

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Januar 2022 (27.01.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/017896 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H04W 24/04 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
H04W 24/06 (2009.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/069698

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Juli 2021 (15.07.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 209 171.4
21. Juli 2020 (21.07.2020) DE

(71) Anmelder: VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Berliner Ring 2, 38440 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder: KLUWE, Frederik; Wolfskuhle 11, 38462 Grafhorst (DE). DÜRRMANN, Matthias; Kippenweg 4, 38442 Wolfsburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR MONITORING A WIRELESS COMMUNICATION NETWORK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND SYSTEM ZUM ÜBERWACHEN EINES DRAHTLOSEN KOMMUNIKATIONSNETZWERKES

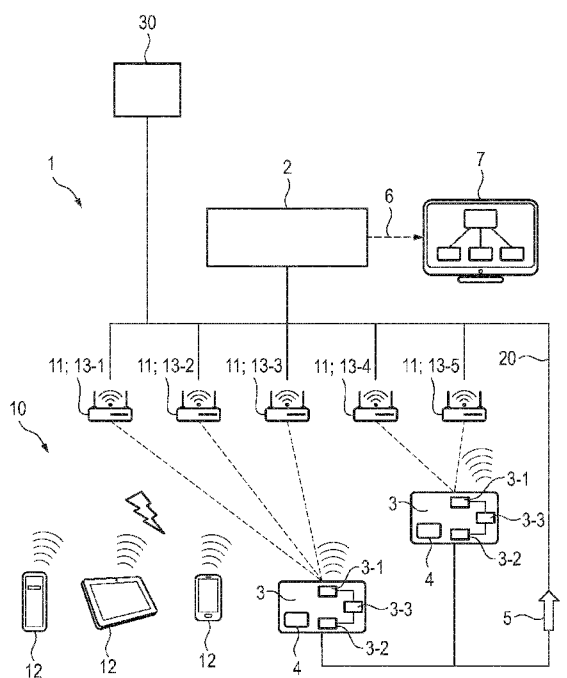


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for monitoring a wireless communication network (10), wherein: the wireless communication network (10) comprises a plurality of access points (11) under the same network name; mobile terminals (12) can connect to the wireless communication network (10) via the access points (11); at least one network monitoring device (3) is used to establish and check a wireless communication link to the access points (11) in a targeted manner on the basis of a predetermined monitor configuration (4) containing stored one-to-one network identifiers (13-x) for access points (11) to be checked by means of a wireless network interface (3-1) of the at least one network monitoring device (3); a communication link to at least one target system (30) predetermined by means of the predetermined monitor configuration (4) is established and checked via the wireless communication link; and a check result (5) for each of the checked access points (11) is stored on a server (2) via a wired communication link (20) formed by means of a wired network interface (3-2) of the at least one network monitoring device (3). The invention also relates to a system (1) for monitoring a wireless communication network (10).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überwachen eines drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes (10), wobei das drahtlose Kommunikationsnetzwerk (10) mehrere Access Points (11) unter dem gleichen Netzwerknamen umfasst, und wobei sich mobile Endgeräte (12) über die Access Points (11) mit dem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk (10) verbinden können, wobei mittels mindestens einer Netzwerkmonitorvorrichtung (3) basierend auf einer vorgegebenen Monitorkonfiguration (4) mit darin hinterlegten eindeutigen Netzwerkbezeichnungen (13-x) von zu überprüfenden Access Points (11)

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

mittels einer drahtlosen Netzwerkschnittstelle (3-1) der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung (3) gezielt eine drahtlose Kommunikationsverbindung zu den Access Points (11) aufgebaut und überprüft wird, wobei über die drahtlose Kommunikationsverbindung eine Kommunikationsverbindung zu mindestens einem mittels der vorgegebenen Monitorkonfiguration (4) vorgegebenen Zielsystem (30) aufgebaut und überprüft wird, und wobei ein Überprüfungsergebnis (5) für jeden der überprüften Access Points (11) über eine mittels einer drahtgebundenen Netzwerkschnittstelle (3-2) der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung (3) ausgebildeten drahtgebundenen Kommunikationsverbindung (20) auf einem Server (2) hinterlegt wird. Ferner betrifft die Erfindung ein System (1) zum Überwachen eines drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes (10).

Beschreibung

Verfahren und System zum Überwachen eines drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zum Überwachen eines drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes.

In modernen industriellen Produktionsstätten werden bis zu mehrere tausend mobile Endgeräte eingesetzt, welche über drahtlose Kommunikationsnetzwerke, insbesondere über WLAN, miteinander vernetzt werden. Hierbei kommt es häufig vor, dass ein mobiles Endgerät zwar mit dem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk verbunden ist, jedoch keine Verbindung zwischen dem mobilen Endgerät und einem Zielsystem aufgebaut werden kann. Derartige Fehler lassen sich nur schwer analysieren und können zu Problemen im Fertigungsfluss führen.

Aus der EP 2 207 378 A1 sind ein Störungserkennungsverfahren und ein Störungserkennungssystem für ein Netzwerk bekannt, das Zugangspunkte umfasst, wobei jeder Zugangspunkt mindestens einen Transceiver aufweist, um mit einem mobilen Knoten zu kommunizieren, der in ein mobiles Gerät wie einen Zug integriert ist. Ein Transceiver jedes Zugangspunkts stellt eine drahtlose Verbindung mit einem jeweiligen mobilen Knoten bereit und weist einen Signalbereich auf, der einen Signalbereich eines anderen Transceivers überlappt, der in mindestens einem benachbarten Zugangspunkt vorgesehen ist. Durch die Verwendung der drahtlosen Kommunikation zwischen den benachbarten Zugangspunkten mittels ihrer jeweiligen Transceiver werden Diagnosedaten abgeleitet, die eine Fehlfunktion eines benachbarten Zugangspunkts anzeigen. Das System reduziert die Anzahl der erforderlichen Zugangspunkte und die notwendige Wartung kann reduziert werden, ohne die Verfügbarkeit und die Zuverlässigkeit der Fehlererkennung zu beeinträchtigen. Das Verfahren und das System können in jedem sicherheitskritischen Netzwerk verwendet werden, insbesondere in harten Umgebungen wie einem U-Bahn-Kommunikationssystem, drahtlosen Straßenrandeinheiten, industriellen WLAN-Infrastrukturen und drahtlosen Gebäudeautomations- und Überwachungssystemen.

