk beizutreten**

(57) Zusammenfassung: Ein Inbetriebnahme-Tool zum Gewähren einer Netzwerkbeitrittserlaubnis an Netzwerkgeräte (30), einem Netzwerk beizutreten, wird bereitgestellt. Das Inbetriebnahme-Tool (10) umfasst eine Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit (11) zum Generieren eines oder mehrerer Netzwerkinstallationscodes, eine Speichereinheit (14), die dazu ausgelegt ist, den einen oder die mehreren Netzwerkinstallationscodes zu speichern, einen Transmitter, der dazu ausgelegt ist, die durch die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit (11) generierten Netzwerkinstallationscodes an Netzwerkgeräte und an ein Netzwerkkoordinierungsgerät zu senden. Das Inbetriebnahme-Tool (10) umfasst auch eine Benutzerschnittstelle (13), die dazu ausgelegt ist, Benutzerbefehle zum Senden des einen oder der mehreren durch die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit generierten Netzwerkinstallationscodes zu empfangen, und eine Netzwerkkontrolleinheit (15), die sich in einer funktionalen Kommunikation mit der Speichereinheit (14), mit dem Transmitter (12) und mit der Benutzerschnittstelle (13) befindet. Die Netzwerkkontrolleinheit (15) ist dazu ausgebildet, den Transmitter (12) anzuweisen, auf Empfang eines Befehls von dem Benutzer über die Benutzerschnittstelle (16) hin den einen oder die mehreren Netzwerkinstallationscodes zu senden. Ein Inbetriebnahme-Verfahren zum Gewähren einer Erlaubnis an Netzwerkgeräte wird ebenfalls bereitgestellt.



Beschreibung

[0001] Vorrichtung und Verfahren zum Gewähren einer Erlaubnis an Netzwerkgeräten, einem Netzwerk beizutreten.

[0002] Das technische Gebiet der vorliegenden Anmeldung betrifft im Allgemeinen Netzwerke. Insbesondere betrifft die vorliegende Offenbarung ein Tool sowie ein System und ein Verfahren zum Bereitstellen einer Erlaubnis an Netzwerkgeräten, einem Netzwerk beizutreten.

[0003] Aus Gründen der Netzwerksicherheit werden Installationscodes verwendet, damit Netzwerkgeräte einem drahtlosen Netzwerk beitreten. Üblicherweise hat ein Netzwerkkoordinator Zugang zu einem Installationscode und kann Netzwerkgeräten ermöglichen, dem Netzwerk beizutreten. Der Netzwerkkoordinator kann den Installationscode über verschiedene Wege erhalten, beispielsweise unter Verwendung eines Smartphones zum Einscannen eines Barcodes, wie etwa eines QR- (Quick Response) Codes, oder unter Verwendung einer NFC- (Near-Field Communication) Technologie. In einigen kommerziellen Systemen kann es jedoch, insbesondere nach der Installation, für den Benutzer schwierig sein, sich einen Zugang zu dem Installationscode mittels Einscannens eines Matrix-Barcodes zu beschaffen, oder sich den Installationscode mittels der NFC-Technologie zu beschaffen, insbesondere aufgrund großer Entfernungen.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Anmeldung ist es, eine einfache und sichere Möglichkeit für Netzwerkgeräte, einem Netzwerk beizutreten, bereitzustellen.

[0005] Nach einem ersten Aspekt wird ein Inbetriebnahme-Tool (Commissioning Tool) zum Gewähren einer Netzwerkbeitrittserlaubnis an Netzwerkgeräten zum Beitreten zu einem Netzwerk bereitgestellt.

[0006] Ein Netzwerk kann ein drahtloses Netzwerk von Geräten sein, die ausgelegt sind, mittels eines beliebigen drahtlosen Kommunikationsprotokolls zu kommunizieren. Ein Netzwerkgerät kann ein beliebiges netzwerkfähiges Gerät sein, welches dazu ausgelegt ist, dem Zweck des jeweiligen Netzwerks durch aktive und/oder passive Beteiligung an der Funktion des Netzwerks zu dienen.

[0007] Das Inbetriebnahme-Tool umfasst eine Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit zum Generieren eines oder mehrerer Netzwerkinstallationscodes. Ein Netzwerkinstallationscode ist ein Zugangscodes, der für Geräte benötigt wird, um dem Netzwerk beizutreten.

[0008] Das Inbetriebnahme-Tool umfasst auch eine Speichereinheit, die dazu ausgelegt ist, den ei-

nen oder die mehreren Netzwerkinstallationscodes zu speichern, und einen Transmitter, der dazu ausgelegt ist, die durch die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit generierten Netzwerkinstallationscodes an die Netzwerkgeräte und an ein Netzwerkkoordinierungsgerät zu senden.

[0009] Das Inbetriebnahme-Tool umfasst ferner eine Benutzerschnittstelle, die zum Empfangen von Benutzer-Befehlen zum Senden des einen oder der mehreren durch die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit generierten Netzwerkinstallationscodes ausgelegt ist.

[0010] Das Inbetriebnahme-Tool umfasst auch eine Netzwerkkontrolleinheit. Die Netzwerkkontrolleinheit befindet sich in einer funktionalen Kommunikation mit der Speichereinheit, mit dem Transmitter sowie mit der Benutzerschnittstelle und ist dazu ausgelegt, den einen oder die mehreren durch die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit generierten und in der Speichereinheit gespeicherten Netzwerkinstallationscodes auszulesen und den Transmitter anzuweisen, den einen oder mehrere Netzwerkinstallationscodes bei Empfang eines Befehls über die Benutzerschnittstelle zu senden. Der Netzwerkinstallationscode kann insbesondere auf Empfang des Befehls hin, den Netzwerkinstallationscode zu senden, an das Netzwerkkoordinierungsgerät und/oder an ein Netzwerkgerät gesendet werden.

[0011] Das Inbetriebnahme-Tool kann für ein Netzwerksystem gemäß dem Zigbee- (registrierte Marke) Standard (IEEE 802.15.4-basierte Spezifikation), insbesondere Zigbee 3.0-Standard, ausgelegt sein.

[0012] Die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit kann ausgelegt sein, Netzwerkinstallationscodes zufällig, insbesondere mittels eines in der Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit implementierten Zufallszahlengenerators, zu generieren. Aufgrund der zufällig generierten Netzwerkinstallationscodes kann die Netzwerksicherheit erhöht werden.

[0013] Die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit kann ausgelegt sein, eine Vielzahl von Netzwerkinstallationscodes zu generieren, und die Speichereinheit kann ausgelegt sein, eine Liste mit der Vielzahl von Netzwerkinstallationscodes zu speichern, wobei die Netzwerkkontrolleinheit dazu ausgelegt ist, die Liste mit Netzwerkinstallationscodes auszulesen und den Transmitter anzuweisen, die Liste mit Netzwerkinstallationscodes an ein Netzwerkkoordinierungsgerät zu senden. Durch Senden einer Liste mit Netzwerkinstallationscodes an das Netzwerkkoordinierungsgerät kann die Inbetriebnahme in einem Batch-Modus erfolgen. Insbesondere kann das Senden von Netzwerkinstallationscodes an das Netzwerkkoordinierungsgerät in einer Übertragungs-

sitzung erfolgen, wobei die individuellen Netzwerkinstallationscodes aus der Liste jedem der Netzwerkgeräte individuell zugeteilt werden können. Somit können die Netzwerkgeräte einem Netzwerk hinzugefügt werden, beispielsweise im Zuge einer Netzwerkerweiterung.

[0014] Die Benutzerschnittstelle kann wenigstens eine Taste zum Empfangen eines Benutzerbefehls umfassen. Die Benutzerschnittstelle kann so ausgelegt sein, dass das Drücken der wenigstens einen Taste der Benutzerschnittstelle das Inbetriebnahme-Tool anweist, einen Netzwerkinstallationscode an das Netzwerkkoordinierungsgerät oder an ein Netzwerkgerät zu senden. Die Benutzerschnittstelle kann so ausgelegt sein, dass durch Drücken der wenigstens einen Taste, beispielsweise durch einen Doppelklick auf dieselbe Taste oder durch Drücken einer dedizierten Taste, eine Liste mit den in der Speichereinheit gespeicherten Netzwerkinstallationscodes für den Batch-Modus an das Netzwerkkoordinierungsgerät gesendet wird.

[0015] In einigen Ausführungsformen umfasst das Inbetriebnahme-Tool eine Verschlüsselungseinheit, die als Teil der Netzwerkkontrolleinheit ausgebildet sein kann, zum Verschlüsseln der Netzwerkinstallationscodes vor dem Senden der Netzwerkinstallationscodes. Zur Entschlüsselung der Netzwerkinstallationscodes können das Netzwerkkoordinierungsgerät und die Netzwerkgeräte jeweils mit einer Entschlüsselungseinheit ausgerüstet sein. Die Verschlüsselungseinheit des Inbetriebnahme-Tools sowie die Entschlüsselungseinheiten der Netzwerkgeräte und des Netzwerkkoordinierungsgeräts können mit einem proprietären Zertifikat zum Zwecke der verschlüsselten Kommunikation versehen sein.

