(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
08. Juli 2021 (08.07.2021)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/136660 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H03K 17/94 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/086364

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Dezember 2020 (16.12.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 135 881.7
30. Dezember 2019 (30.12.2019) DE

(71) Anmelder: **PREH GMBH** [DE/DE]; Schweinfurter Str. 5-9, 97616 Bad Neustadt a.d. Saale (DE).

(72) Erfinder: **KLEFFEL, Thomas**; Schwabenäcker 3, 97204 Höchberg (DE). **STOTZEM, Manuel**; St-Vitus-Str. 2, 97618 Wülfershausen (DE). **KAIL, Andreas**; Waldsiedlung 1, 97616 Bad Neustadt a.d. Saale (DE). **HESMER, Frank**; Schöllersgrund 2, 97859 Wiesthal (DE). **SCHOLZ, Tim**; Wilhelm-Bechert-Str. 18, 97424 Schweinfurt (DE). **RESS, Andre**; Geyersmühle 4, 98630 Roemhild (DE). **VAISMAN, Mikhail**; Am Deutschhof 13, 97422 Schweinfurt (DE).

(74) Anwalt: **LOHMANNS, Bernard**; Benrather Schlossallee 49-53, 40597 Düsseldorf (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, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** METHOD AND ASSEMBLY FOR READING SENSORS FOR PROXIMITY DETECTION