Aus der CN 102905299 A ist ein Verfahren zur Durchführung einer automatischen Überwachung und Alarmierung von Anomalien auf drahtlosen APs (Access Points) durch

Benutzerverhaltenssimulation bekannt. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte: Ein drahtloses AP-Überwachungsinstrument ist in einer überwachten drahtlosen AP-Umgebung angeordnet, und Überwachungsparameter werden konfiguriert und gespeichert; das drahtlose AP-Überwachungsinstrument ist über ein drahtgebundenes Netzwerk mit einem Server verbunden und steht mit dem Server in Verbindung; drahtlose Schnittstellen sind mit Hochfrequenz (RF)-Ausgangsanschlüssen der drahtlosen APs verbunden, die zur Überwachung erforderlich sind; das drahtlose AP-Überwachungsinstrument erfasst die Semaphoren der überwachten drahtlosen APs in Echtzeit; und nachdem festgestellt wurde, dass die überwachten drahtlosen APs keine Fehlerwerte aufweisen, führt das drahtlose AP-Überwachungsinstrument kontinuierlich Testoperationen der WLAN-Anmeldung (drahtloses lokales Netzwerk), des Öffnens der http-Webseite, des http-Herunterladens und der E-Mail durch und meldet einen Abnormalitätsalarm an den Server, wenn bei einem Testvorgang Anomalien festgestellt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren und ein System zum Überwachen eines drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes, insbesondere eines in der industriellen Produktion genutzten drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes, zu verbessern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und ein System mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Insbesondere wird ein Verfahren zum Überwachen eines drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes zur Verfügung gestellt, wobei das drahtlose Kommunikationsnetzwerk mehrere Access Points unter dem gleichen Netzwerknamen umfasst, und wobei sich mobile Endgeräte über die Access Points mit dem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk verbinden können, wobei mittels mindestens einer Netzwerkmonitorvorrichtung basierend auf einer vorgegebenen Monitorkonfiguration mit darin hinterlegten eindeutigen Netzwerkkennungen von zu überprüfenden Access Points des drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes mittels einer drahtlosen Netzwerkschnittstelle der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung gezielt eine drahtlose Kommunikationsverbindung zu den Access Points aufgebaut und überprüft wird, wobei über die jeweils aufgebaute drahtlose Kommunikationsverbindung eine Kommunikationsverbindung zu mindestens einem mittels der vorgegebenen Monitorkonfiguration vorgegebenen Zielsystem aufgebaut und überprüft wird, und wobei ein Überprüfungsergebnis für jeden der überprüften Access Points über eine mittels einer drahtgebundenen Netzwerkschnittstelle der mindestens

einen Netzwerkmonitorvorrichtung ausgebildeten drahtgebundenen Kommunikationsverbindung auf einem Server hinterlegt wird.

Ferner wird insbesondere ein System zum Überwachen eines drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes geschaffen, wobei das drahtlose Kommunikationsnetzwerk mehrere Access Points unter dem gleichen Netzwerknamen umfasst, und wobei sich mobile Endgeräte mit den Access Points verbinden können; umfassend einen Server, eingerichtet zum Bereitstellen von vorgegebenen Monitorkonfigurationen und zum Empfangen und Speichern von Überprüfungsergebnissen; und mindestens eine Netzwerkmonitorvorrichtung, wobei die mindestens eine Netzwerkmonitorvorrichtung umfasst: mindestens eine drahtlose Netzwerkschnittstelle, eingerichtet zum Verbinden mit den Access Points des drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes, mindestens eine drahtgebundene Netzwerkschnittstelle, eingerichtet zum Verbinden mit dem Server, und eine Steuereinrichtung, wobei die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, basierend auf einer vorgegebenen Monitorkonfiguration mit darin hinterlegten eindeutigen Netzwerkennungen von zu überprüfenden Access Points des drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes über die mindestens eine drahtlose Netzwerkschnittstelle gezielt eine drahtlose Kommunikationsverbindung zu den Access Points aufzubauen und zu überprüfen, und über die jeweils aufgebaute drahtlose Kommunikationsverbindung eine Kommunikationsverbindung zu mindestens einem über die vorgegebene Monitorkonfiguration vorgegebenen Zielsystem aufzubauen und zu überprüfen, und ein Überprüfungsergebnis für jeden der überprüften Access Points über die mindestens eine drahtgebundene Netzwerkschnittstelle auf dem Server zu hinterlegen.

Das Verfahren und das System ermöglichen es, gezielt Access Points in einem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk zu überwachen und die Überwachung zu protokollieren. Hierzu wird mittels mindestens einer Netzwerkmonitorvorrichtung mit jedem zu überwachenden Access Point eine drahtlose Kommunikationsverbindung aufgebaut und überprüft. Dies erfolgt gezielt nur für Access Points, die in einer vorgegebenen Monitorkonfiguration bezeichnet sind. Eine Identifikation der Access Points erfolgt hierbei über eine vorgegebene eindeutige Netzwerkennung, sodass sich die Access Points genau identifizieren und von anderen Access Points unterscheiden lassen. Dies hat den Vorteil, dass nicht alle Access Points in Reichweite überprüft werden, sondern nur die, die in der vorgegebenen Monitorkonfiguration definiert sind. Insbesondere im industriellen Umfeld ermöglicht dies beispielsweise nur ein drahtloses Kommunikationsnetzwerk zu überwachen, das für eine kritische Produktion eingerichtet ist. Kann erfolgreich eine drahtlose Kommunikationsverbindung zu einem Access Point aufgebaut werden, so wird anschließend über die aufgebaute drahtlose Kommunikationsverbindung eine

Kommunikationsverbindung zu mindestens einem mittels der vorgegebenen Monitorkonfiguration vorgegebenen Zielsystem aufgebaut bzw. ausgebildet und geprüft. Ein solches Zielsystem kann in der industriellen Fertigung beispielsweise eine Prozesssteuerung oder ein Datenbankserver sein. Ein Überprüfungsergebnis für jeden der überprüften Access Points wird über eine mittels einer drahtgebundenen Netzwerkschnittstelle der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung ausgebildete drahtgebundene Kommunikationsverbindung auf einem Server hinterlegt, insbesondere unter Verknüpfung mit der eineindeutigen Netzwerkkennung und einem Zeitstempel. Hierdurch können die Überprüfungsergebnisse im Zeitverlauf protokolliert werden, sodass eine Fehlersuche und eine Optimierung des drahtlosen Kommunikationsnetzwerks verbessert werden können.

