



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 204 490.5**
(22) Anmeldetag: **04.05.2021**
(43) Offenlegungstag: **10.11.2022**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **04.01.2024**

(51) Int Cl.: **G08C 17/02 (2006.01)**
H04L 12/16 (2006.01)
H04L 12/66 (2006.01)
H04W 88/04 (2009.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
BSH Hausgeräte GmbH, 81739 München, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

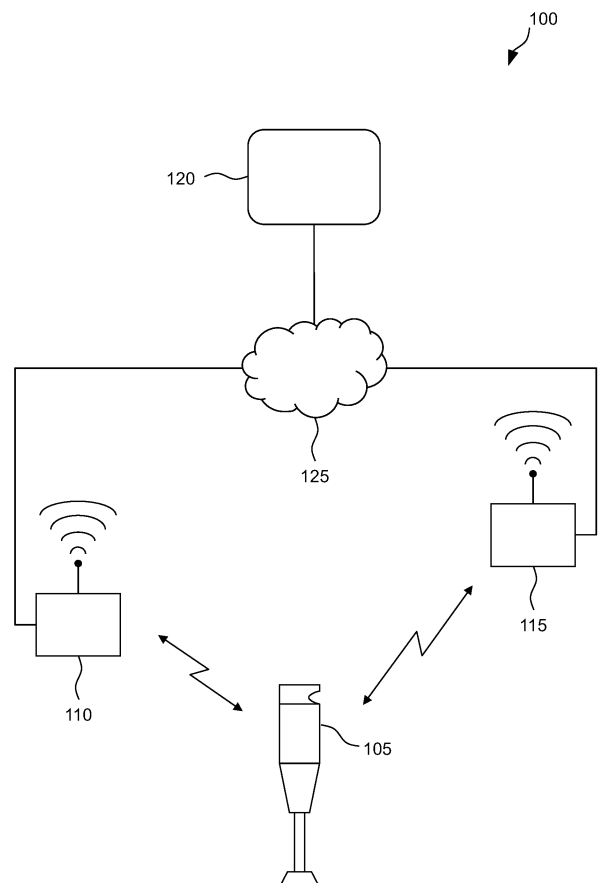
US	2017 / 0 171 806	A1
EP	3 723 060	A1

(72) Erfinder:
**Jahner, Matthias, Dr., 83329 Waging, DE; Söllner,
Christoph, Dr., 81475 München, DE; Tschögl,
Jürgen, 85368 Moosburg, DE**

(54) Bezeichnung: **Drahtlose Kommunikation mit einem Haushaltsgerät**

(57) Hauptanspruch: Verfahren (200) zur drahtlosen Kommunikation eines Haushaltskleingeräts (105), das ein Bluetooth-Modul aufweist, mit einem zentralen Server im Internet, wobei das Verfahren (200) folgende Schritte umfasst:

- Aussenden (205) von Radiosignalen durch das Haushaltskleingerät (105);
- Empfangen (210) der ausgesandten Radiosignale durch mehrere Gateways (110, 115), wobei jedes Gateway Bestandteil jeweils eines Haushaltsgroßgeräts ist und jeweils ein kombiniertes Bluetooth- und Wifi-Modul aufweist, wobei Wifi zur Verbindung mit dem Server dient;
- Bestimmen (215) eines Hinweises auf eine Qualität der empfangenen Radiosignale durch jedes Gateway (110, 115);
- Übermitteln der Hinweise an den Server (120);
- Auswählen (225) eines der Gateways (110, 115) auf der Basis der Hinweise; und
- Aufbauen (235) einer drahtlosen Kommunikationsverbindung zwischen dem Haushaltskleingerät (105) und dem ausgewählten Gateway (110, 115), wobei das Gateway dem Haushaltskleingerät eine Verbindung zum Server vermittelt, so dass die Kommunikationsverbindung, die über das ausgewählte Gateway (110, 115) verläuft, zwischen dem Haushaltskleingerät (105) und dem Server (120) aufgebaut wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine drahtlose Kommunikation eines Haushaltsgeräts mit einer entfernten Stelle. Insbesondere betrifft die Erfindung die Herstellung der drahtlosen Kommunikation.

[0002] Ein Haushaltsgerät, beispielsweise ein Ofen oder eine Dunstabzugshaube, ist dazu eingerichtet, mit einer entfernten Stelle zu kommunizieren. Die entfernte Stelle kann Informationen, Anforderungen oder Voreinstellungen für das Haushaltsgerät bereitstellen oder Informationen des Haushaltsgeräts aufnehmen und weiterverarbeiten.

[0003] Die Kommunikation erfolgt üblicherweise über ein drahtloses Gateway, das sich in der Regel im selben Haushalt wie das Haushaltsgerät befindet. Beispielsweise kann das Haushaltsgerät drahtlos per WLAN mit dem Gateway kommunizieren, das dann eine drahtgebundene Kommunikation mit der entfernten Stelle bereitstellt, etwa über einen DSL-Anschluss des Haushalts.

[0004] Nicht von jedem Punkt des Haushalts kann die drahtlose Verbindung ausreichend gut sein. Manche drahtlose Kommunikationsmethoden, beispielsweise bestimmte Varianten von Bluetooth, haben nur eine geringe Reichweite, sodass die Kommunikation mit dem Gateway unzuverlässig sein kann. Das Haushaltsgerät kann in dem Haushalt mobil sein, sodass die drahtlose Verbindung einer schwankenden Qualität unterworfen sein kann. Außerdem können Personen oder bewegliche Gegenstände die Qualität der drahtlosen Verbindung negativ beeinflussen.