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUM AUSLESEN VON SENSOREN ZUR NÄHERUNGSERKENNUNG

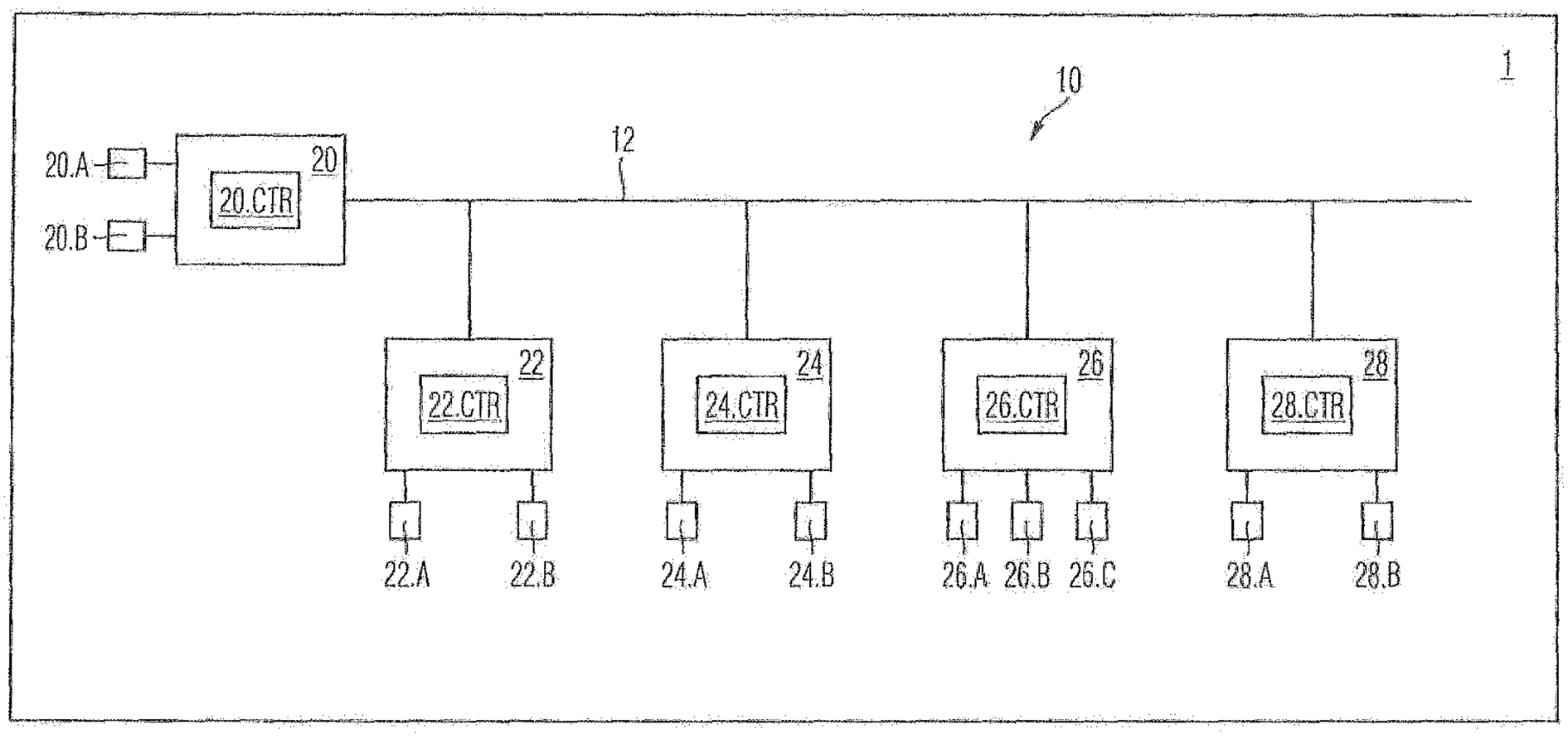


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for reading sensors (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) for proximity detection, wherein a sensor (A, B, 20.A, 20. B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) is read by a controller assigned to the sensor (CTR, 20.CTR, 22.CTR, 24.CTR, 26.CTR, 28.CTR, 30.CTR, 32.CTR, 34.CTR, 36.CTR, 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR), comprising the steps - grouping the sensors (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) into at least two groups, wherein at least one of the groups has at least two members and at least one further group has at least one member;

WO 2021/136660 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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, 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)*

- reading the sensors (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) in groups, wherein sensors which are members of the same group are read simultaneously. The invention also relates to an assembly for carrying out the method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Auslesen von Sensoren (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26. B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42. C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) zur Näherungsserkennung, wobei ein Sensor (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30. B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) von einem dem Sensor zugeordneten Controller (CTR, 20.CTR, 22.CTR, 24.CTR, 26.CTR, 28.CTR, 30.CTR, 32.CTR, 34.CTR, 36, CTR, 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR) ausgelesen wird, mit den Schritten - Gruppieren der Sensoren (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30. B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) in mindestens zwei Gruppen, wobei zumindest eine der Gruppen mindestens zwei Mitglieder aufweist und zumindest eine weitere Gruppe mindestens ein Mitglied aufweist, - Gruppenweises Auslesen der Sensoren (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D), wobei Sensoren, die Mitglieder der gleichen Gruppe sind, gleichzeitig ausgelesen werden. Die Erfindung betrifft außerdem eine Anordnung zum Ausführen des Verfahrens.

Verfahren und Anordnung zum Auslesen von Sensoren zur Näherungserkennung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Auslesen von Sensoren zur Näherungserkennung. Die Erfindung betrifft weiter eine Anordnung zum Ausführen des Verfahrens mit Controllern und zugeordneten Sensoren zur Näherungserkennung.

Sensoren zur Näherungserkennung werden beispielsweise in Fahrzeugen wie Nutzfahrzeugen, z. B. landwirtschaftlicher Art, oder Personenkraftwagen verwendet, um mit den Näherungssensoren in Verbindung stehende Bedienelemente zu bedienen. Unter Näherungssensoren werden im Rahmen dieser Offenbarung auch Berührsensoren verstanden, die eine Berührung erkennen können. Berührungssensoren finden z. B. bei Touchscreens oder Touchpads Anwendung.

In US2006082545A1 wird ein Bediensystem für ein Fahrzeug mit einem berührempfindlichen Bedienelement vorgeschlagen. Das Bediensystem verfügt zusätzlich über einen Näherungssensor, so dass das Bediensystem eingeschaltet werden kann, wenn sich die Hand des Benutzers nähert.

Beim Auslesen von Sensoren zur Näherungserkennung, insbesondere kapazitiver Art, kann es zu Störungen kommen, die z. B. durch elektromagnetische Störungen in der Umgebung des Sensors hervorgerufen werden. Eine solche elektromagnetische Störung kann zeitlich begrenzt sein, betrifft jedoch in der Regel einen räumlichen Bereich, so dass die Sensoren, die in diesem räumlichen Bereich liegen, von der Störung betroffen sein können. Auch kann der Auslesevorgang eines solchen Sensors bei anderen Sensoren, die in räumlicher Nähe zu ihm liegen, Störungen hervorrufen.

Um bei kapazitiven Sensoren im Fahrzeug Störungen zu minimieren, wird in US2018041198A1 vorgeschlagen, die Abtastung von Sensorsignalen zu zufälligen Zeitpunkten durchzuführen.