Ein Access Point ist insbesondere ein drahtloser Zugangspunkt (Wireless Access Point) zum drahtlosen Kommunikationsnetzwerk. Ein Access Point umfasst beispielsweise einen Router, der eine drahtlose Kommunikationsverbindung zu mobilen Endgeräten ausbilden kann und diese mit einem drahtgebundenen Kommunikationsnetzwerk, beispielsweise einem Local Area Network (LAN), verbindet.

Ein drahtloses Kommunikationsnetzwerk kann prinzipiell ein beliebig ausgebildetes drahtloses Kommunikationsnetzwerk sein, das mittels mehrerer Access Points ausgebildet und bereitgestellt wird. Beispielsweise kann ein drahtloses Kommunikationsnetzwerk ein Wireless Local Area Network (WLAN) oder ein 5G-Netzwerk sein.

Ein mobiles Endgerät ist beispielsweise ein Personal Computer oder ein Laptop mit einer drahtlosen Kommunikationsschnittstelle, eine mobile Prüfstation, ein Tabletcomputer oder ein Smartphone.

Ein Überprüfungsergebnis kann insbesondere eine Information darüber umfassen, ob eine drahtlose Kommunikationsverbindung zu einem überprüften Access Point und/oder zu einem vorgegebenen Zielsystem erfolgreich ausgebildet werden konnte oder nicht. Ferner kann ein Überprüfungsergebnis insbesondere Qualitätsparameter eines überprüften Access Points umfassen, beispielsweise eine Signalstärke und/oder Signalqualität, wie beispielsweise ein Signal-zu-Rauschverhältnis oder eine Fehlerrate beim Übermitteln von Daten.

Ein Netzwerkname kann insbesondere als Service Set Identifier (SSID) ausgestaltet sein. Der Netzwerkname, insbesondere die SSID, wird von allen Access Points des drahtlosen Kommunikationsnetzwerks gemeinsam genutzt.

Eine vorgegebene Monitorkonfiguration umfasst zumindest eine Information bzw. eine Zuordnung von Information darüber, welche Access Points eine Netzwerkmonitorvorrichtung auf welche Weise überwachen soll. Insbesondere umfasst die vorgegebene Monitorkonfiguration die zugehörigen eindeutigen Netzwerkennungen der zu überwachenden bzw. zu überprüfenden Access Points.

Teile der Netzwerkmonitorvorrichtung, insbesondere die Steuereinrichtung, können einzeln oder zusammengefasst als eine Kombination von Hardware und Software ausgebildet sein, beispielsweise als Programmcode, der auf einem Mikrocontroller oder Mikroprozessor ausgeführt wird. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass Teile einzeln oder zusammengefasst als anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC) ausgebildet sind.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass das drahtlose Kommunikationsnetzwerk als WLAN ausgebildet ist, wobei die eindeutige Netzwerkennung eine Basic Service Set Identification (BSSID) umfasst. Insbesondere ist das WLAN nach dem IEEE 802.11 Standard ausgebildet. Die BSSID kann beispielsweise eine jeweilige Media Access Control (MAC)-Adresse der einzelnen Access Points in dem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk umfassen. Mittels der BSSID kann jeder Access Point eindeutig identifiziert werden.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die vorgegebene Monitorkonfiguration für die mindestens eine Netzwerkmonitorvorrichtung auf dem Server hinterlegt ist oder hinterlegt wird, wobei die mindestens eine Netzwerkmonitorvorrichtung sich vor dem Überprüfen über die drahtgebundene Netzwerkschnittstelle mit dem Server verbindet und die jeweils vorgegebene Monitorkonfiguration abrufen. Hierdurch kann eine Inbetriebnahme des Verfahrens und des Systems erleichtert werden. Eine Netzwerkmonitorvorrichtung des Systems verbindet sich dann bei Inbetriebnahme mit dem Server und ruft dort eine zugehörige vorgegebene Monitorkonfiguration ab.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass mittels der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung im Umfeld in Reichweite der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung angeordnete Access Points des drahtlosen Kommunikationsnetzwerks erfasst werden, deren eindeutige Netzwerkennungen ermittelt