[0005] Aus der US 2017 / 0 171 806 A1 ist ein Verfahren für die Auswahl eines Gateways basierend auf Parametern eines Trägerdienstes vorbekannt. Die EP 3 723 060 A1 offenbart ein Kontrollsystem für eine smarte Küche, das ein Master-Slave-Prinzip verwendet.

[0006] Eine der vorliegenden Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht in der Angabe einer verbesserten Technik zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem Haushaltsgerät und einer zentralen Stelle unter Verwendung einer kostengünstigen und flexiblen drahtlosen Kommunikationsverbindung. Die Erfindung löst diese Aufgabe mittels der Gegenstände der unabhängigen Ansprüche. Unteransprüche geben bevorzugte Ausführungsformen wieder.

[0007] Nach einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Verfahren zur drahtlosen Kommunikation eines Haushaltskleingeräts, das ein Bluetooth-Modul aufweist, mit einem zentralen Server im Internet Schritte des Aussendens von Radiosignalen durch das Haushaltskleingerät; des Emp-

fangens der ausgesandten Radiosignale durch mehrere Gateways, wobei jedes Gateway Bestandteil jeweils eines Haushaltsgroßgeräts ist und jeweils ein kombiniertes Bluetooth- und Wifi-Modul aufweist, wobei Wifi zur Verbindung mit dem Server dient; des Bestimmens eines Hinweises auf eine Qualität der empfangenen Radiosignale durch jedes Gateway; des Übermittels der Hinweise an den Server; des Auswählens eines der Gateways auf der Basis der Hinweise; und des Aufbaus einer drahtlosen Kommunikationsverbindung zwischen dem Haushaltskleingerät und dem ausgewählten Gateway, wobei das Gateway dem Haushaltskleingerät eine Verbindung zum Server vermittelt, so dass die Kommunikationsverbindung, die über das ausgewählte Gateway verläuft, zwischen dem Haushaltskleingerät und dem Server aufgebaut wird. Das Haushaltskleingerät kann sich im gleichen Haushalt wie die Gateways befinden, wobei die Gateways an unterschiedlichen Orten des Haushalts angebracht sein können. Das Haushaltskleingerät kann mobil betrieben werden, beispielsweise im Fall eines Mixers, einer Küchenmaschine oder eines Toasters. Das Haushaltskleingerät kann auch mit wechselnden Einsatzorten betrieben werden, beispielsweise im Fall eines Heizlüfters, eines Ladegeräts für Batterien oder einer Arbeitsleuchte. In noch einer weiteren Ausführungsform kann das Haushaltsgerät auch an einem gewählten Ort im Haushalt aufgestellt und dort belassen werden, wie zum Beispiel im Fall einer Spülmaschine oder eines Herds. Eine erreichbare Qualität einer drahtlosen Verbindung zwischen dem Haushaltsgerät und einem Gateway kann von Positionen beider Kommunikationspartner oder von externen Einflüssen abhängig sein, beispielsweise dem Betrieb eines anderen drahtlosen Geräts oder der Position eines Objekts in einer Fresnel-Zone um die Partner.

[0008] Die drahtlose Verbindung des Haushaltskleingeräts kann zu demjenigen Gateway aufgebaut werden, mit dem eine Kommunikation am besten möglich ist. Der Hinweis kann beispielsweise eine nutzbare Bandbreite, eine Anzahl fehlerfrei übermittelter Datenpakete pro Zeiteinheit, eine analoge Signalstärke, ein Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) oder eine Anzahl nutzbarer Frequenzkanäle umfassen. In einer Ausführungsform bestimmt jedes Gateway auf der Basis eines oder mehrerer Kriterien einen numerischen Wert für die Kommunikationsqualität, sodass bestimmte numerische Werte direkt miteinander verglichen werden können.

[0009] Die Gateways können mit der zentralen Stelle bzw. dem Server über eine teilweise oder vollständig drahtgebundene Verbindung kommunizieren. Beispielsweise kann ein erstes Gateway drahtgebunden mit einem Internet-Anschluss des Haushalts verbunden sein, und ein zweites Gateway

mittels Mobilfunk. Die zentrale Stelle kann ebenfalls ans Internet angebunden sein.

[0010] Die zentrale Stelle befindet sich üblicherweise außerhalb des Haushalts und kann dazu eingerichtet sein, mit einer Vielzahl Haushaltsgeräte zu kommunizieren, die demselben oder verschiedenen Haushalten zugeordnet sein können. Es ist allerdings auch eine Ausführungsform denkbar, bei der sich die zentrale Stelle im Haushalt befindet. Dabei kann die zentrale Stelle mit einem Gateway zusammenfallen oder mit diesem integriert ausgeführt sein.

[0011] Zwischen dem Haushaltskleingerät und der zentralen Stelle bzw. dem Server wird eine Kommunikationsverbindung, die über das ausgewählte Gateway verläuft, aufgebaut. Die Kommunikationsverbindung zwischen dem Haushaltskleingerät und der zentralen Stelle umfasst dabei die drahtlose Kommunikationsverbindung zwischen dem Haushaltskleingerät und dem Gateway. Für die Verbindung mit der zentralen Stelle kann unbedeutend sein, über welches Gateway sie verläuft. Allerdings kann das Gateway derart ausgewählt werden, dass bestimmte Verbindungsparameter wie beispielsweise eine Kommunikationssicherheit oder eine Kommunikationsgeschwindigkeit optimiert sind. Eine fehlerfreie Kommunikation zwischen dem Haushaltskleingerät und der zentralen Stelle kann auf einer Verbindungsebene sichergestellt sein, beispielsweise mittels Datagrammen und bestätigter Übermittlung, insbesondere per TCP.