[0016] Das Inbetriebnahme-Tool kann als ein IR- (Infrarot) Inbetriebnahme-Tool ausgelegt sein. Insbesondere kann der Transmitter des Inbetriebnahme-Tools ein IR-Transmitter sein oder dazu ausgelegt sein, mit dem Netzwerkkoordinierungsgerät und mit den Netzwerkgeräten über die IR-Kommunikation zu kommunizieren. Der Transmitter kann insbesondere eine IR-Schnittstelle umfassen, die dazu ausgelegt ist, einen Netzwerkinstallationscode oder eine Liste von Netzwerkinstallationscodes an Geräte zu senden, die mit IR-Empfängern oder IR-Transceivern (Sendeempfängern) ausgerüstet sind und zum Empfangen von durch den Transmitter gesendeten Netzwerkinstallationscodes ausgelegt sind.

[0017] Der Transmitter kann zum Verwenden anderer Kommunikationstechnologien, wie Bluetooth (registrierte Marke), WiFi (registrierte Marke für drahtlose lokale Netzwerke) oder UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) ausgelegt sein.

[0018] In einigen Ausführungsformen kann der Transmitter eine erste Schnittstelle zum Kommunizieren mit einem Netzwerkkoordinierungsgerät und eine zweite Schnittstelle zum Kommunizieren mit durch das Netzwerkkoordinierungsgerät koordinierten Netzwerkgeräten umfassen. Die erste Schnittstelle und die zweite Schnittstelle können beide dieselbe Technologie, beispielsweise IR oder Bluetooth, zum Aussenden von Zugangscodes verwenden. Die erste Schnittstelle und die zweite Schnittstelle können auch unterschiedliche Kommunikationstechnologien verwenden. Beispielsweise kann die erste Schnittstelle ausgelegt sein, Bluetooth-Technologie zu verwenden, während die zweite Schnittstelle ausgelegt sein kann, IR-Technologie zu verwenden. In einigen Ausführungsformen kann die erste Schnittstelle IR-Technologie verwenden, und die zweite Schnittstelle kann Bluetooth verwenden. In einigen Ausführungsformen kann die erste Schnittstelle UART oder WiFi verwenden, während die zweite Schnittstelle die IR-Technologie verwenden kann.

[0019] In einigen Ausführungsformen umfasst das Inbetriebnahme-Tool einen Transceiver zum Senden und zum Empfangen von Befehlen, wobei der Transmitter als Teil des Transceivers ausgebildet ist. Der Transceiver des Inbetriebnahme-Tools kann insbesondere zum Empfangen von Befehlen von dem Benutzer zur Fernsteuerung des Inbetriebnahme-Tools verwendet werden.

[0020] In einigen Ausführungsformen kann das Inbetriebnahme-Tool einen Indikator, beispielsweise einen LED- (lichtemittierende Diode) Indikator umfassen. Der Indikator kann ausgelegt sein, den Status des Netzwerk-Inbetriebnahme-Tools anzuzeigen, um den Betrieb des Inbetriebnahme-Tools besser zu steuern. In einigen Ausführungsformen kann der Indikator anzeigen, beispielsweise durch Blinken, dass das Senden eines Netzwerkinstallationscodes oder einer Liste mit Netzwerkinstallationscodes abgeschlossen ist.

[0021] Gemäß einem zweiten Aspekt wird ein Netzwerkkoordinierungsgerät zum Gewähren einer Netzwerkbeitrittserlaubnis zum Beitreten zu einem Netzwerk an Netzwerkgeräte bereitgestellt.

[0022] Das Netzwerkkoordinierungsgerät umfasst einen Transceiver, der dazu ausgelegt ist, wenigstens einen Netzwerkinstallationscode von einem Inbetriebnahme-Tool, insbesondere gemäß dem ersten Aspekt, und wenigstens einen Netzwerkinstallationscode von einem Netzwerkgerät zu empfangen. Das Netzwerkkoordinierungsgerät umfasst ferner eine Speichereinheit, die dazu ausgelegt ist, wenigstens einen von dem Inbetriebnahme-Tool empfangenen Netzwerkinstallationscode zu speichern.

[0023] Das Netzwerkkoordinierungsgerät umfasst auch eine Netzwerkkontrolleinheit, welche sich in einer funktionalen Kommunikation mit dem Transceiver und der Speichereinheit befindet. Die Netzwerkkontrolleinheit ist dazu ausgelegt, einen von dem Transceiver empfangenen Netzwerkinstallationscode zu empfangen, einen in der Speichereinheit gespeicherten Netzwerkinstallationscode auszulesen, und dem Netzwerkgerät eine Erlaubnis zum Beitreten zu dem Netzwerk zu gewähren, wenn der wenigstens eine von dem Netzwerkgerät empfangene Netzwerkinstallationscode mit dem wenigstens einen in der Speichereinheit gespeicherten Netzwerkinstallationscode übereinstimmt.

[0024] Der Transceiver kann ausgelegt sein, eine Vielzahl von Netzwerkinstallationscodes zu empfangen, und die Speichereinheit kann ausgelegt sein, eine Liste mit Netzwerkinstallationscodes zu speichern, wobei die Netzwerkkontrolleinheit ausgelegt sein kann, dem Netzwerkgerät die Erlaubnis zum Beitreten zu dem Netzwerk zu gewähren, wenn der von einem Netzwerkgerät empfangene Netzwerkinstallationscode mit wenigstens einem Netzwerkinstallationscode in der in der Speichereinheit gespeicherten Liste mit Netzwerkinstallationscodes übereinstimmt. Somit ist das Netzwerkkoordinierungsgerät dazu ausgelegt, den oben beschriebenen Batch-Modus zu ermöglichen.

[0025] Die Netzwerkkontrolleinheit kann ausgelegt sein, durch Senden eines Beitrittszulassungs-Initiierungssignals an ein Netzwerkgerät und durch Auffordern des Netzwerkgeräts, einen Installationscode an das Netzwerkkoordinierungsgerät abzuschicken, die Prozedur zum Installieren von Netzwerkgeräten zu initiieren.

[0026] Das Netzwerkkoordinierungsgerät kann einen Indikator, beispielsweise einen LED-Indikator, umfassen. Der Indikator kann ausgelegt sein, den Status des Netzwerkkoordinierungsgeräts anzuzeigen, um den Betrieb des Netzwerkkoordinierungsgeräts besser zu steuern. In einigen Ausführungsformen kann der Indikator anzeigen, beispielsweise durch Blinken, dass das Senden eines Netzwerkinstallationscodes und/oder einer Liste mit den Netzwerkinstallationscodes an das Netzwerkkoordinierungsgerät abgeschlossen ist.

[0027] Der Transceiver des Netzwerkkoordinierungsgeräts kann ein IR-Transceiver sein, welcher dazu ausgelegt ist, mit dem Inbetriebnahme-Tool und mit Netzwerkgeräten über IR-Kommunikation zu kommunizieren. Der Transceiver kann insbesondere ausgelegt sein, einen Netzwerkinstallationscode oder eine Liste mit den Netzwerkinstallationscodes von einem IR-Transmitter oder von einem IR-Transceiver des Inbetriebnahme-Tools zu empfangen und das Beitrittszulassungs-Initiierungssignal an ein mit

einem IR-Transceiver ausgestattetes Netzwerkgerät zu senden. Der Transceiver kann zur Verwendung anderer Kommunikationstechnologien, wie Bluetooth (registrierte Marke), WiFi (registrierte Marke für drahtlose lokale Netzwerke) oder UART (Universal Asynchronous Receiver-transmitter), ausgelegt sein.

[0028] Gemäß einem dritten Aspekt wird ein Netzwerkgerät bereitgestellt, das zum Beitreten zu einem Netzwerk unter Verwendung eines Netzwerkinstallationscodes ausgelegt ist. Das Netzwerkgerät umfasst einen Transceiver, der dazu ausgelegt ist, einen Netzwerkinstallationscode von einem Inbetriebnahme-Tool, insbesondere über IR-Kommunikation, zu empfangen. Das Netzwerkgerät umfasst ferner eine Speichereinheit, welche dazu ausgelegt ist, den von dem Inbetriebnahme-Tool empfangenen Netzwerkinstallationscode zu speichern, und eine Netzwerkkontrolleinheit. Die Netzwerkkontrolleinheit befindet sich in einer funktionalen Kommunikation mit dem Transceiver und mit der Speichereinheit und ist dazu ausgelegt, nach einem zum Beitritt verfügbaren Netzwerk zu suchen, und nachdem ein zum Beitritt verfügbares Netzwerk gefunden ist, den in der Speichereinheit gespeicherten Netzwerkinstallationscode auszulesen und den Transceiver anzuweisen, den Netzwerkinstallationscode an ein Netzwerkkoordinierungsgerät zu senden, um für das Netzwerkgerät eine Netzwerkbeitrittserlaubnis zum Beitreten zu dem Netzwerk zu erhalten.