und mittels der drahtgebundenen Kommunikationsverbindung zum Erzeugen einer Monitorkonfiguration an den Server übermittelt werden. Dies erfolgt insbesondere bei einer ersten Inbetriebnahme. Hierdurch kann bestimmt und dem Server mitgeteilt werden, welche Access Points sich innerhalb der Reichweite der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung befinden. Ausgehend hiervon kann der Server die vorgegebene Monitorkonfiguration jeweils gezielt und individuell erstellen und bereitstellen.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die drahtlose Netzwerkschnittstelle und die drahtgebundene Netzwerkschnittstelle der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung ausschließlich abwechselnd betrieben werden. Hierdurch kann eine Sicherheit beim Ausführen des Verfahrens und des Systems erhöht werden, da zu keinem Zeitpunkt über die Netzwerkmonitorvorrichtung eine Verbindung zwischen dem drahtlosen und dem drahtgebundenen Netzwerk ausgebildet werden kann.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Überprüfen der Access Points mittels der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung zyklisch wiederholt wird. Hierdurch kann das drahtlose Kommunikationsnetzwerk fortlaufend überwacht werden, sodass Fehler schnell erkannt und behoben werden können.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass ein Access Point gezielt neu gestartet wird, wenn ein Überprüfungsergebnis für den Access Point beinhaltet, dass der Access Point fehlerhaft arbeitet. Hierdurch kann eine Qualität beim Bereitstellen des drahtlosen Kommunikationsnetzwerks erhöht werden. Beispielsweise kann der Server die von der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung erhaltenen Überprüfungsergebnisse mit vorgegebenen Schwellenwerten, beispielsweise für einen oder mehrere Leistungsparameter (Signalstärke, Signal-zu-Rauschverhältnis, Fehlerrate etc.) der Access Points, vergleichen und veranlassen, dass alle diejenigen Access Points neu gestartet werden, bei denen zumindest ein Schwellenwert über- bzw. unterschritten wird. Im einfachsten Fall wird mittels des Servers hingegen nur überprüft, ob eine drahtlose Kommunikationsverbindung zu dem Access Point und anschließend zu dem mindestens einen Zielsystem erfolgreich ausgebildet werden konnte oder nicht. Konnte dies für einen Access Point nicht erfolgreich durchgeführt werden, so wird dieser Access Point neu gestartet. Das Neustarten kann sowohl mittels eines über ein drahtgebundenes Netzwerk übermittelten Befehl erfolgen als auch hardwaremäßig, entweder manuell oder ferngesteuert, beispielsweise indem ferngesteuert eine elektrische Energieversorgung des fehlerhaften Access Points getrennt und wieder verbunden wird.

Weitere Merkmale zur Ausgestaltung des Systems ergeben sich aus der Beschreibung von Ausgestaltungen des Verfahrens. Die Vorteile des Systems sind hierbei jeweils die gleichen wie bei den Ausgestaltungen des Verfahrens.

Es wird ferner auch eine Netzwerkmonitorvorrichtung für ein System nach einer der beschriebenen Ausführungsformen geschaffen, umfassend:

- mindestens eine drahtlose Netzwerkschnittstelle, eingerichtet zum Verbinden mit den Access Points des drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes,
 - mindestens eine drahtgebundene Netzwerkschnittstelle, eingerichtet zum Verbinden mit dem Server, und
 - eine Steuereinrichtung,
- wobei die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, basierend auf einer vorgegebenen Monitorkonfiguration mit darin hinterlegten eindeutigen Netzwerkennungen von zu überprüfenden Access Points über die mindestens eine drahtlose Netzwerkschnittstelle gezielt eine drahtlose Kommunikationsverbindung zu den Access Points aufzubauen und zu überprüfen, und über die jeweils aufgebaute drahtlose Kommunikationsverbindung eine Kommunikationsverbindung zu mindestens einem über die vorgegebene Monitorkonfiguration vorgegebenen Zielsystem aufzubauen und zu überprüfen, und ein Überprüfungsergebnis für jeden der überprüften Access Points über die drahtgebundene Netzwerkschnittstelle auf dem Server zu hinterlegen.

Darüber hinaus wird auch ein Server für ein System nach einer der beschriebenen Ausführungsformen geschaffen, eingerichtet zum Bereitstellen von vorgegebenen Monitorkonfigurationen und zum Empfangen und Speichern von Überprüfungsergebnissen der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Figur näher erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des Systems zum Überwachen eines drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes.

In Fig. 1 ist eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des Systems 1 zum Überwachen eines drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes 10 gezeigt. Das System 1 ist dazu eingerichtet, das in dieser Offenbarung beschriebene Verfahren auszuführen.

Das drahtlose Kommunikationsnetzwerk 10 umfasst mehrere Access Points 11 unter dem gleichen Netzwerknamen. Mobile Endgeräte 12 können sich mit dem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk 10 über die Access Points 11 verbinden. Das drahtlose Kommunikationsnetzwerk 10 ist beispielsweise ein WLAN-Netzwerk. Das drahtlose Kommunikationsnetzwerk 10 ist insbesondere ein industriell genutztes drahtloses Kommunikationsnetzwerk, welches beispielsweise eine drahtlose Kommunikationsinfrastruktur in einem Produktions- oder Fertigungswerk bereitstellt.

Das System 1 umfasst einen Server 2 und in dem gezeigten Beispiel zwei Netzwerkmonitorvorrichtungen 3. Der Server 2 ist eingerichtet zum Bereitstellen von vorgegebenen Monitorkonfigurationen 4 und zum Empfangen und Speichern von Überprüfungsergebnissen 5.

Die Netzwerkmonitorvorrichtungen 3 umfassen jeweils eine drahtlose Netzwerkschnittstelle 3-1, eine drahtgebundene Netzwerkschnittstelle 3-2 und eine Steuereinrichtung 3-3. Die drahtlose Netzwerkschnittstelle 3-1 ist zum Verbinden mit den Access Points 11 des drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes 10 eingerichtet. Die drahtlose Netzwerkschnittstelle 3-1 ist im gezeigten Beispiel als WLAN-Schnittstelle ausgebildet. Prinzipiell kann jedoch auch ein anderes Verfahrens bzw. ein anderer Standard verwendet werden, beispielsweise der 5G-Standard. Die drahtgebundene Netzwerkschnittstelle 3-2 ist zum Verbinden mit dem Server 2 eingerichtet. Dies erfolgt über eine drahtgebundene Kommunikationsverbindung 20 mittels eines drahtgebundenen Kommunikationsnetzwerks, beispielsweise über ein LAN und Ethernet.

Die Steuereinrichtung 3-3 ist beispielsweise als Mikrocontroller oder Mikroprozessor ausgebildet, auf dem Programmcode zum Durchführen der einzelnen Verfahrensmaßnahmen ausgeführt wird.