[0012] Die Kommunikationsverbindung zwischen dem Haushaltskleingerät und der zentralen Stelle kann verschlüsselt werden. Dabei findet bevorzugt eine Ende-zu-Ende Verschlüsselung statt, sodass die Kommunikation vom Gateway nicht inhaltlich überwacht werden kann. Die Verschlüsselung kann auf eine etablierte Kommunikationsverbindung aufbauen und beispielsweise mittels dTLS oder einer ähnlichen Technik realisiert sein. Ein Schutz übermittelter Daten kann dadurch verbessert gewährleistet sein. Ein Gateway kann an der Verschlüsselung nicht teilnehmen, sodass eine sichere Verteilung von kryptographischen Schlüsseln oder Zertifikaten an die Gateways eingespart werden kann.

[0013] Die zentrale Stelle kann das Gateway zusätzlich auf der Basis von Informationen bezüglich der Gateways bestimmen. Beispielsweise kann ein erstes Gateway, das temporär eingeschaltet ist, in einem weiteren Haushaltsgerät angeordnet sein und ein zweites Gateway, das permanent eingeschaltet ist, im gleichen Haushalt wie das Haushaltsgerät. In diesem Fall kann das zweite Gateway eine vorteilhaftere Verbindung als das erste ermöglichen. Kriterien für die Auswahl eines Gateways können dessen zeitliche Verfügbarkeit, mit einer Kommuni-

kation verbundene Kosten oder eine Vertrauenswürdigkeit des Gateways umfassen.

[0014] Entsprechende Informationen können vom Gateway an die zentrale Stelle übermittelt werden oder die zentrale Stelle verfügt über solche Informationen bezüglich einer Vielzahl individueller Gateways und ein Gateway identifiziert sich bei der Kommunikation gegenüber der zentralen Stelle. In welcher Weise die zentrale Stelle einzelne Informationen bei der Auswahl eines Gateways gewichtet, kann flexibel angepasst werden.

[0015] Auch nach dem Aufbauen der drahtlosen Kommunikationsverbindung können die Gateways weiter Radiosignale des Haushaltskleingeräts empfangen, jeweils einen Hinweis auf deren Qualität bestimmen und an die zentrale Stelle weiterleiten. Das Haushaltskleingerät kann entsprechend weiter Radiosignale aussenden oder es können Radiosignale von den Gateways ausgewertet werden, die im Rahmen einer Kommunikation des Haushaltskleingeräts mit dem ausgewählten Gateway ausgesandt werden. Sollte die Verbindung über das ausgewählte Gateway abreißen, beispielsweise weil das Gateway ausgeschaltet wird, kann auf der Basis bereits bekannter Qualitätsdaten ein neues Gateway ausgewählt werden, zu dem dann rasch eine gute Kommunikationsverbindung aufgebaut werden kann.

[0016] Die zentrale Stelle kann auf der Basis der empfangenen Hinweise auch ein anderes Gateway auswählen; die bestehende drahtlose Kommunikationsverbindung kann abgebaut werden; und eine drahtlose Kommunikationsverbindung mit dem anderen Gateway kann aufgebaut werden. So kann die Kommunikationsverbindung dynamisch stets über dasjenige Gateway erfolgen, das die beste drahtlose Verbindung zum Haushaltskleingerät bereitstellen kann. Einer Ende-zu-Ende Verschlüsselung kann von einer geänderten Kommunikationsverbindung unbehelligt sein, sodass beispielsweise keine neue Authentifikation der Kommunikationspartner erforderlich ist.

[0017] Es ist allgemein bevorzugt, dass ein zustandsloses Protokoll zwischen dem Haushaltskleingerät und der zentralen Stelle verwendet wird. Beispielsweise kann eine REST Schnittstelle (Representational State Transfer) verwendet werden, wie sie aus der Softwarearchitektur von verteilten Systemen, insbesondere für Webservices, bekannt ist. Die zustandslose Verbindung kann insbesondere bei der Änderung der zugrunde liegenden Kommunikationsverbindung, indem ein Gateway durch ein anderes ersetzt wird, unbeeinflusst bleiben.

[0018] Die drahtlose Kommunikationsverbindung zwischen dem Haushaltskleingerät und dem Gateway kann mittels Bluetooth und bevorzugt mittels

Bluetooth-Low Energy (BTLE) erfolgen. Bei solchen Techniken kann eine drahtlose Kommunikationsverbindung nicht gleichzeitig von einem Haushaltskleingerät zu verschiedenen Gateways aufgebaut werden, sodass vergleichbare Qualitätsparameter solcher Verbindungen nicht bestimmt werden können. Zudem kann das Haushaltsgeschäft selbst Serverdienste anbieten, die zu jedem Zeitpunkt nur einem Kommunikationspartner erbracht werden können. In einer Ausführungsform kann sich das Haushaltskleingerät zur Herstellung einer drahtlosen Verbindung nur finden lassen, selbst aber keine Gateways finden.