[0029] Die Netzwerkkontrolleinheit kann ausgelegt sein, zu detektieren, ob ein Netzwerkinstallationscode durch den Transceiver empfangen worden ist, und die Suche nach einem zum Beitritt verfügbaren Netzwerk zu starten, nachdem ein Netzwerkinstallationscode durch den Transceiver empfangen worden ist. Somit kann das Netzwerkgerät in einem energiesparenden Schlaf- bzw. Stand-by-Modus bleiben, bis ein Netzwerkinstallationscode von dem Inbetriebnahme-Tool empfangen wird.

[0030] Das Netzwerkgerät kann einen Indikator, beispielsweise einen LED-Indikator, umfassen. Der Indikator kann ausgelegt sein, den Status des Netzwerkgeräts anzuzeigen, um den Betrieb des Netzwerkgeräts besser zu steuern. In einigen Ausführungsformen kann der Indikator, beispielsweise durch ein Blinken, anzeigen, dass das Senden eines Netzwerkinstallationscodes an das Netzwerkgerät abgeschlossen ist.

[0031] Gemäß einem vierten Aspekt wird ein Verfahren zum Bereitstellen einer Netzwerkbeitrittserlaubnis für wenigstens ein Netzwerkgerät bereitgestellt. Das Verfahren umfasst Generieren wenigstens eines, insbesondere zufällig generierten, Netzwerkinstallationscodes durch eine Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit eines Inbetriebnahme-Tools. Das Verfahren umfasst auch Senden des

wenigstens einen Netzwerkinstallationscodes an ein Netzwerkkordinierungsgerät sowie Senden des wenigstens einen Netzwerkinstallationscodes an wenigstens ein Netzwerkgerät. Das Verfahren umfasst ferner Verifizieren, ob der an ein Netzwerkgerät gesendete Netzwerkinstallationscode an das Netzwerkkordinierungsgerät gesendet worden ist, und Gewähren einer Beitrittserlaubnis an das Netzwerkgerät, wenn verifiziert wird, dass der an das Netzwerkgerät gesendete Netzwerkinstallationscode an das Netzwerkkordinierungsgerät gesendet worden ist.

[0032] Das Senden des wenigstens einen Netzwerkinstallationscodes an das Netzwerkkordinierungsgerät kann Senden einer Liste mit Netzwerkinstallationscodes umfassen, wobei das Verifizieren, ob der an das Netzwerkgerät gesendete Netzwerkinstallationscode an das Netzwerkkordinierungsgerät gesendet worden ist, Verifizieren, ob der an das Netzwerkgerät gesendete Netzwerkinstallationscode mit wenigstens einem Netzwerkinstallationscode in der an das Netzwerkkordinierungsgerät gesendeten Liste mit den Netzwerkinstallationscodes übereinstimmt, umfasst. Durch das Senden einer Liste mit den Netzwerkinstallationscodes an das Netzwerkkordinierungsgerät kann die Inbetriebnahme von Geräten in einem Batch-Modus, insbesondere für eine Vielzahl von Netzwerkgeräten, erfolgen.

[0033] Das Verfahren kann Suchen durch ein Netzwerkgerät nach einem zum Beitreten verfügbaren Netzwerk und Senden des Netzwerkinstallationscodes von dem Netzwerkgerät an ein Netzwerkkordinierungsgerät umfassen, wenn ein zum Beitreten verfügbares Netzwerk gefunden wird. Durch das Senden des Netzwerkinstallationscodes, nachdem das zum Beitreten verfügbare Netzwerk gefunden worden ist, kann ein besonders energiesparender Betrieb des Netzwerkgeräts erzielt werden.

[0034] Das Verfahren kann ein Initiieren der Prozedur zum Installieren von Netzwerkgeräten durch Senden eines Netzwerkbeitrittserlaubnis-Initiierungssignals an ein Netzwerkgerät umfassen, wodurch das Netzwerkgerät aufgefordert wird, den Installationscode an das Netzwerkkordinierungsgerät abzuschicken. Das Netzwerkbeitrittserlaubnis-Initiierungssignal kann als ein Aufwachsignal verwendet werden, damit Netzwerkgeräte anfangen, zu suchen.

[0035] In der folgenden Beschreibung werden Einzelheiten bereitgestellt, um die Ausführungsformen der vorliegenden Patentschrift zu beschreiben. Dem Fachmann sollte jedoch klar sein, dass die Ausführungsformen auch ohne solche Einzelheiten in die Praxis umgesetzt werden können.

[0036] Einige Teile der Ausführungsformen haben ähnliche Teile. Die ähnlichen Teile können gleiche Namen oder ähnliche Bezugszeichen haben. Die Be-

schreibung eines Teils gilt gegebenenfalls unter Bezugnahme auf einen anderen ähnlichen Teil, wodurch Textwiederholungen reduziert werden, ohne dadurch die Offenbarung einzuschränken.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Inbetriebnahme-Tool gemäß einer Ausführungsform zum Bereitstellen einer Netzwerkbeitrittserlaubnis an Netzwerkgeräte, um einem Netzwerk beizutreten,

Fig. 2 zeigt schematisch einen Netzwerkkordinator gemäß einer Ausführungsform,

Fig. 3 zeigt schematisch ein Netzwerkgerät gemäß einer Ausführungsform,

Fig. 4 zeigt ein Netzwerk gemäß einer Ausführungsform,

Fig. 5 zeigt ein Netzwerk gemäß einer anderen Ausführungsform, und

Fig. 6 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens gemäß einer Ausführungsform zum Bereitstellen einer Netzwerkbeitrittserlaubnis an ein Netzwerkgerät.

[0037] **Fig. 1** zeigt schematisch ein Inbetriebnahme-Tool zum Bereitstellen einer Netzwerkbeitrittserlaubnis an Netzwerkgeräte, um einem Netzwerk beizutreten, nach einer Ausführungsform. Das Inbetriebnahme-Tool **10** umfasst eine Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit **11**, einen Transmitter **12** und eine Benutzerschnittstelle **13**. Die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit **11** ist dazu ausgelegt, Netzwerkinstallationscodes zu generieren. In der gezeigten Ausführungsform ist die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit dazu ausgelegt, Netzwerkinstallationscodes zufällig zu generieren.

[0038] Der Transmitter **12** ist dazu ausgelegt, die durch den Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit generierten Netzwerkinstallationscodes an Netzwerkgeräte und an einen Netzwerkkordinator zu senden. Die Benutzerschnittstelle **13** ist dazu ausgelegt, Benutzerbefehle zum Senden der Netzwerkinstallationscodes, insbesondere an den Netzwerkkordinator bzw. an die Netzwerkgeräte, zu empfangen.

[0039] Das Inbetriebnahme-Tool **10** umfasst ferner eine Speichereinheit **14**, die dazu ausgelegt ist, einen oder mehrere durch die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit **11** generierten Netzwerkinstallationscodes zu speichern. Das Inbetriebnahme-Tool **10** umfasst auch eine Netzwerkkontrolleinheit **15**. Die Netzwerkkontrolleinheit **15** befindet sich in einer funktionalen Kommunikation mit der Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit **11**, mit dem Transmitter **12**, mit der Benutzerschnittstelle **13** und mit der Speichereinheit **14**. Die Netzwerkkontrolleinheit **15** ist dazu ausgelegt, den einen oder die mehreren in der Speichereinheit gespeicherten Netzwerkinstalla-

tionscodes auszulesen und den Transmitter **12** anzuweisen, auf Empfang eines Sendebefehls hin, über die Benutzerschnittstelle **13**, einen oder mehrere Installationscodes auszusenden.

[0040] In dieser Ausführungsform ist das Inbetriebnahme-Tool für ein Netzwerksystem gemäß einem Zigbee-Standard (IEEE 802.15.4-basierte Spezifikation), insbesondere Zigbee 3.0-Standard, ausgelegt.

[0041] In einigen Ausführungsformen ist die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit **11** dazu ausgelegt, eine Vielzahl von Netzwerkinstallationscodes zu generieren, und die Speichereinheit **14** ist dazu ausgelegt, eine Liste mit der Vielzahl von durch die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit **11** generierten Netzwerkinstallationscodes zu speichern, wobei die Netzwerkkontrolleinheit **15** dazu ausgelegt ist, die Liste mit Netzwerkinstallationscodes auszulesen und den Transmitter **12** anzuweisen, auf Empfang über die Benutzerschnittstelle **13** eines Benutzerbefehls hin die Liste mit Netzwerkinstallationscodes an einen Koordinator zu senden.