Die Steuereinrichtung 3-3 ist dazu eingerichtet, basierend auf einer vorgegebenen Monitorkonfiguration 4 mit darin hinterlegten eindeutigen Netzwerkennungen 13-x von zu überprüfenden Access Points 11 des drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes 10 über die drahtlose Netzwerkschnittstelle 3-1 gezielt eine drahtlose Kommunikationsverbindung zu den Access Points 11 aufzubauen und zu überprüfen.

Ferner ist die Steuereinrichtung 3-3 dazu eingerichtet, über die jeweils aufgebaute drahtlose Kommunikationsverbindung eine Kommunikationsverbindung zu mindestens einem über die vorgegebene Monitorkonfiguration 4 vorgegebenen Zielsystem 30 aufzubauen und zu

überprüfen. Das Zielsystem 30 kann beispielsweise eine Prozesssteuerung sein oder ein Datenbankserver, mit denen die mobilen Endgeräte 12 im normalen Betrieb kommunizieren müssen.

Ein Überprüfungsergebnis 5 für jeden der überprüften Access Points 11 wird mittels der Steuereinrichtung 3-3 über die mindestens eine drahtgebundene Netzwerkschnittstelle 3-2 auf dem Server 2 hinterlegt. Das Überprüfungsergebnis 5 umfasst im einfachsten Fall eine Information darüber, ob eine Kommunikation mit den jeweils in der vorgegebenen Monitorkonfiguration 4 vorgegebenen Access Points 11 und das vorgegebene Zielsystem 30 möglich ist oder nicht. Ferner können weitere Leistungsparameter überprüft bzw. erfasst werden und von dem Überprüfungsergebnis 5 umfasst sein.

Die vorgegebene Monitorkonfiguration 4 der Fig. 1 links gezeigten Netzwerkmonitorvorrichtung 3 umfasst in dem gezeigten Beispiel die Access Points 11 mit den eindeutigen Netzwerkkennungen 13-1, 13-2, 13-3. Die vorgegebene Monitorkonfiguration 4 der in Fig. 1 rechts gezeigten Netzwerkmonitorvorrichtung 3 umfasst in dem gezeigten Beispiel die Access Points 11 mit den eindeutigen Netzwerkkennungen 13-4, 13-5. Ferner umfassen die vorgegebenen Monitorkonfigurationen 4 insbesondere Vorgaben darüber, wie oft bzw. in welchen zeitlichen Intervallen die Access Points 11 überprüft werden sollen sowie Angaben darüber, welche Größen und/oder Leistungsparameter der Access Points 11 überprüft werden sollen (z.B. Signalstärke, Signalqualität, Fehlerrate etc.).

Die vorgegebenen Monitorkonfigurationen 4 umfassen darüber hinaus Angaben zu dem mindestens einen Zielsystem 30, zu dem eine Kommunikationsverbindung aufgebaut und überprüft werden soll.

Der Server 2 umfasst insbesondere eine Datenverarbeitungseinrichtung (nicht gezeigt), die eine Recheneinrichtung und einen Speicher umfasst. Der Server 2 dient insbesondere der Aufzeichnung der Überprüfungsergebnisse 5. Ferner kann der Server 2 dazu eingesetzt werden, die Überprüfungsergebnisse 5, beispielsweise erfasste Leistungsparameter der einzelnen Access Points 11, mit vorgegebenen Schwellenwerten zu vergleichen. Es kann vorgesehen sein, die in dem Server 2 hinterlegten Überprüfungsergebnisse 5 zu visualisieren, um beispielsweise Schwachstellen beim Bereitstellen des drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes 10 aufzudecken und eine Fehlerbehebung zu beschleunigen. Hierzu kann der Server 2 beispielsweise auf Grundlage der hinterlegten

Überprüfungsergebnisse 5 und einer jeweiligen Positionsinformation der Access Points 11 entsprechend aufbereitete Visualisierungsdaten 6 erzeugen und auf einer Anzeige 7 darstellen.

Insbesondere ist vorgesehen, dass das drahtlose Kommunikationsnetzwerk 10 als WLAN ausgebildet ist, wobei die eineindeutige Netzwerkkennung 13-x eine Basic Service Set Identification (BSSID) umfasst. Die BSSID umfasst insbesondere eine MAC-Adresse der einzelnen Access Points 11.

Es kann vorgesehen sein, dass die vorgegebenen Monitorkonfigurationen 4 für die Netzwerkmonitorvorrichtungen 3 auf dem Server 2 hinterlegt sind oder hinterlegt werden, wobei die Netzwerkmonitorvorrichtungen 3 sich vor dem Überprüfen jeweils über die drahtgebundenen Netzwerkschnittstellen 3-2 mit dem Server 2 verbinden und die jeweils zugehörige vorgegebene Monitorkonfiguration 4 vom Server 2 abrufen. Es ist hierbei insbesondere vorgesehen, dass die jeweils vorgegebenen Monitorkonfigurationen 4 in Kenntnis der jeweils sich in Reichweite der einzelnen Netzwerkmonitorvorrichtungen 3 befindenden Access Points 11 erstellt wurden, das heißt der Server 2 kennt beispielsweise die Positionen der Netzwerkmonitorvorrichtungen 3 und die Positionen von jeweils sich in Reichweite befindenden Access Points 11. Beispielsweise kann hierzu eine entsprechend ausgestaltete Karte in dem Server hinterlegt sein oder hinterlegt werden, die zum Erzeugen der Monitorkonfigurationen ausgewertet wird.