Demgegenüber soll das Auslesen von Sensoren zur Näherungserkennung zuverlässiger und effizienter gestaltet werden.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Auslesen von Sensoren zur Näherungserkennung gemäß Anspruch 1 und durch eine Anordnung zum Ausführen des Verfahrens gemäß Anspruch 11. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die in der nachfolgenden Beschreibung einzelnen aufgeführten Merkmale in beliebiger, technisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden können und weitere Ausgestaltungen der Erfindung aufzeigen. Die Beschreibung charakterisiert und spezifiziert die Erfindung insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren zusätzlich.

Es sei ferner angemerkt, dass eine hierin nachstehend verwendete, zwischen zwei Merkmalen stehende und diese miteinander verknüpfende Konjunktion „und/oder" stets so auszulegen ist, dass in einer ersten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Gegenstands lediglich das erste Merkmal vorhanden sein kann, in einer zweiten Ausgestaltung lediglich das zweite Merkmal vorhanden sein kann und in einer dritten Ausgestaltung sowohl das erste als auch das zweite Merkmal vorhanden sein können.

Zum Auslesen eines Sensors zur Näherungserkennung, auch Näherungssensor genannt, kann z. B. ein analoges Signal eines Sensors von einem dem Sensor zugeordneten Controller abgetastet und verarbeitet werden. Durch die Abtastung wird ein digitales Signal erzeugt, welches dann vom Controller verarbeitet werden kann, so dass dieser ermitteln kann, ob sich ein Objekt dem Näherungssensor genähert hat oder ob er berührt wurde.

Näherungssensoren sind Sensoren, die auf Annäherung reagieren. Im Kontext dieser Offenbarung werden unter Näherungssensoren dabei Sensoren verstanden, die berührungsfrei oder auf Berührung reagieren. Es gibt verschiedene Arten von Näherungssensoren, z. B. induktiver, optischer, kapazitiver oder magnetischer

Art. Im Zusammenhang mit dieser Erfindung sind insbesondere kapazitive Näherungssensoren von Bedeutung. Kapazitive Näherungssensoren reagieren sowohl auf metallische wie auch nichtmetallische Werkstoffe, d. h. sie können in einem Fahrzeug zur Erkennung der Annäherung von beispielsweise einer Hand eines Bedieners eingesetzt werden. Die Erkennung erfolgt z. B. dadurch, dass sich bei Annäherung eines Objektes die Schwingfrequenz eines Schwingkreises des Näherungssensors ändert. Ein analoges Ausgangssignal des Sensors kann dann durch einen zugeordneten Controller abgetastet und ausgewertet werden.

Das Verfahren weist die Schritte auf:

- Gruppieren der Sensoren zur Näherungserkennung in mindestens zwei Gruppen, wobei zumindest eine der Gruppen mindestens zwei Mitglieder aufweist und zumindest eine weitere Gruppe mindestens ein Mitglied aufweist;
- Gruppenweises Auslesen der Sensoren zur Näherungserkennung, wobei Sensoren, die Mitglieder der gleichen Gruppe sind, gleichzeitig ausgelesen werden. Gleichzeitig bedeutet in diesem Zusammenhang in engem zeitlichen Zusammenhang. Es kann bedeuten, dass zumindest Teile des Auslesevorgangs der einzelnen Sensoren sich zeitlich überlappen.

In einer Ausführungsform werden die Sensoren derart den Gruppen zugeordnet, dass räumlich weit entfernt voneinander angeordnete Sensoren der gleichen Gruppe zugeordnet werden können. Räumlich nahe beieinander angeordnete Sensoren werden möglichst unterschiedlichen Gruppen zugeordnet. So kann ermöglicht werden, dass diese räumlich benachbart zueinander angeordneten Sensoren zu verschiedenen Zeitpunkten ausgelesen werden. Dadurch können Störungen vermindert werden.

Die Zuordnung der Näherungssensoren zu Gruppen kann in einer Anordnung fest vorgenommen werden, d. h. die Zuordnung zu den Gruppen bleibt über die Betriebsdauer der Anordnung erhalten. Es kann auch ein Hauptcontroller vorgesehen sein, der mit den, den Näherungssensoren zugeordneten Controllern in Kommunikationsverbindung steht. Der Hauptcontroller kann die Controller dynamischen Gruppen zuweisen und die Zuweisung auch anpassen.