[0042] In einigen Ausführungsformen umfasst das Inbetriebnahme-Tool **10** auch eine Verschlüsselungseinheit, welche dazu ausgelegt ist, die Netzwerkinstallationscodes vor dem Senden der Netzwerkinstallationscodes an den Koordinator bzw. an die Netzgeräte zu verschlüsseln. In einigen Ausführungsformen ist die Verschlüsselungseinheit Teil der Netzwerkkontrolleinheit **15**.

[0043] In einigen Ausführungsformen umfasst das Inbetriebnahme-Tool **10** einen Transceiver, wobei der Transmitter **12** als Teil des Transceivers ausgebildet ist. Der Transceiver kann ferner ausgelegt sein, Befehle zum Fernsteuern des Inbetriebnahme-Tool **10** zu empfangen.

[0044] In einigen Ausführungsformen umfasst die Benutzerschnittstelle **13** wenigstens eine Taste zum Empfangen von Benutzerbefehlen, so dass das Drücken der Taste den Transmitter veranlasst, einen Netzwerkinstallationscode bzw. eine Liste mit Netzwerkinstallationscodes zu senden.

[0045] Der Transmitter **12** ist ein IR- (Infrarot) Transmitter. Der Transmitter kann insbesondere eine IR-Schnittstelle umfassen, die dazu ausgebildet ist, einen Netzwerkinstallationscode oder eine Liste mit Netzwerkinstallationscodes an Netzwerkgeräte und an den Netzwerkkordinator zu senden, welche jeweils mit einem IR-Receiver oder IR-Transceiver ausgestattet sind, die zum Empfangen der von dem Transmitter **12** des Inbetriebnahme-Tools **10** gesendeten Netzwerkinstallationscodes ausgelegt sind.

[0046] In einigen Ausführungsformen ist der Transmitter zum Verwenden anderer Kommunikations-

technologien, wie Bluetooth (registrierte Marke), Wi-Fi (Marke für drahtlose lokale Netzwerke) oder UART (Universal Asynchronous Receiver-transmitter), ausgelegt.

[0047] In einigen Ausführungsformen kann der Transmitter **12** eine erste Schnittstelle zum Kommunizieren mit einem Koordinator und eine zweite Schnittstelle zum Kommunizieren mit Netzwerkgeräten umfassen, deren Erlaubnis zum Beitreten zu dem Netzwerk durch den Koordinator koordiniert wird. Die erste Schnittstelle und die zweite Schnittstelle können beide dieselbe Kommunikationstechnologie, beispielsweise IR oder Bluetooth, zum Ausenden der Netzwerkinstallationscodes verwenden. Die erste Schnittstelle und die zweite Schnittstelle können auch unterschiedliche Kommunikationstechnologien verwenden. Beispielsweise kann die erste Schnittstelle ausgelegt sein, Bluetooth-Technologie zu verwenden, während die zweite Schnittstelle ausgelegt sein kann, IR-Technologie zu verwenden. Alternativ kann die erste Schnittstelle ausgelegt sein, IR-Technologie zu verwenden, und die zweite Schnittstelle kann ausgelegt sein, Bluetooth zu verwenden. In einigen Ausführungsformen kann die erste Schnittstelle UART oder WiFi verwenden, während die zweite Schnittstelle die IR-Technologie verwendet.

[0048] Fig. 2 zeigt schematisch ein Netzwerkkordinierungsgerät zum Gewähren einer Erlaubnis für ein Netzwerkgerät, einem Netzwerk beizutreten, gemäß einer Ausführungsform. Das Netzwerkkordinierungsgerät **20** umfasst einen Transceiver **22**. Der Transceiver **22** ist dazu ausgelegt, einen oder mehrere Netzwerkinstallationscodes von einem Inbetriebnahme-Tool **10** zu empfangen. Der Transceiver **22** ist ferner dazu ausgelegt, wenigstens einen Netzwerkinstallationscode von einem Netzwerkgerät zu empfangen. Das Netzwerkkordinierungsgerät **20** umfasst ferner eine Speichereinheit **24**, die dazu ausgelegt ist, den wenigstens einen durch den Transceiver **22** von dem Inbetriebnahme-Tool **10** empfangenen Netzwerkinstallationscode zu speichern. Das Netzwerkkordinierungsgerät **20** umfasst ferner eine Kontrolleinheit **25**. Die Kontrolleinheit **25** befindet sich in einer funktionalen Kommunikation mit dem Transceiver **22** und mit der Speichereinheit **24**. Die Kontrolleinheit **25** ist dazu ausgelegt, wenigstens einen durch den Transceiver **22** empfangenen Netzwerkinstallationscode zu empfangen, den wenigstens einen in der Speichereinheit **24** gespeicherten Netzwerkinstallationscode auszulesen und die Erlaubnis für das Netzwerkgerät zu gewähren, dem Netzwerk beizutreten, wenn der von dem Netzwerkgerät empfangene Netzwerkinstallationscode mit dem wenigstens einen in der Speichereinheit **24** gespeicherten Netzwerkinstallationscode übereinstimmt.

[0049] In einigen Ausführungsformen ist der Transceiver **22** dazu ausgelegt, eine Vielzahl von Netzwerkinstallationscodes zu empfangen, wobei die Speichereinheit **24** dazu ausgelegt ist, eine Liste mit der Vielzahl von Netzwerkinstallationscodes zu speichern. Die Netzwerkkontrolleinheit **25** kann ferner ausgelegt sein, die Erlaubnis für ein Netzwerkgerät zu gewähren, dem Netzwerk beizutreten, wenn der von dem Netzwerkgerät empfangene Netzwerkinstallationscode mit wenigstens einem Netzwerkinstallationscode in der in der Speichereinheit **24** gespeicherten Liste übereinstimmt.

[0050] In einigen Ausführungsformen ist die Netzwerkkontrolleinheit **25** ferner dazu ausgelegt, die Netzwerkinstallationsprozedur zu initiieren durch Senden eines Netzwerkbeitrittserlaubnis-Initiiierungssignals an ein Netzwerkgerät, wodurch das Netzwerkgerät aufgefordert wird, einen Netzwerkinstallationscode an das Netzwerkkoordinierungsgerät **20** abzuschicken.

[0051] **Fig. 3** zeigt schematisch ein Netzwerkgerät gemäß einer Ausführungsform. Das Netzwerkgerät **30** umfasst einen Transceiver **32**, der dazu ausgelegt ist, einen Netzwerkinstallationscode von einem Inbetriebnahme-Tool **10** zu empfangen. Das Netzwerkgerät **30** umfasst ferner eine Speichereinheit **34**, die dazu ausgelegt ist, den von dem Inbetriebnahme-Tool **10** empfangenen Netzwerkinstallationscode zu speichern. Das Netzwerkgerät **30** umfasst zudem eine Netzwerkeinheit **35**, die dazu ausgelegt ist, nach zum Beitritt verfügbaren Netzwerken zu suchen, und, wenn ein zum Beitritt verfügbares Netzwerk gefunden wird, den in der Speichereinheit gespeicherten Netzwerkinstallationscode auszulesen und den Transceiver **32** anzuweisen, den Netzwerkinstallationscode an ein Netzwerkkoordinierungsgerät **20** zu senden, um dem Netzwerk beizutreten.

[0052] In einigen Ausführungsformen ist das Netzwerkgerät **30** dazu ausgelegt, zu detektieren, ob ein Netzwerkinstallationscode durch den Transceiver empfangen worden ist, und die Suche nach einem zum Beitritt verfügbaren Netzwerk zu starten, wenn detektiert wird, dass ein Netzwerkinstallationscode durch den Transceiver empfangen worden ist.

[0053] **Fig. 4** zeigt ein System gemäß einer Ausführungsform. Das System umfasst ein Inbetriebnahme-Tool **10**, ein Netzwerkkoordinierungsgerät **20** und ein Netzwerkgerät **30**, gemäß den oben erwähnten Aspekten der vorliegenden Offenbarung. In der Ausführungsform der **Fig. 4** ist der Transmitter **12** des Inbetriebnahme-Tools **10** ein IR-Transmitter. Der Transceiver **22** des Netzwerkkoordinierungsgeräts **20** und der Transceiver **32** des Netzwerkgeräts **30** sind IR-Transceiver, die ausgelegt sind, von dem IR-Transmitter des Inbetriebnahme-Tools **10** gesendete Netzwerkinstallationscodes zu empfangen. Die Pfeile in

Fig. 4 zeigen die Kommunikation zwischen dem Inbetriebnahme-Tool **10**, dem Netzwerkkoordinierungsgerät **20** und dem Netzwerkgerät **30**. Der von dem Inbetriebnahme-Tool **10** zu dem Netzwerkkoordinierungsgerät **20** gerichtete Pfeil **41** zeigt insbesondere ein Senden eines Netzwerkinstallationscodes von dem Inbetriebnahme-Tool **10** an das Netzwerkkoordinierungsgerät **20**, während der von dem Inbetriebnahme-Tool **10** zu dem Netzwerkgerät **30** gerichtete Pfeil **42** das Senden desselben Netzwerkinstallationscodes von dem Inbetriebnahme-Tool **10** an das Netzwerkgerät **30** zeigt. Der Doppelpfeil **43** zeigt die Kommunikation zwischen dem Netzwerkkoordinierungsgerät **20** und dem Netzwerkgerät **30**, umfassend Gewähren einer Erlaubnis an das Netzwerkgerät **30**, dem Netzwerk beizutreten, welches durch das Netzwerkkoordinierungsgerät **20** koordiniert wird, und Beitreten zu dem Netzwerk durch das Netzwerkgerät **30** unter Verwendung des von dem Inbetriebnahme-Tool **10** an das Netzwerkgerät **30** gesendeten Netzwerkinstallationscodes.