[0019] Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Gateway eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle basierend auf Bluetooth und eine weitere Kommunikationsschnittstelle basierend auf Wifi zur Verbindung mit einer zentralen Stelle bzw. einem Server im Internet; wobei das Gateway dazu eingerichtet ist, Radiosignale eines Haushaltskleingeräts basierend auf Bluetooth zu empfangen; einen Hinweis auf eine Qualität der empfangenen Radiosignale zu bestimmen und an die zentrale Stelle bzw. den Server zu übermitteln; eine Anforderung der zentralen Stelle bzw. des Servers in Antwort auf den übermittelten Hinweis zu empfangen; und eine drahtlose Kommunikationsverbindung mit dem Haushaltskleingerät aufzubauen, wobei das Gateway dafür eingerichtet ist, dem Haushaltskleingerät eine Verbindung zum Server zu vermitteln, so dass die Kommunikationsverbindung, die über das Gateway verläuft, zwischen dem Haushaltskleingerät und dem Server aufgebaut wird. Die Anforderung kann auf das Aufbauen der drahtlosen Kommunikationsverbindung gerichtet sein. In einer Weiterentwicklung kann auch eine Anforderung empfangen werden, die darauf gerichtet ist, eine drahtlose Kommunikationsverbindung zum Haushaltskleingerät nicht aufzubauen oder abzubauen. Das Gateway ist bevorzugt dazu eingerichtet, auch einer solchen Anforderung nachzukommen.

[0020] Das Gateway kann wiederum selbst Bestandteil eines weiteren Haushaltsgeschäfts, insbesondere eines Haushaltsgroßgeräts, sein. Ein solches weiteres Haushaltsgeschäft kann auch als Gateway-Haushaltsgerät bezeichnet werden. Der Hintergrund besteht darin, dass die Bereitstellung von Konnektivität mit nicht unerheblichen Kosten verbunden sein kann, wobei ein Bluetooth-Modul mit Blick auf die Hardware und Patentreizen kostengünstiger ist als bspw. ein Wifi-Modul. Somit kann es geboten sein, Wifi-Module nur in Haushaltsgroßgeräte einzubauen, da diese einen Grundpreis aufweisen, bei dem die zusätzlichen Kosten für das Wifi-Modul vom Konsumenten akzeptiert werden. Bei Haushaltskleingeräten wie z.B. Stabmixern, Toastern, Rührgeräten oder elektrischen Dosenöffnern wäre der Preis für ein Wifi-Modul jedoch vermut-

lich so hoch und der damit zusammenhängende zusätzliche Kundennutzen so niedrig, dass die Konsumenten lieber ein nicht vernetztes Haushaltskleingerät kaufen würden. Eine Zwischenlösung kann darin bestehen, dass Haushaltskleingeräte mit einem kostengünstigen Bluetooth-Modul ausgestattet werden. Da diese eh zumeist in der Küche verwendet werden, ist es wahrscheinlich, dass sie sich mit einem Haushaltsgroßgerät verbinden können, das ein kombiniertes Bluetooth- und Wifi-Modul aufweist, das als Gateway fungieren kann, um auf diesem Wege am vernetzten Haushaltssystem teilzunehmen. Als Haushaltsgroßgeräte kommen insbesondere Öfen, Herde, Dunstabzugshauben, Kühlschränke, Geschirrspüler und Waschmaschinen in Betracht. Auf diese Weise ist es möglich, Haushaltskleingeräte kostengünstig in ein vernetztes Haushaltssystem einzubinden, wobei eine Verbindung zu einer zentralen Stelle, z.B. einem Server im Internet, über ein Gateway vermittelt wird, das wiederum Bestandteil eines weiteren Haushaltsgeschäfts, wie z.B. einem Haushaltsgroßgerät sein kann. Somit kann möglicherweise ein guter Ausgleich zwischen Konnektivität und einer Kostentragfähigkeit unterschiedlicher Haushaltsgeschäfte gefunden werden.

[0021] Nach noch einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein System ein Haushaltskleingerät, das dazu eingerichtet ist, Radiosignale basierend auf Bluetooth auszusenden und zu empfangen; eines oder mehrere hierin beschriebene Gateways, die Bestandteil jeweils eines Haushaltsgroßgeräts sind; und eine zentrale Stelle (bzw. einen Server), die dazu eingerichtet ist, Hinweise auf jeweils eine Qualität eines vom Haushaltskleingerät empfangenen Radiosignals von den Gateways zu empfangen und auf der Basis der Hinweise eines der Gateways auszuwählen. Das Haushaltskleingerät und zumindest einige der Gateways können im selben Haushalt angebracht sein. Die zentrale Stelle ist bevorzugt dazu eingerichtet, eine Anforderung an das ausgewählte Gateway zu übermitteln, eine drahtlose Kommunikationsverbindung zum Haushaltskleingerät aufzubauen. In einer weiteren Ausführungsform können Anforderungen, eine drahtlose Verbindung nicht aufzubauen, von der zentralen Stelle an alle nicht ausgewählten Gateways übermittelt werden.

[0022] Ein Gateway, das Haushaltsgeschäft und/oder die zentrale Stelle können jeweils dazu eingerichtet sein, ein hierin beschriebenes Verfahren ganz oder teilweise auszuführen. Dazu kann das entsprechende Gerät einen programmierbaren Mikrocomputer oder Mikrocontroller umfassen und das Verfahren oder ein Teil davon kann in Form eines Computerprogrammprodukts mit Programmcodemitteln vorliegen. Das Computerprogrammprodukt kann auch auf einem computerlesbaren Datenträger abgespeichert sein. Merkmale oder Vorteile des Verfahrens können

auf jedes der Geräte oder das System übertragen werden oder umgekehrt.

[0023] Die Erfindung wird nun unter Bezug auf die beiliegenden Figuren genauer beschrieben, in denen:

Fig. 1 ein System mit einem Haushaltsgerät, mehreren Gateways und einer zentralen Stelle; und

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur drahtlosen Kommunikation eines Haushaltsgeräts

darstellt.