Es kann vorgesehen sein, dass mittels der Netzwerkmonitorvorrichtungen 3 im Umfeld in jeweiliger Reichweite der Netzwerkmonitorvorrichtungen 3 angeordnete Access Points 11 erfasst werden, deren eineindeutige Netzwerkkennungen 13-x ermittelt und mittels der drahtgebundenen Kommunikationsverbindung 20 zum Erzeugen der Monitorkonfigurationen 4 an den Server 2 übermittelt werden. Insbesondere können hierbei alle BSSIDs zu einem Netzwerknamen (z.B. SSID) ermittelt und übermittelt werden. Die in Fig. 1 links dargestellte Netzwerkmonitorvorrichtung 3 übermittelt im gezeigten Beispiel dann die eineindeutigen Netzwerkkennungen 13-1, 13-2, 13-3 an den Server 2. Die in Fig. 1 rechts dargestellte Netzwerkmonitorvorrichtung 3 übermittelt im gezeigten Beispiel dann die eineindeutigen Netzwerkkennungen 13-4, 13-5 an den Server 2. Basierend auf den jeweils übermittelten eineindeutigen Netzwerkkennungen 13-x erstellt der Server 2 jeweils eine vorgegebene Monitorkonfiguration 4 für die linke Netzwerkmonitorvorrichtung 3 und die rechte Netzwerkmonitorvorrichtung 3. Die jeweils erstellten Monitorkonfigurationen 4 umfassen zumindest die eineindeutigen Netzwerkkennungen 13-x, die von den jeweiligen Netzwerkmonitorvorrichtungen 3 an den Server 2 übermittelt wurden. Basierend auf den jeweils

vorgegebenen Monitorkonfigurationen 4 werden die Access Points 11 mit den jeweils vorgegebenen eindeutigen Netzwerkkennungen 13-x überprüft.

Es kann vorgesehen sein, dass die drahtlose Netzwerkschnittstelle 3-1 und die drahtgebundene Netzwerkschnittstelle 3-2 der Netzwerkmonitorvorrichtungen 3 ausschließlich abwechselnd betrieben werden. Hierdurch kann eine Sicherheit gegen Attacken auf die Netzwerke erhöht werden, da zwischen dem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk 10 und der drahtgebundenen Kommunikationsverbindung 20 zu keiner Zeit eine Verbindung bzw. eine Brücke besteht.

Insbesondere ist vorgesehen, dass das Überprüfen der Access Points 11 mittels der Netzwerkmonitorvorrichtungen 3 zyklisch wiederholt wird. Hierdurch können die Access Points 11 fortlaufend und insbesondere regelmäßig überprüft werden. Eine Überprüfungsreihenfolge und die eindeutigen Netzwerkkennungen 13-x werden über die jeweils vorgegebene Monitorkonfiguration 4 vorgegeben. Die Steuereinrichtungen 3-3 der Netzwerkmonitorvorrichtungen 3 führen dann die Maßnahmen zyklisch, insbesondere in regelmäßigen zeitlichen Abständen und/oder reihum, aus.

Es kann vorgesehen sein, dass ein Access Point 11 gezielt neu gestartet wird, wenn ein Überprüfungsergebnis 5 für den Access Point 11 beinhaltet, dass der Access Point 11 fehlerhaft arbeitet. Dies kann insbesondere von dem Server 2 veranlasst werden, wobei beispielsweise ein vom Server 2 erzeugtes Neustartsignal über die drahtgebundene Kommunikationsverbindung 20 an den neu zu startenden Access Point 11 übermittelt wird.

Das in dieser Offenbarung beschriebene System 1 und das hiermit ausgeführte Verfahren ermöglichen eine verbesserte Überwachung von Access Points 11 in einem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk 10. Durch die verbesserte Überwachung kann eine Verfügbarkeit und eine bereitgestellte Qualität des drahtlosen Kommunikationsnetzwerks 10 lokal und insgesamt verbessert werden. Das Aufzeichnen und Hinterlegen der Überprüfungsergebnisse 5 im Zeitverlauf ermöglicht eine detaillierte Auswertung der Leistungsparameter der einzelnen Access Points 11 und hierdurch das Aufspüren von Schwachstellen sowie eine beschleunigte Fehlerbehebung im Fehlerfalle. Durch das gezielte Überprüfen mittels der eindeutigen Netzwerkkennungen 13-x, insbesondere mittels BSSIDs, können gezielt nur die vorgegebenen Access Points 11 überprüft werden, sodass ein Aufwand und Kosten reduziert werden können, und andere als das zu überwachende drahtlose Kommunikationsnetzwerk 10 beim Überwachen bzw. Überprüfen nicht berücksichtigt oder beeinträchtigt werden.

Bezugszeichenliste

- 1 System
- 2 Server
- 3 Netzwerkmonitorvorrichtung
- 3-1 drahtlose Netzwerkschnittstelle
- 3-2 drahtgebundene Netzwerkschnittstelle
- 3-3 Steuereinrichtung
- 4 vorgegebene Monitorkonfiguration
- 5 Überprüfungsergebnis
- 6 Visualisierungsdaten
- 7 Anzeige
- 10 drahtloses Kommunikationsnetzwerk
- 11 Access Point
- 12 mobiles Endgerät
- 13-x eineindeutige Netzwerkkennung
- 20 drahtgebundene Kommunikationsverbindung
- 30 vorgegebenes Zielsystem