[0054] **Fig. 5** zeigt ein System gemäß einer anderen Ausführungsform. Das System **50** der **Fig. 5** umfasst ein Inbetriebnahme-Tool **10**, ein Netzwerkkoordinierungsgerät **20** und eine Vielzahl von Netzwerkgeräten **30**, gemäß den oben beschriebenen Aspekten der vorliegenden Offenbarung. Die Vielzahl der Netzwerkgeräte **30** umfasst N Netzwerkgeräte **30**. In der Ausführungsform der **Fig. 5** ist der Transmitter **12** des Inbetriebnahme-Tools **10** ein IR-Transmitter. Der Transceiver **22** des Netzwerkkoordinierungsgeräts **20** und die Transceiver der Netzwerkgeräte **30** sind IR-Transceiver, die ausgelegt sind, von dem IR-Transmitter des Inbetriebnahme-Tools **10** gesendete Netzwerkinstallationscodes zu empfangen. Die Pfeile in **Fig. 5** zeigen die Kommunikation zwischen dem Inbetriebnahme-Tool **10**, dem Netzwerkkoordinierungsgerät **20** und dem Netzwerkgerät **30**.

[0055] Der von dem Inbetriebnahme-Tool **10** zu dem Netzwerkkoordinierungsgerät **20** gerichtete Pfeil **51** zeigt insbesondere ein Senden einer Liste mit Netzwerkinstallationscodes von dem Inbetriebnahme-Tool **10** an das Netzwerkkoordinierungsgerät **20**, während jeder von dem Inbetriebnahme-Tool **10** zu jedem der Netzwerkgeräte **30** gerichtete Pfeil **52** ein Senden eines individuellen Netzwerkinstallationscodes von dem Inbetriebnahme-Tool **10** an jedes der N Netzwerkgeräte **30** zeigt. Der Doppelpfeil **53** zeigt die Kommunikation zwischen dem Netzwerkkoordinierungsgerät **20** und den Netzwerkgeräten **30**, umfassend Gewähren einer separaten Erlaubnis an jedes der Netzwerkgeräte **30**, dem Netzwerk beizutreten, welches durch das Netzwerkkoordinierungsgerät **20** koordiniert wird. Der Pfeil **53** symbolisiert auch das Beitreten der Netzwerkgeräte **30** zu dem Netzwerk unter Verwendung der individuellen, von dem Inbetriebnahme-Tool **10** empfangenen Netzwerkinstallationscodes.

[0056] Fig. 6 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Bereitstellen einer Netzwerkbeitrittserlaubnis an ein Netzwerkgerät, gemäß einer Ausführungsform. Das Verfahren **100** kann in einem beliebigen Netzwerkssystem implementiert werden, welches ein Inbetriebnahme-Tool **10** gemäß dem oben beschriebenen ersten Aspekt, ein Netzwerkkoordinierungsgerät **20** gemäß dem oben beschriebenen zweiten Aspekt und eines oder mehrere Netzwerkgeräte **30** gemäß dem oben beschriebenen dritten Aspekt umfasst.

[0057] In dem Schritt **105** des Verfahrens **100** generiert die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit **11** des Inbetriebnahme-Tools **10** einen Netzwerkinstallationscode. Der Netzwerkinstallationscode kann insbesondere als ein zufälliger Netzwerkinstallationscode generiert werden, beispielsweise mittels eines Zufallszahlengenerators, welcher in der Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit **11** des Inbetriebnahme-Tools **10** integriert ist.

[0058] In dem Schritt **110** sendet das Inbetriebnahme-Tool **10** über den Transmitter **12** den durch die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit **11** generierten Netzwerkinstallationscode an das Netzwerkkoordinierungsgerät **20**. In einigen Ausführungsformen kann das Senden des Netzwerkinstallationscodes in dem Schritt **110** durch Drücken einer auf der Benutzerschnittstelle **13** des Inbetriebnahme-Tools **10** vorgesehenen Taste initiiert werden. Ein Indikator, beispielsweise ein LED-Indikator, des Netzwerkkoordinierungsgeräts **20** und/oder des Inbetriebnahme-Tools **10** kann während des Sendens des Netzwerkinstallationscodes an das Netzwerkkoordinierungsgerät **20** den Status des Netzwerkkoordinierungsgeräts **20** und/oder des Inbetriebnahme-Tools **10** anzeigen. In einigen Ausführungsformen kann der Indikator anzeigen, beispielsweise durch ein Blinken, dass das Senden abgeschlossen worden ist.

[0059] In dem Schritt **115** startet, wenn der von dem Inbetriebnahme-Tool **10** gesendete Netzwerkinstallationscode empfangen wird, das Netzwerkkoordinierungsgerät **20** die Netzwerkinstallationsprozedur, basierend auf dem von dem Inbetriebnahme-Tool **10** empfangenen Netzwerkinstallationscode. Das Netzwerkkoordinierungsgerät **20** kann, insbesondere durch Senden eines Befehls, Netzwerkgeräte in der Reichweite des Netzwerkkoordinierungsgeräts **20** dazu auffordern, einen Netzwerkinstallationscode abzuschicken, um dem Netzwerk beizutreten.

[0060] In dem Schritt **120** sendet das Inbetriebnahme-Tool **10** über den Transmitter **12** den durch die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit **11** generierten Netzwerkinstallationscode an ein Netzwerkgerät **30**. In einigen Ausführungsformen kann das Senden des Netzwerkinstallationscodes in dem Schritt **120** durch Drücken einer auf der Benut-

zerschnittstelle **13** des Inbetriebnahme-Tools **10** vorgesehenen Taste initiiert werden. Ein Indikator, beispielsweise ein LED-Indikator, des Netzwerkgeräts **30** und/oder des Inbetriebnahme-Tools **10** kann den Status des Netzwerkgeräts **30** und/oder des Inbetriebnahme-Tools **10** anzeigen, wenn der Netzwerkinstallationscode an das Netzwerkgerät **30** gesendet wird. In einigen Ausführungsformen kann der Indikator anzeigen, beispielsweise durch ein Blinken, dass das Senden abgeschlossen worden ist.

[0061] In dem Schritt **125** beginnt, auf Empfang des Netzwerkinstallationscodes von dem Inbetriebnahme-Tool **10** hin, das Netzwerkgerät **30**, nach einem zum Beitreten verfügbaren Netzwerk zu suchen. In dem Schritt **130** tritt das Netzwerkgerät **30** unter Verwendung des von dem Inbetriebnahme-Tool **10** empfangenen Netzwerkinstallationscodes dem Netzwerk bei. Das Netzwerkgerät **30** kann dem Netzwerk insbesondere durch Zusenden des Netzwerkinstallationscodes an das Netzwerkkoordinierungsgerät **20** beitreten, nachdem es ein Netzwerkbeitrittserlaubnis-Initiierungssignal von dem Netzwerkkoordinierungsgerät **20** empfangen hat, wodurch das Netzwerkgerät **30** aufgefordert wird, dem Netzwerk beizutreten.

[0062] Die Schritte **100** bis **130** können für jedes weitere Gerät wiederholt werden, um eine Vielzahl von Netzwerkgeräten zu installieren. In diesem Fall bekommen alle weiteren Netzwerkgeräte **39** den gleichen Netzwerkinstallationscode, um dem Netzwerk beizutreten.

[0063] Die Schritte **105** bis **130** können wiederholt werden, um ein zweites oder ein weiteres Netzwerkgerät **30** zu installieren. In diesem Fall wird zum Beitreten des Netzwerks ein Netzwerkinstallationscode für jedes neue Netzwerkgerät **30** generiert, so dass ein zweites und jedes weitere Netzwerkgerät **30** seinen eigenen individuellen Netzwerkinstallationscode zum Beitreten zu dem Netzwerk erhält. Durch Bereitstellen von individuellen Netzwerkinstallationscodes an alle Netzwerkgeräte **30** kann die gesamte Netzwerksicherheit erhöht werden.