[0024] Fig. 1 zeigt ein System 100 mit einem Haushaltsgerät 105, einem ersten Gateway 110, einem zweiten Gateway 115 und einer zentralen Stelle 120. Das Haushaltsgerät 105 ist beispielhaft als Handmixer dargestellt, kann aber praktisch auch jedes andere Haushaltsgerät 105 umfassen, beispielsweise einen Wäschetrockner, ein Bügeleisen oder einen Haartrockner. Allgemein kann für eine hierin beschriebene Technik eine beliebige Vielzahl Gateways 110, 115 eingesetzt werden; rein beispielhaft wird von zwei Gateways 110, 115 ausgegangen, anhand derer die vorliegende Erfindung erklärt wird.

[0025] Die zentrale Stelle 120 und die Gateways 110, 115 sind mittels eines beispielhaften Netzwerks 125 miteinander verbunden. Das Netzwerk 125 kann beispielsweise ein privates Netzwerk, ein Firmennetzwerk, ein virtuelles Netzwerk, ein Mobilfunknetz oder das Internet umfassen. Die Gateways 110, 115 können auch über unterschiedliche Netzwerke 125 mit der zentralen Stelle 120 kommunizieren.

[0026] Das Haushaltsgerät 105 umfasst eine BTLE-Schnittstelle, mittels derer eine Kommunikationsverbindung zu einem der Gateways 110, 115 aufgebaut werden kann. Dabei bietet das Haushaltsgerät 105 Serverdienste an, auf eine ähnliche Weise wie ein Kopfhörer den Serverdienst der akustischen Bereitstellung von Audiodaten an ein Mobiltelefon bereitstellen kann.

[0027] Zum Aufbauen einer drahtlosen Kommunikationsverbindung zu einem der Gateways 110, 115 kann das Haushaltsgerät 105 vorbestimmte Radiosignale aussenden, die von den Gateways 110, 115 empfangen werden können. Diese Radiosignale müssen nicht notwendigerweise Bestandteil des Verbindungsaufbaus nach der BTLE-Spezifikation sein, jedoch können umgekehrt Radiosignale, die beispielsweise im Rahmen eines Advertising oder einer Discovery nach BTLE durch das Haushaltsgerät 105 ausgesandt werden, verwendet werden. Jedes Gateway 110, 115 kann bezüglich der jeweils empfangenen Radiosignale bestimmen, welche

Qualität diese haben, beziehungsweise welche Qualität eine drahtlose Kommunikationsverbindung mit dem Haushaltsgerät 105 jeweils erreichen kann. Die Qualität kann nach einer beliebigen Metrik bestimmt werden und die Metrik kann bezüglich unterschiedliche Parameter bestimmt sein, beispielsweise einer analogen Signalstärke, einem SNR oder einer zeitliche Varianz eines Parameters.

[0028] Die bestimmte Qualität kann dann an die zentrale Stelle 120 weitergeleitet werden. In einer weiteren Ausführungsform können seitens eines Gateways 110, 115 bestimmte Parameter auch unverarbeitet an die zentrale Stelle 120 weitergeleitet werden, die dann die Qualitätsbestimmung durchführen kann. Die Qualität wird bevorzugt derart bestimmt, dass zwei Qualitätswerte direkt miteinander vergleichbar sind, um eine Aussage zu ermöglichen, welches Gateway 110, 115 eine qualitativ höherwertige drahtlose Kommunikationsverbindung zum Haushaltsgerät 105 ermöglichen kann.

[0029] Die zentrale Stelle 120 kann Informationen über die Gateways 110, 115 bestimmen, die einer Auswahl eines Gateways 110, 115 zum Aufbauen einer drahtlosen Kommunikationsverbindung zum Haushaltsgerät 105 zusätzlich zugrunde gelegt werden können. Beispielsweise können eine durchschnittliche Betriebsdauer oder eine Auslastung eines Gateways 110, 115 mit anderer Kommunikation zusammen mit der bestimmten Qualität bewertet werden, um ein Gateway 110, 115 auszuwählen.

[0030] Die zentrale Stelle 120 kann dann eine Aufforderung zur Herstellung einer drahtlosen Kommunikationsverbindung an das ausgewählte Gateway 110, 115 senden. Ein nicht ausgewähltes Gateway 110, 115 kann eine gegenteilige Aufforderung erhalten. Das ausgewählte Gateway 110, 115 kann dann die drahtlose Kommunikationsverbindung zum Haushaltsgerät 105 aufbauen. Die hergestellte Verbindung kann auf der Transportebene kryptographisch abgesichert werden. Über die Verbindung können Informationen zwischen dem Haushaltsgerät 105 und der zentralen Stelle 120 ausgetauscht werden.

[0031] Fig. 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 200 zur drahtlosen Kommunikation eines Haushaltsgeräts 105. In einem linken Bereich sind Schritte dargestellt, die üblicherweise von einem Gateway 110, 115 ausgeführt werden. Es ist zu beachten, dass üblicherweise mehrere Gateways 110, 115 am Verfahren 200 teilnehmen, sodass diese Schritte von jedem der Gateways 110, 115 separat ausgeführt werden können. In einem mittleren Bereich sind Schritte, die üblicherweise von einem Haushaltsgerät 105 ausgeführt werden, und in einem rechten Bereich Schritte, die üblicherweise von der zentralen Stelle 120 ausgeführt werden, dar-

gestellt. Manche der gezeigten Schritte können alternativ oder kooperativ von verschiedenen Parteien ausgeführt werden.