Patentansprüche

1. Verfahren zum Überwachen eines drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes (10), wobei das drahtlose Kommunikationsnetzwerk (10) mehrere Access Points (11) unter dem gleichen Netzwerknamen umfasst, und wobei sich mobile Endgeräte (12) über die Access Points (11) mit dem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk (10) verbinden können,
wobei mittels mindestens einer Netzwerkmonitorvorrichtung (3) basierend auf einer vorgegebenen Monitorkonfiguration (4) mit darin hinterlegten eindeutigen Netzwerkennungen (13-x) von zu überprüfenden Access Points (11) des drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes (10) mittels einer drahtlosen Netzwerkschnittstelle (3-1) der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung (3) gezielt eine drahtlose Kommunikationsverbindung zu den Access Points (11) aufgebaut und überprüft wird, wobei über die jeweils aufgebaute drahtlose Kommunikationsverbindung eine Kommunikationsverbindung zu mindestens einem mittels der vorgegebenen Monitorkonfiguration (4) vorgegebenen Zielsystem (30) aufgebaut und überprüft wird, und wobei ein Überprüfungsergebnis (5) für jeden der überprüften Access Points (11) über eine mittels einer drahtgebundenen Netzwerkschnittstelle (3-2) der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung (3) ausgebildeten drahtgebundenen Kommunikationsverbindung (20) auf einem Server (2) hinterlegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das drahtlose Kommunikationsnetzwerk (10) als WLAN ausgebildet ist, wobei die eindeutige Netzwerkennung (13-x) eine Basic Service Set Identification (BSSID) umfasst.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgegebene Monitorkonfiguration (4) für die mindestens eine Netzwerkmonitorvorrichtung (3) auf dem Server (2) hinterlegt ist oder hinterlegt wird, wobei die mindestens eine Netzwerkmonitorvorrichtung (2) sich vor dem Überprüfen über die drahtgebundene Netzwerkschnittstelle (3-2) mit dem Server (2) verbindet und die jeweils vorgegebene Monitorkonfiguration (4) abrufen.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung (3) im Umfeld in Reichweite der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung (3) angeordnete Access Points (11) des drahtlosen Kommunikationsnetzwerks (10) erfasst werden, deren eindeutige Netzwerkadressen (13-x) ermittelt und mittels der drahtgebundenen Kommunikationsverbindung (20) zum Erzeugen einer Monitorkonfiguration (4) an den Server (2) übermittelt werden.
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die drahtlose Netzwerkschnittstelle (3-1) und die drahtgebundene Netzwerkschnittstelle (3-2) der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung (3) ausschließlich abwechselnd betrieben werden.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Überprüfen der Access Points (11) mittels der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung (3) zyklisch wiederholt wird.
7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Access Point (11) gezielt neu gestartet wird, wenn ein Überprüfungsergebnis (5) für den Access Point (11) beinhaltet, dass der Access Point (11) fehlerhaft arbeitet.
8. System (1) zum Überwachen eines drahtlosen Kommunikationsnetzwerks (10), wobei das drahtlose Kommunikationsnetzwerk (10) mehrere Access Points (11) unter dem gleichen Netzwerknamen umfasst, und wobei sich mobile Endgeräte (12) mit den Access Points (11) verbinden können, umfassend:
 - einen Server (2), eingerichtet zum Bereitstellen von vorgegebenen Monitorkonfigurationen (4) und zum Empfangen und Speichern von Überprüfungsergebnissen (5); und
 - mindestens eine Netzwerkmonitorvorrichtung (3), wobei die mindestens eine Netzwerkmonitorvorrichtung (3) umfasst:
 - mindestens eine drahtlose Netzwerkschnittstelle (3-1), eingerichtet zum Verbinden mit den Access Points (11) des drahtlosen Kommunikationsnetzwerks (10),
 - mindestens eine drahtgebundene Netzwerkschnittstelle (3-2), eingerichtet zum Verbinden mit dem Server (2), und

- eine Steuereinrichtung (3-3),
wobei die Steuereinrichtung (3-3) dazu eingerichtet ist, basierend auf einer vorgegebenen Monitorkonfiguration (4) mit darin hinterlegten eindeutigen Netzwerkennungen (13-x) von zu überprüfenden Access Points (11) des drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes (10) über die mindestens eine drahtlose Netzwerkschnittstelle (3-1) gezielt eine drahtlose Kommunikationsverbindung zu den Access Points (11) aufzubauen und zu überprüfen, und über die jeweils aufgebaute drahtlose Kommunikationsverbindung eine Kommunikationsverbindung zu mindestens einem über die vorgegebene Monitorkonfiguration (4) vorgegebenen Zielsystem (30) aufzubauen und zu überprüfen, und ein Überprüfungsergebnis (5) für jeden der überprüften Access Points (11) über die mindestens eine drahtgebundene Netzwerkschnittstelle (3-2) auf dem Server (2) zu hinterlegen.

9. Netzwerkmonitorvorrichtung (3) für ein System (1) nach Anspruch 8, umfassend:
 - mindestens eine drahtlose Netzwerkschnittstelle (3-1), eingerichtet zum Verbinden mit den Access Points (11) des drahtlosen Kommunikationsnetzwerkes (10),
 - mindestens eine drahtgebundene Netzwerkschnittstelle (3-2), eingerichtet zum Verbinden mit dem Server (2), und
 - eine Steuereinrichtung (3-3),
wobei die Steuereinrichtung (3-3) dazu eingerichtet ist, basierend auf einer vorgegebenen Monitorkonfiguration (4) mit darin hinterlegten eindeutigen Netzwerkennungen (13-x) von zu überprüfenden Access Points (11) über die mindestens eine drahtlose Netzwerkschnittstelle (3-1) gezielt eine drahtlose Kommunikationsverbindung zu den Access Points (11) aufzubauen und zu überprüfen, und über die jeweils aufgebaute drahtlose Kommunikationsverbindung eine Kommunikationsverbindung zu mindestens einem über die vorgegebene Monitorkonfiguration (4) vorgegebenen Zielsystem (30) aufzubauen und zu überprüfen, und ein Überprüfungsergebnis (5) für jeden der überprüften Access Points (11) über die drahtgebundene Netzwerkschnittstelle (3-2) auf dem Server (2) zu hinterlegen.
10. Server (2) für ein System (1) nach Anspruch 8, eingerichtet zum Bereitstellen von vorgegebenen Monitorkonfigurationen (4) und zum Empfangen und Speichern von Überprüfungsergebnissen (5) der mindestens einen Netzwerkmonitorvorrichtung (3).