[0064] In einigen Ausführungsformen kann der Schritt **105** ein Generieren einer Vielzahl von Netzwerkinstallationscodes durch die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit **11** des Inbetriebnahme-Tools **10** umfassen. Der Schritt **105** kann auch Speichern der Vielzahl von Netzwerkinstallationscodes in Form einer Liste mit den Netzwerkinstallationscodes in der Speichereinheit **14** des Inbetriebnahme-Tools **10** umfassen.

[0065] Der Schritt **110** kann ferner Auslesen der Liste mit den Netzwerkinstallationscodes aus der Speichereinheit **14** und Senden der Liste mit den Netzwerkinstallationscodes an das Netzwerkkoordinierungsgerät **20** umfassen.

[0066] Der Schritt **120** kann separates Senden individueller Netzwerkinstallationscodes der Liste mit den Netzwerkinstallationscodes an individuelle Netzwerkgeräte umfassen. Das Senden jedes der Netzwerkinstallationscodes an jedes individuelle Netzwerkgerät **20** in dem Schritt **120** kann im Wesentlichen asynchron zu dem Senden der Liste der Netzwerkinstallationscodes an das Netzwerkkoordinierungsgerät **20** in dem Schritt **110** durchgeführt werden.

[0067] Das Senden eines individuellen Netzwerkinstallationscodes an ein individuelles Netzwerkgerät **30** kann insbesondere im Wesentlichen unmittelbar nach dem Generieren des Netzwerkinstallationscodes durch die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit **11** erfolgen.

[0068] In einigen Ausführungsformen wird das Senden der individuellen Netzwerkinstallationscodes nach einem Generieren der Liste mit den Netzwerkinstallationscodes und nach einem Speichern der generierten Liste mit den Netzwerkinstallationscodes in der Speichereinheit **14** des Inbetriebnahme-Tools **10** durchgeführt.

[0069] In einigen Ausführungsformen sind wenigstens einige der oben beschriebenen Kommunikationen zwischen dem Inbetriebnahme-Tool **10**, dem Netzwerkkoordinierungsgerät **20** und den Netzwerkgeräten **30** verschlüsselt, beispielsweise mit einem proprietären Zertifikat.

[0070] Während in der vorstehenden ausführlichen Beschreibung wenigstens eine beispielhafte Ausführungsform vorgestellt wurde, sollte beachtet werden, dass eine große Anzahl von Variationen existiert. Es sollte auch gewürdigt werden, dass die beispielhafte Ausführungsform oder die beispielhaften Ausführungsformen lediglich Beispiele sind, und nicht dazu vorgesehen sind, den Umfang, die Anwendbarkeit oder die Konfiguration der Offenbarung in irgendeiner Weise einzuschränken. Stattdessen wird die vorstehende ausführliche Beschreibung dem Fachmann einen bequemen Wegweiser zum Implementieren der beispielhaften Ausführungsform oder der beispielhaften Ausführungsformen bereitstellen.

Bezugszeichenliste

10	Inbetriebnahme-Tool
11	Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit
12	Transmitter
13	Benutzerschnittstelle
14	Speichereinheit
15	Netzwerkkontrolleinheit

20	Netzwerkkoordinierungsgerät
22	Transceiver
24	Speichereinheit
25	Netzwerkkontrolleinheit
30	Netzwerkgerät
32	Transceiver
34	Speichereinheit
35	Netzwerkkontrolleinheit
40	System
41	Senden eines Netzwerkinstallationscodes
42	Senden eines Netzwerkinstallationscodes
43	Kommunikation zwischen dem Netzwerkkoordinierungsgerät und dem Netzwerkgerät
50	System
51	Senden einer Liste mit Netzwerkinstallationscodes
52	Senden eines Netzwerkinstallationscodes
53	Kommunikation zwischen dem Netzwerkkoordinierungsgerät und dem Netzwerkgerät
N	Anzahl von Netzwerkgeräten

Patentansprüche

1. Inbetriebnahme-Tool zum Gewähren einer Netzwerkbeitrittserlaubnis an Netzwerkgeräte, zum Beitreten zu einem Netzwerk, wobei das Inbetriebnahme-Tool (10) umfasst:

- eine Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit (11) zum Generieren eines oder mehrerer Netzwerkinstallationscodes,
- eine Speichereinheit (14), die dazu ausgelegt ist, den einen oder die mehrere Netzwerkinstallationscodes zu speichern,
- einen Transmitter (12), der dazu ausgelegt ist, die durch die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit (11) generierten Netzwerkinstallationscodes an Netzwerkgeräte (30) und an ein Netzwerkkoordinierungsgerät (20) zu senden,
- eine Benutzerschnittstelle (13), die dazu ausgelegt ist, Benutzerbefehle zum Senden des einen oder der mehreren durch die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit (11) generierten Netzwerkinstallationscodes zu empfangen, und
- eine Netzwerkkontrolleinheit (15), die sich in einer funktionalen Kommunikation mit der Speichereinheit (14), mit dem Transmitter (12) und mit der Benutzerschnittstelle (13) befindet, wobei die Netzwerkkontrolleinheit (15) dazu ausgelegt ist, den Transmitter (12) anzuweisen, auf Empfang eines Befehls über die Benutzerschnittstelle (13) hin den einen oder die mehreren Netzwerkinstallationscodes zu senden.

2. Inbetriebnahme-Tool nach Anspruch 1, wobei die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit (11) dazu ausgelegt ist, Netzwerkinstallationscodes zufällig zu generieren.

3. Inbetriebnahme-Tool nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit (11) dazu ausgelegt ist, eine Vielzahl von Netzwerkinstallationscodes zu generieren, und wobei die Speichereinheit (14) dazu ausgelegt ist, eine Liste mit der Vielzahl der durch die Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit (11) generierten Netzwerkinstallationscodes zu speichern, wobei die Netzwerkkontrolleinheit (15) dazu ausgelegt ist, die Liste mit Netzwerkinstallationscodes auszulesen und den Transmitter (12) anzuweisen, die Liste mit Netzwerkinstallationscodes an ein Netzwerkkoordinierungsgerät (20) zu senden.

4. Inbetriebnahme-Tool nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Benutzerschnittstelle (13) wenigstens eine Taste zum Empfangen eines Benutzerbefehls umfasst.

5. Inbetriebnahme-Tool nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Inbetriebnahme-Tool (10) eine Verschlüsselungseinheit zum Verschlüsseln der Netzwerkinstallationscodes vor dem Senden umfasst.

6. Inbetriebnahme-Tool nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Inbetriebnahme-Tool (10) ein IR-Inbetriebnahme-Tool ist.

7. Netzwerkkoordinierungsgerät zum Gewähren einer Netzwerkbeitrittserlaubnis an Netzwerkgeräte zum Beitreten zu einem Netzwerk, wobei das Netzwerkkoordinierungsgerät (20) umfasst:

- einen Transceiver (22), der dazu ausgelegt ist, wenigstens einen Netzwerkinstallationscode von einem Inbetriebnahme-Tool (10) und wenigstens einen Netzwerkinstallationscode von einem Netzwerkgerät (30) zu empfangen,
- eine Speichereinheit (24), die dazu ausgelegt ist, den wenigstens einen von dem Inbetriebnahme-Tool (10) empfangenen Netzwerkinstallationscode zu speichern, und
- eine Netzwerkkontrolleinheit (25), die sich in einer funktionalen Kommunikation mit dem Transceiver (22) und mit der Speichereinheit (24) befindet, wobei die Netzwerkkontrolleinheit (25) dazu ausgelegt ist, einen durch den Transceiver (22) von einem Netzwerkgerät (30) empfangenen Netzwerkinstallationscode zu empfangen, den wenigstens einen in der Speichereinheit (24) gespeicherten Netzwerkinstallationscode auszulesen und dem Netzwerkgerät (30) die Erlaubnis zu gewähren, dem Netzwerk beizutreten, wenn der von dem Netzwerkgerät (30) empfangene Netzwerkinstallationscode mit dem wenigstens

einen in der Speichereinheit (24) gespeicherten Netzwerkinstallationscode übereinstimmt.

8. Netzwerkkoordinierungsgerät nach Anspruch 7, wobei der Transceiver (22) dazu ausgelegt ist, eine Vielzahl von Netzwerkinstallationscodes zu erhalten, und wobei die Speichereinheit (24) dazu ausgelegt ist, eine Liste mit Netzwerkinstallationscodes zu speichern, wobei die Netzwerkkontrolleinheit (25) dazu ausgelegt ist, dem Netzwerkgerät (30) die Erlaubnis zu gewähren, dem Netzwerk beizutreten, wenn der von dem Netzwerkgerät (30) empfangene Netzwerkinstallationscode mit wenigstens einem Netzwerkinstallationscode in der in der Speichereinheit (24) gespeicherten Liste mit Netzwerkinstallationscodes übereinstimmt.