[0032] In einem Schritt 205 sendet das Haushaltsgerät 105 Radiosignale aus, die in einem Schritt 210 von einem Gateway 110, 115 empfangen werden. Die Radiosignale können speziell gewählt sein, um eine Bewertung der Qualität einer drahtlosen Verbindung zu beurteilen. Beispielsweise können die Signale einem vorbestimmten Muster folgen, es können vorbestimmte Frequenzen oder Frequenzbänder benutzt werden, es können vorbestimmte Informationen übermittelt werden und es kann eine vorbestimmte Modulation erfolgen. Diese Signale sind nicht notwendigerweise Bestandteil eines späteren Aufbaus einer drahtlosen Verbindung zwischen dem Haushaltsgerät 105 und einem Gateway 110, 115.

[0033] In einem Schritt 215 bestimmt ein Gateway 110, 115 die Qualität der Radiosignale beziehungsweise die Qualität einer jeweils herstellbaren Kommunikationsverbindung zum Haushaltsgerät 105. Dabei können insbesondere Parameter einer Bitübertragungsschicht betrachtet werden. Optional kann auch eine Fehlerrate bei der Übermittlung von Informationen mittels des Radiosignals betrachtet werden. Die Fehlerrate kann beispielsweise mittels eines Prüfsummenverfahrens wie CRC oder bezüglich einer übermittelten Information bestimmt werden, die seitens des Gateways 110, 115 vorab bekannt ist.

[0034] In einem Schritt 220 kann ein Gateway 110, 115 Kommunikationsparameter bestimmen, die zusätzlich zur bestimmten Qualität Informationen umfassen können, die auf das jeweilige Gateway 110, 115 oder einen Betriebsparameter hinweisen. Solche Informationen können beispielsweise einen Standort, eine Zuordnung zu einem Haushalt, eine Auslastung mit Aufgaben, Charakteristika einer Kommunikationsverbindung zur zentralen Stelle 120 wie Latenzzeit oder Bandbreite, ferner mit einer Kommunikation verbundene Kosten oder eine Vertrauenswürdigkeit umfassen. Die Kommunikationsparameter können dann an die zentrale Stelle 120 übermittelt werden.

[0035] In einem Schritt 225 kann die zentrale Stelle 120 auf der Basis empfangener Kommunikationsparameter ein Gateway 110, 115 auswählen, über das voraussichtlich eine ausreichend gute Kommunikationsverbindung hergestellt werden kann. Dabei kann die drahtlose Kommunikationsverbindung zwischen dem Haushaltsgerät 105 und dem Gateway 110, 115 ebenso berücksichtigt werden wie die Kommunikationsverbindung zwischen dem Gateway 110, 115 und der zentralen Stelle 120.

[0036] In einem Schritt 230 kann das ausgewählte Gateway 110, 115 aufgefordert werden, die drahtlose Verbindung herzustellen. Nicht ausgewählte Gateways 110, 115 können aufgefordert werden, keine drahtlose Verbindung herzustellen, eine bestehende drahtlose Verbindung wieder abzubauen und/oder eine drahtlose Verbindung zum ausgewählten Gateway 110, 115 möglichst wenig zu stören.

[0037] In einem Schritt 235 kann die drahtlose Kommunikationsverbindung zwischen dem ausgewählten Gateway 110, 115 und dem Haushaltsgerät 105 aufgebaut werden. Eine Kommunikation zwischen dem Haushaltsgerät 105 und der zentralen Stelle 120 kann in einem Schritt 240 zusätzlich kryptographisch abgesichert werden. Dabei kann insbesondere eine Ende-zu-Ende-Verschlüsselung eingesetzt werden, die auf die etablierte Transportverbindung zwischen der zentralen Stelle 120 und dem Haushaltsgerät 105 aufbaut.

[0038] Das Verfahren 200 kann zyklisch durchlaufen werden, sodass das für die Kommunikation zwischen dem Haushaltsgerät 105 und der zentralen Stelle 120 verwendete Gateway 110, 115 dynamisch gewechselt werden kann. Ein Wechsel kann für die Kommunikation zwischen dem Haushaltsgerät 105 und der zentralen Stelle 120 transparent sein.

Bezugszeichen

100	System
105	Haushaltsgerät
110	erstes Gateway
115	zweites Gateway
120	zentrale Stelle
125	Netzwerk
200	Verfahren
205	Signal aussenden
210	Signal empfangen
215	Verbindungsqualität bestimmen
220	Kommunikationsparameter bestimmen
225	bevorzugtes Gateway bestimmen
230	Gateways informieren
235	Kommunikation aufbauen
240	Kommunikation verschlüsseln

Patentansprüche

1. Verfahren (200) zur drahtlosen Kommunikation eines Haushaltskleingeräts (105), das ein Bluetooth-Modul aufweist, mit einem zentralen Server im Internet, wobei das Verfahren (200) folgende

Schritte umfasst:

- Aussenden (205) von Radiosignalen durch das Haushaltskleingerät (105);
- Empfangen (210) der ausgesandten Radiosignale durch mehrere Gateways (110, 115), wobei jedes Gateway Bestandteil jeweils eines Haushaltsgroßgeräts ist und jeweils ein kombiniertes Bluetooth- und Wifi-Modul aufweist, wobei Wifi zur Verbindung mit dem Server dient;
- Bestimmen (215) eines Hinweises auf eine Qualität der empfangenen Radiosignale durch jedes Gateway (110, 115);
- Übermitteln der Hinweise an den Server (120);
- Auswählen (225) eines der Gateways (110, 115) auf der Basis der Hinweise; und
- Aufbauen (235) einer drahtlosen Kommunikationsverbindung zwischen dem Haushaltskleingerät (105) und dem ausgewählten Gateway (110, 115), wobei das Gateway dem Haushaltskleingerät eine Verbindung zum Server vermittelt, so dass die Kommunikationsverbindung, die über das ausgewählte Gateway (110, 115) verläuft, zwischen dem Haushaltskleingerät (105) und dem Server (120) aufgebaut wird.