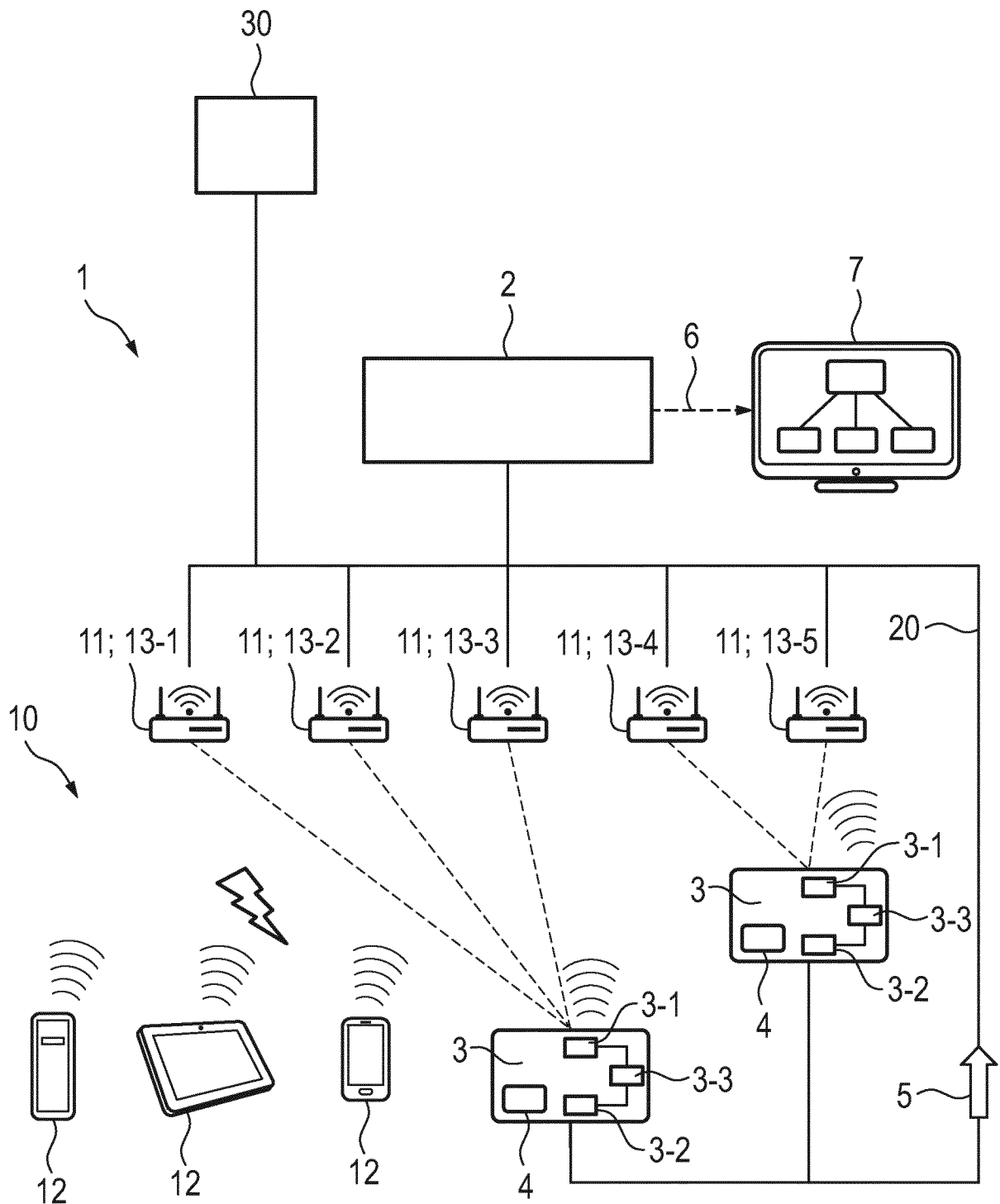


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/069698

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*H04W 24/04*(2009.01)i; *H04W 24/06*(2009.01)n; *H04W 84/12*(2009.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W; H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2010246416 A1 (SINHA AMIT [US] ET AL) 30 September 2010 (2010-09-30) paragraph [0018] - paragraph [0020] paragraph [0025] - paragraph [0039] paragraph [0041] - paragraph [0042] paragraph [0045] - paragraph [0046] paragraph [0049] - paragraph [0056] paragraph [0067] paragraph [0069]	1,3-10 2
Y	US 2018338187 A1 (KETONEN VELI-PEKKA [US] ET AL) 22 November 2018 (2018-11-22) paragraph [0012] - paragraph [0014] paragraph [0047] - paragraph [0049] paragraph [0052]	2
A	US 2010110921 A1 (FAMOLARI DAVID [US] ET AL) 06 May 2010 (2010-05-06) paragraph [0054] - paragraph [0085] paragraph [0147]	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 November 2021

Date of mailing of the international search report

19 November 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Baas, Gert-Jan

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/069698

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2010246416	A1	30 September 2010	NONE			
US	2018338187	A1	22 November 2018	US	2018338187	A1	22 November 2018
				WO	2018213846	A1	22 November 2018
US	2010110921	A1	06 May 2010	CN	102204349	A	28 September 2011
				JP	5337879	B2	06 November 2013
				JP	2012504380	A	16 February 2012
				US	2010110921	A1	06 May 2010
				WO	2010037128	A1	01 April 2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H04W24/04

ADD. H04W24/06 H04W84/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H04W H04L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/246416 A1 (SINHA AMIT [US] ET AL) 30. September 2010 (2010-09-30)	1,3-10
Y	Absatz [0018] - Absatz [0020] Absatz [0025] - Absatz [0039] Absatz [0041] - Absatz [0042] Absatz [0045] - Absatz [0046] Absatz [0049] - Absatz [0056] Absatz [0067] Absatz [0069]	2
Y	US 2018/338187 A1 (KETONEN VELI-PEKKA [US] ET AL) 22. November 2018 (2018-11-22) Absatz [0012] - Absatz [0014] Absatz [0047] - Absatz [0049] Absatz [0052] ----- -/-	2



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. November 2021

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/11/2021

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baas, Gert-Jan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2010/110921 A1 (FAMOLARI DAVID [US] ET AL) 6. Mai 2010 (2010-05-06) Absatz [0054] - Absatz [0085] Absatz [0147] -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/069698

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2010246416	A1	30-09-2010	KEINE		

US 2018338187	A1	22-11-2018	US	2018338187 A1	22-11-2018
			WO	2018213846 A1	22-11-2018

US 2010110921	A1	06-05-2010	CN	102204349 A	28-09-2011
			JP	5337879 B2	06-11-2013
			JP	2012504380 A	16-02-2012
			US	2010110921 A1	06-05-2010
			WO	2010037128 A1	01-04-2010