9. Netzwerkkoordinierungsgerät nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Netzwerkkontrolleinheit (25) ferner dazu ausgelegt ist, die Prozedur zum Installieren von Netzwerkgeräten zu initiieren durch Senden eines Netzwerkbeitrittserlaubnis-Initiierungssignals an ein Netzwerkgerät (30), wodurch das Netzwerkgerät (30) aufgefordert wird, einen Installationscode an das Netzwerkkoordinierungsgerät (20) abzuschicken.

10. Netzwerkgerät, das dazu ausgelegt ist, unter Verwendung eines Netzwerkinstallationscodes einem Netzwerk beizutreten, umfassend:

- einen Transceiver (32), der dazu ausgelegt ist, einen Netzwerkinstallationscode von einem Inbetriebnahme-Tool (10) zu empfangen,
- eine Speichereinheit (34), die dazu ausgelegt ist, den von dem Inbetriebnahme-Tool (10) empfangenen Netzwerkinstallationscode zu speichern,
- eine Netzwerkkontrolleinheit (35), die sich in einer funktionalen Kommunikation mit der Speichereinheit (34) befindet und dazu ausgelegt ist, nach einem zum Beitreten verfügbaren Netzwerk zu suchen, und, wenn ein zum Beitreten verfügbares Netzwerk gefunden wird, den in der Speichereinheit (34) gespeicherten Netzwerkinstallationscode auszulesen und den Transceiver (32) anzuweisen, den Netzwerkinstallationscode an ein Netzwerkkoordinierungsgerät (20) zu senden, um eine Netzwerkbeitrittserlaubnis zum Beitreten zu dem Netzwerk für das Netzwerkgerät (30) zu erhalten.

11. Netzwerkgerät nach Anspruch 10, wobei die Netzwerkkontrolleinheit (35) dazu ausgelegt ist, zu detektieren, ob ein Netzwerkinstallationscode durch den Transceiver (32) empfangen worden ist, und die Suche nach einem zum Beitreten verfügbaren Netzwerk zu starten, wenn detektiert wird, dass durch den Transceiver ein Netzwerkinstallationscode empfangen worden ist.

12. Verfahren zum Bereitstellen einer Netzwerkbeitrittserlaubnis an wenigstens ein Netzwerkgerät, zum Beitreten zu einem Netzwerk, umfassend:

- Generieren wenigstens eines Netzwerkinstallationscodes durch eine Netzwerkinstallationscode-Generierungseinheit eines Inbetriebnahme-Tools,
- Senden des wenigstens einen Netzwerkinstallationscodes an ein Netzwerkkoordinierungsgerät,
- Senden eines der wenigstens einen Netzwerkinstallationscodes an wenigstens ein Netzwerkgerät,
- Verifizieren, ob der an das Netzwerkgerät gesendete Netzwerkinstallationscode an das Netzwerkkoordinierungsgerät gesendet worden ist,
- Gewähren einer Netzwerkbeitrittserlaubnis an das Netzwerkgerät, wenn verifiziert wird, dass der an das Netzwerkgerät gesendete Netzwerkinstallationscode an das Netzwerkkoordinierungsgerät gesendet worden ist.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Senden des wenigstens einen Netzwerkinstallationscodes an das Netzwerkkoordinierungsgerät Senden einer Liste mit Netzwerkinstallationscodes umfasst, und wobei das Verifizieren umfasst, dass verifiziert wird, ob der an das Netzwerkgerät gesendete Netzwerkinstallationscode mit wenigstens einem Netzwerkinstallationscode in der Liste übereinstimmt.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, wobei das Verfahren ferner Suchen, durch ein Netzwerkgerät, nach einem zum Beitreten verfügbaren Netzwerk und Senden des Netzwerkinstallationscodes von dem Netzwerkgerät an ein Netzwerkkoordinierungsgerät, wenn ein zum Beitreten verfügbares Netzwerk gefunden wird, umfasst.

15. Verfahren nach Anspruch 12, 13 oder 14, wobei das Verfahren ferner Initiieren der Prozedur zum Installieren von Netzwerkgeräten durch Senden einer Netzwerkbeitrittserlaubnis an ein Netzwerkgerät umfasst, wodurch das Netzwerkgerät aufgefordert wird, einen Installationscode an das Netzwerkkoordinierungsgerät abzuschicken.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