2. Verfahren (200) nach Anspruch 1, wobei die Kommunikationsverbindung zwischen dem Haushaltskleingerät (105) und dem Server (120) verschlüsselt wird.

3. Verfahren (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Server (120) das Gateway (110, 115) zusätzlich auf der Basis von Informationen bezüglich der Gateways (110, 115) bestimmt.

4. Verfahren (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Gateways (110, 115) weitere Radiosignale des Haushaltskleingeräts (105) empfangen, jeweils einen Hinweis auf deren Qualität bestimmen und an den Server (120) weiterleiten.

5. Verfahren (200) nach Anspruch 4, wobei der Server (120) auf der Basis der empfangenen Hinweise ein anderes Gateway (110, 115) auswählt; die bestehende drahtlose Kommunikationsverbindung abgebaut wird; und eine drahtlose Kommunikationsverbindung mit dem anderen Gateway (110, 115) aufgebaut wird.

6. Verfahren (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein zustandsloses Protokoll zwischen dem Haushaltskleingerät (105) und dem Server (120), insbesondere ein REST-Protokoll, verwendet wird.

7. Verfahren (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die drahtlose Kommunikationsverbindung zwischen dem Haushaltskleingerät (105) und dem Gateway (110, 115) mittels Bluetooth erfolgt.

8. Gateway (110, 115), umfassend eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle basierend auf Bluetooth und eine weitere Kommunikationsschnittstelle basierend auf Wifi zur Verbindung mit einem zentralen Server (120) im Internet; wobei das Gateway (110, 115) dazu eingerichtet ist, Radiosignale eines Haushaltskleingeräts (105) basierend auf Bluetooth zu empfangen; einen Hinweis auf eine Qualität der empfangenen Radiosignale zu bestimmen und an den Server (120) zu übermitteln; eine Anforderung des Servers (120) in Antwort auf den übermittelten Hinweis zu empfangen; und eine drahtlose Kommunikationsverbindung mit dem Haushaltskleingerät (105) aufzubauen, wobei das Gateway dafür eingerichtet ist, dem Haushaltskleingerät eine Verbindung zum Server zu vermitteln, so dass die Kommunikationsverbindung, die über das Gateway (110, 115) verläuft, zwischen dem Haushaltskleingerät (105) und dem Server (120) aufgebaut wird.

9. Haushaltsgroßgerät, insbesondere Ofen, Herd, Dunstabzugshaube, Kühlschrank, Geschirrspüler oder Waschmaschine, das ein Gateway nach Anspruch 8 umfasst.

10. System (100), umfassend ein Haushaltskleingerät, das dazu eingerichtet ist, Radiosignale basierend auf Bluetooth auszusenden und zu empfangen; ein oder mehrere Gateways (110, 115) nach Anspruch 8, die Bestandteil jeweils eines Haushaltsgroßgeräts nach Anspruch 9 sind; und einen zentralen Server (120), der dazu eingerichtet ist, Hinweise auf jeweils eine Qualität eines vom Haushaltskleingerät (105) empfangenen Radiosignal von den Gateways (110, 115) zu empfangen und auf der Basis der Hinweise eines der Gateways (110, 115) auszuwählen.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

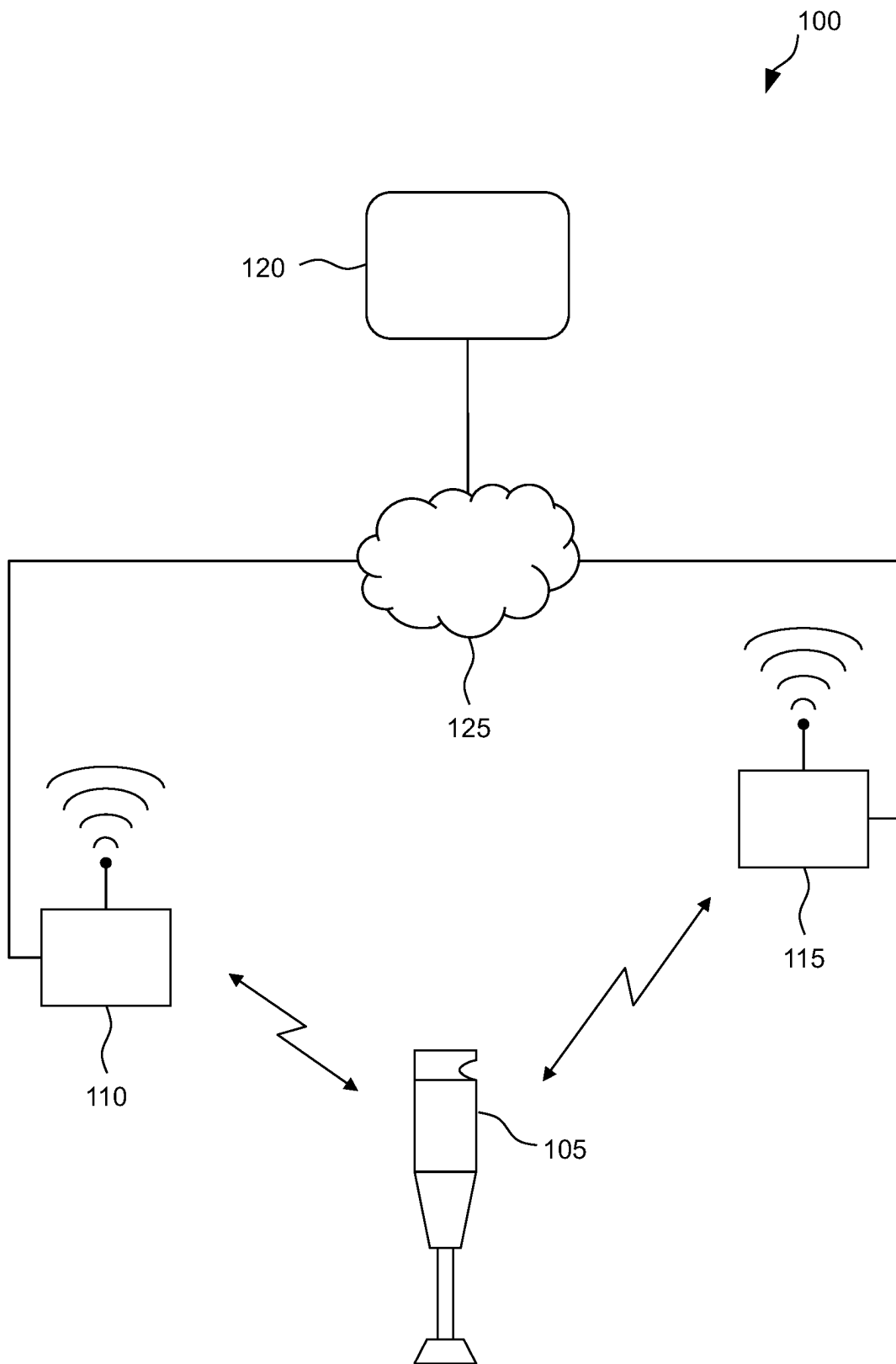


Fig. 1

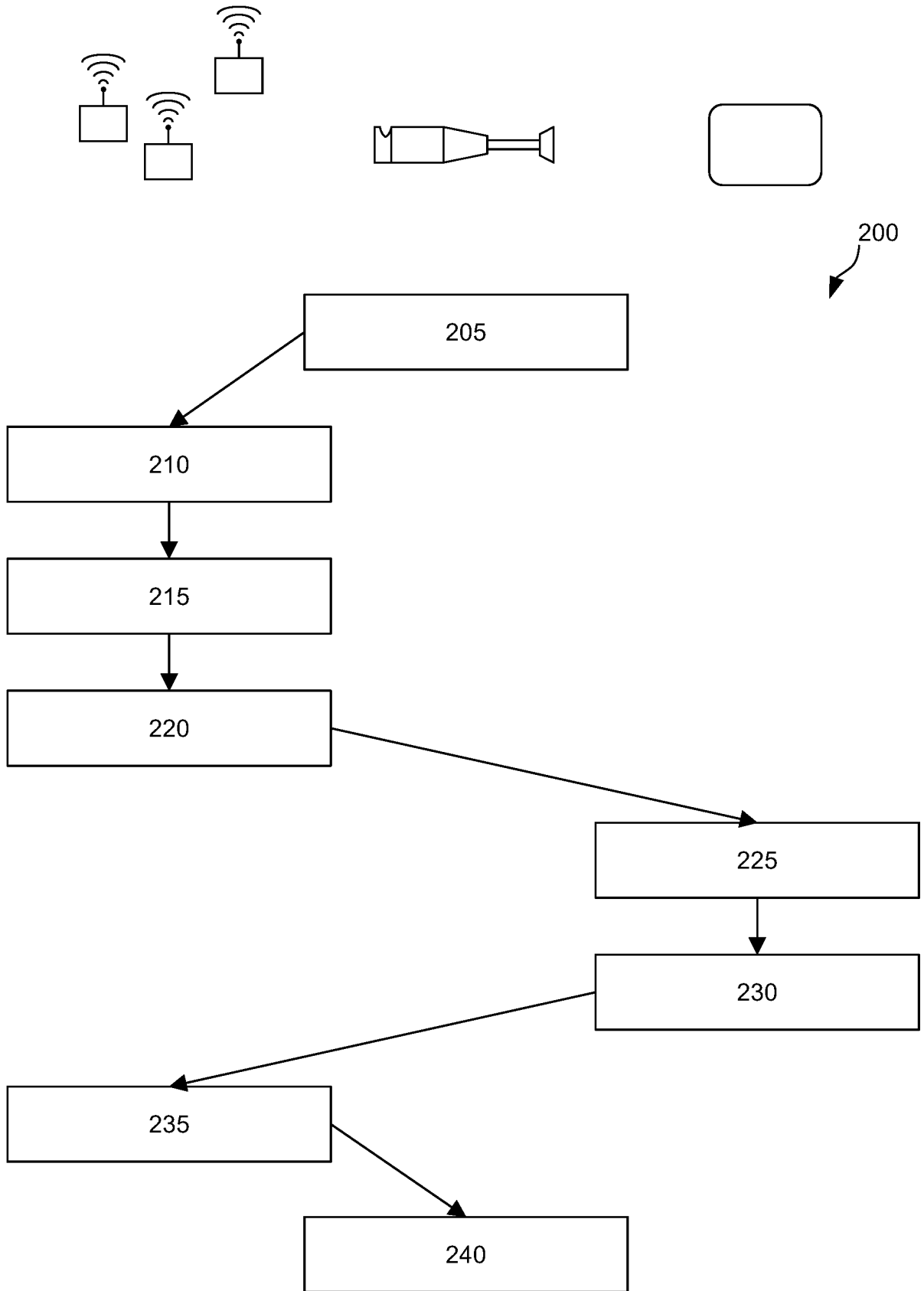


Fig. 2