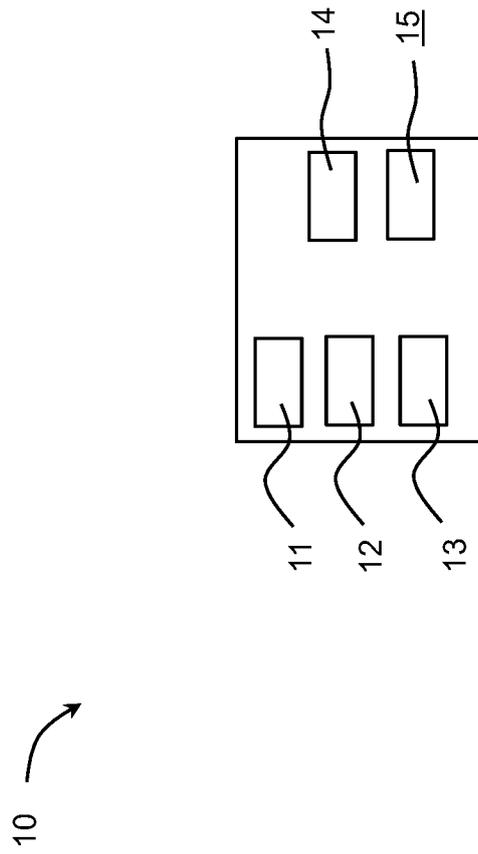


Fig. 1

20 

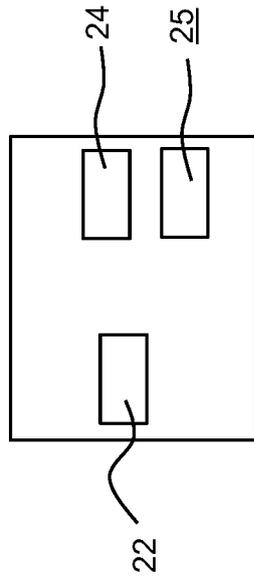


Fig. 2

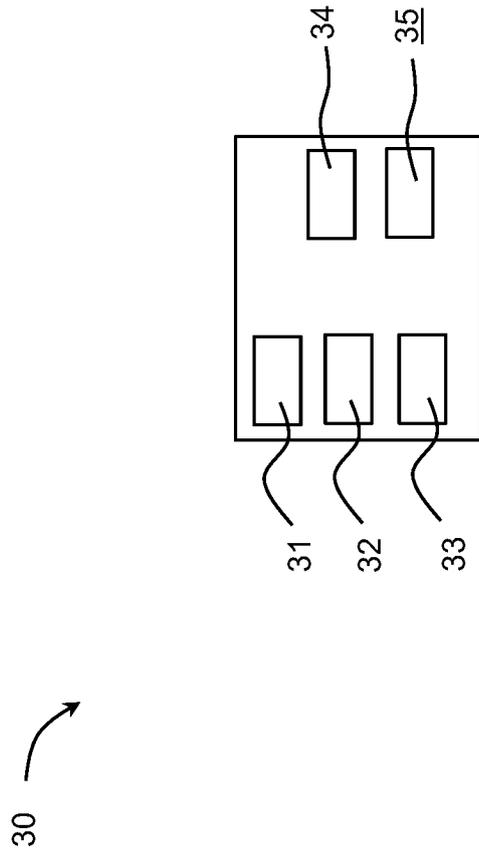


Fig. 3

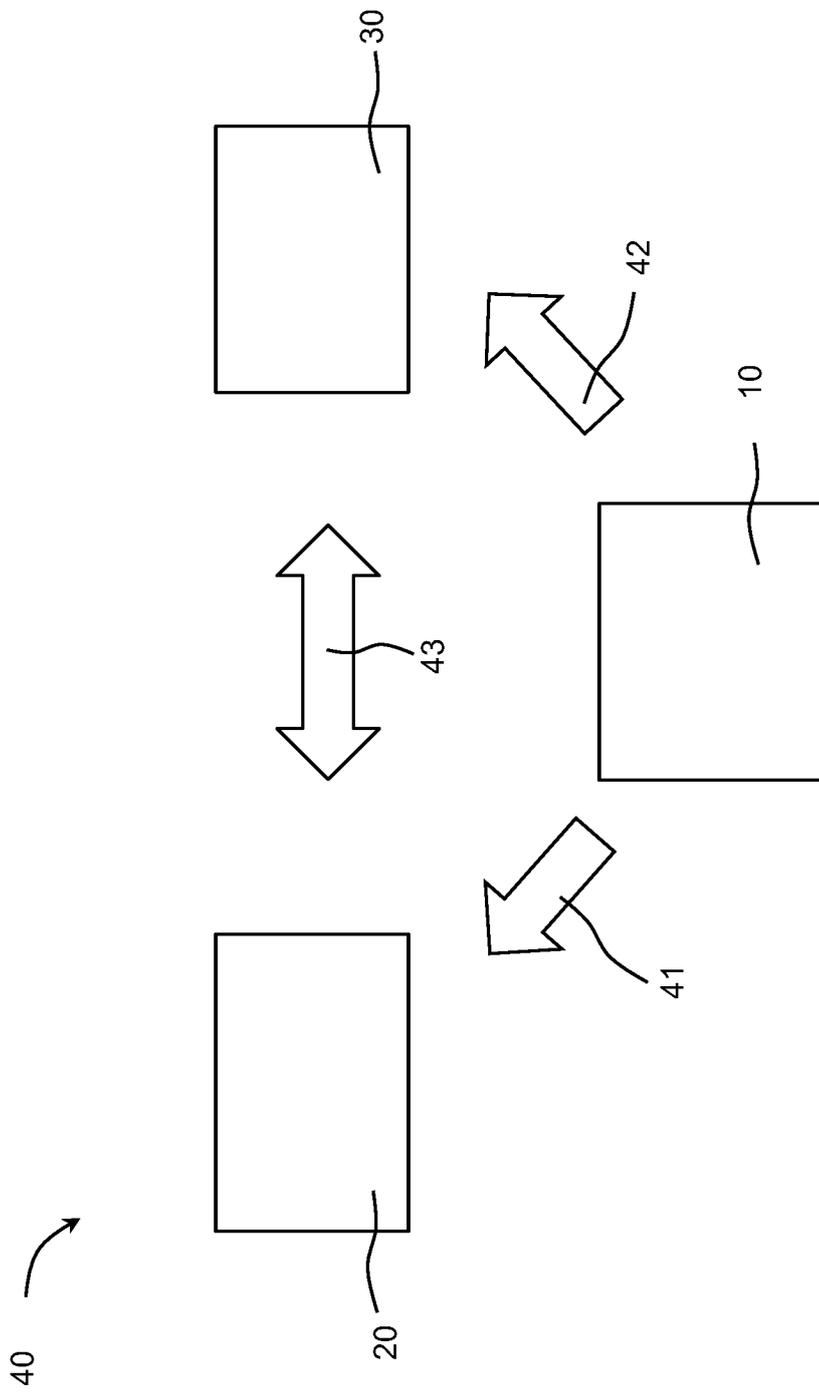


Fig. 4

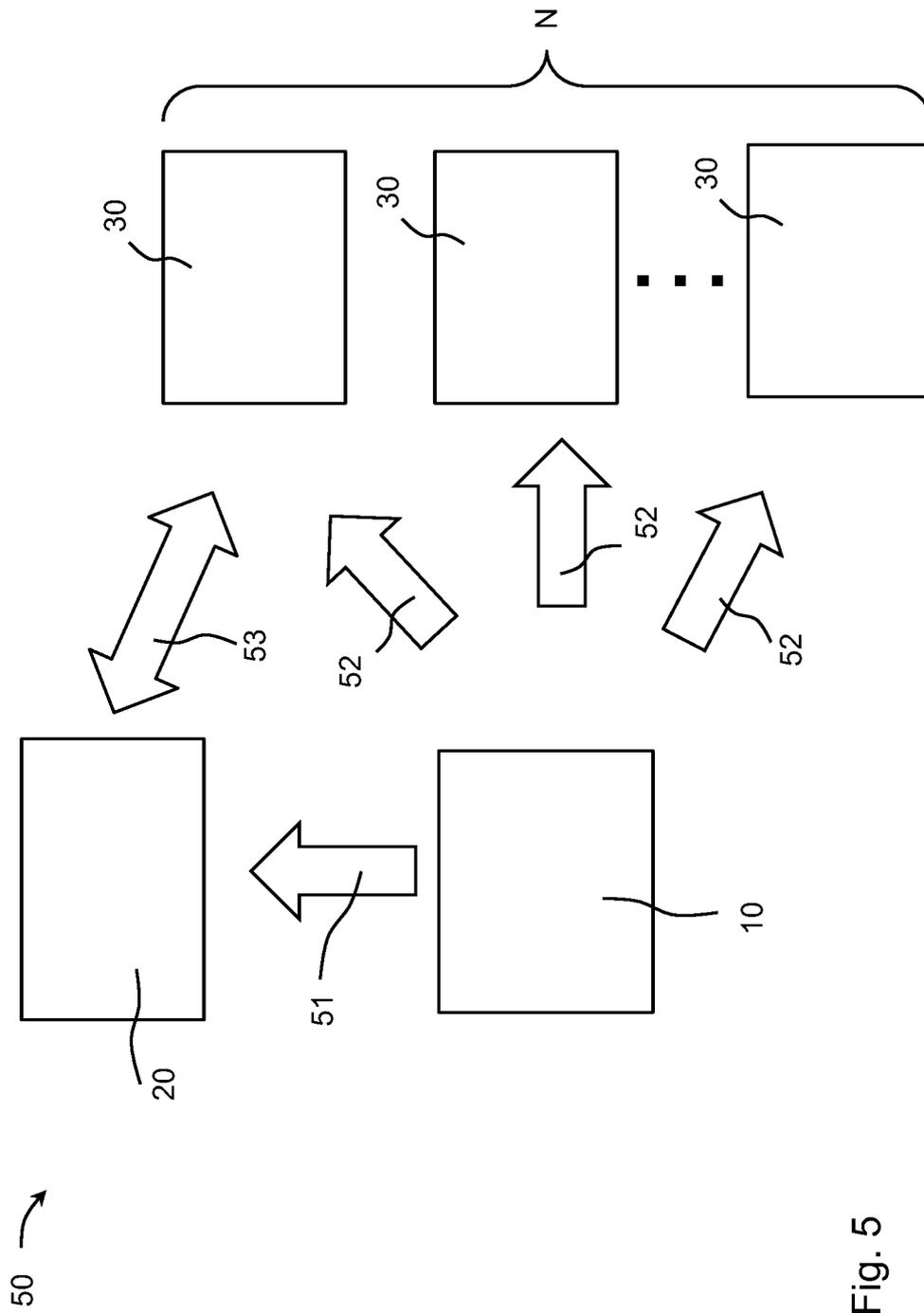


Fig. 5

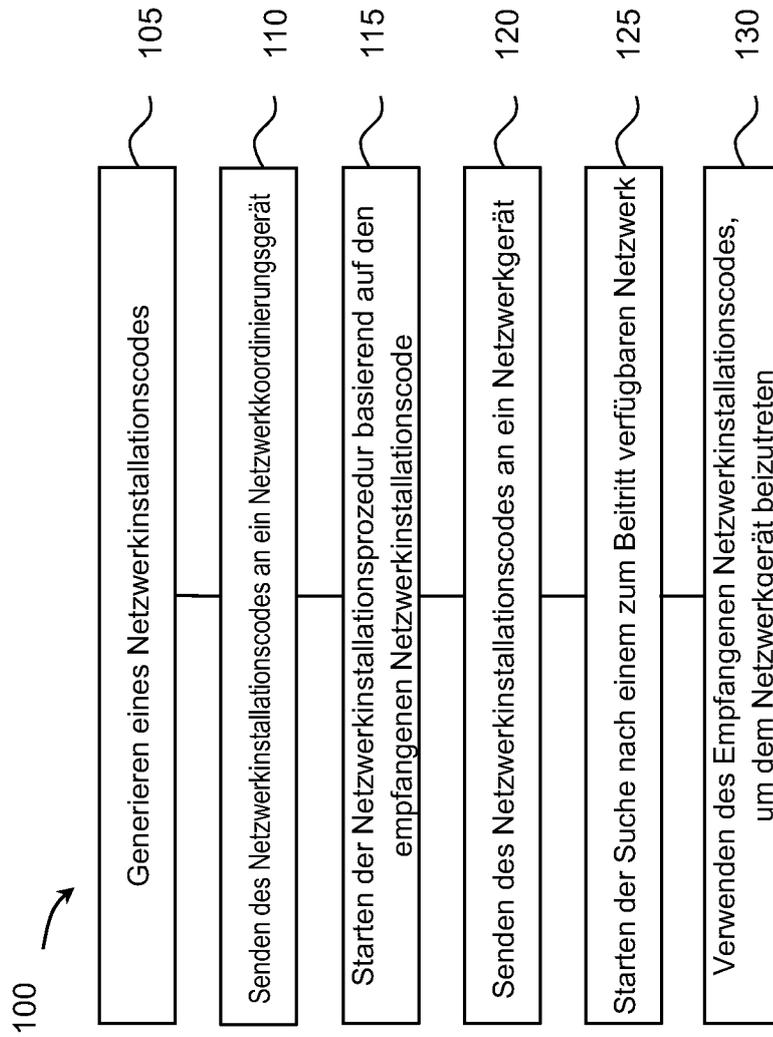


Fig. 6