Das Verfahren bietet gegenüber einem sequenziellen Auslesen aller Sensoren den Vorteil, dass die Sensoren einer Gruppe gleichzeitig ausgelesen werden können. Dadurch kann das Auslesen schneller erfolgen. Gleichzeitig bedeutet in diesem Zusammenhang in engem zeitlichen Zusammenhang. Es kann bedeuten, dass zumindest Teile des Auslesevorgangs der einzelnen Sensoren sich zeitlich überlappen.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist jedem Sensor einer Gruppe, d. h. jedem Mitglied einer Gruppe, ein anderer Controller zugeordnet. Jeder Sensor, der derselben Gruppe angehört, wird also von einem anderen Controller ausgelesen. Dies ermöglicht eine effiziente gleichzeitige Abtastung der Sensorsignale der Sensoren der Gruppe und deren Auswertung durch den jeweils zugeordneten Controller. Gleichzeitig bedeutet in diesem Zusammenhang, dass sich der Vorgang des Abtastens und Auswertens bei den verschiedenen Sensoren zumindest teilweise zeitlich überlappt.

Einem Controller können mehrere Sensoren zugeordnet sein. Die einem Controller zugeordneten Sensoren gehören dabei verschiedenen Gruppen an und werden bevorzugt sequenziell, d. h. der Reihe nach nacheinander, ausgelesen. Die Sensoren sind dabei bevorzugt einzeln ansteuerbar, indem sie z. B. direkt an den Controller angeschlossen werden oder z. B. über eine ansteuerbare Leitung, z. B. eine serielle Leitung, an diesen angebunden sind. Eine mögliche Anbindung der Sensoren mit dem zugeordneten Controller ist z. B. die Verbindung über eine Steuerleitung „Chip Select".

In einer Ausführungsform der Erfindung sind die den Näherungssensoren zugeordneten Controller über ein Netzwerk verbunden. Über das Netzwerk kann dann zum Beispiel über eine Kommunikationsnachricht das gleichzeitige Auslesen von Sensoren einer Gruppe ausgelöst werden.

In einem Fahrzeug kann das Netzwerk beispielsweise ein Netzwerk sein, das Steuergeräte verbindet. Bei dem Netzwerk kann es sich z. B. um ein CAN, LIN, FlexRay,

Ethernet oder ähnliches Netzwerk handeln. Die Geräte tauschen darüber systemweit Informationen über die Betriebszustände und weiteren relevanten Daten im Fahrzeug aus.

In einer Ausführungsform kann das Netzwerk beispielsweise ein CAN-Bus sein und die Kommunikationsnachricht eine CAN-Nachricht. Alle Steuergeräte, die am gleichzeitigen Auslesen der Sensoren beteiligt sind, erhalten die gleiche in der Kommunikation enthaltene Nachricht, eine Synchronisationsbotschaft, deren Bearbeitung in der Konfiguration der Steuergeräte geregelt ist. Beispielsweise kann beim Empfang im jeweiligen Steuergerät das Auslesen der Näherungssensoren einer Gruppe durch die jeweils zugeordneten Controller ausgelöst werden. Das Auslesen kann beispielsweise durch einen Hauptcontroller koordiniert werden, der z. B. in einem Mastersteuergerät, auch „Head-Unit" genannt, des CAN-Busses angeordnet sein kann. Der Hauptcontroller kann dabei das Senden der Kommunikationsnachricht auslösen, die das gleichzeitige Auslesen von Sensoren einer Gruppe auslöst. Der Hauptcontroller kann die Kommunikationsnachricht dabei selbst senden, und synchronisiert dazu eigene Sensoren der Gruppe auslesen. Die Erfindung lässt sich auch mit anderen Netzwerken lokaler Art, z. B. Local Area Networks nach dem IEEE Standard, drahtgebunden oder drahtlos, oder anderen realisieren. Die Steuergeräte verfügen dabei bevorzugt über eine präzise Zeitquelle, z. B. quarzbasiert, um eine exakte Synchronisation zu gewährleisten.

Ein solches Steuergerät, engl. ECU = electronic control unit, ist ein elektronisches Modul, und kann dazu eingesetzt werden, etwas zu steuern oder zu regeln. Ein Steuergerät kann im Fahrzeugbereich eingesetzt werden, aber auch zur Steuerung von Maschinen, Anlagen und sonstigen technischen Prozessen. Steuergeräte sind eingebettete Systeme. Sie können Eingaben über Sensoren erhalten. Ausgaben können über Aktoren erfolgen, die z. B. physikalische Prozesse regeln. Steuergeräte können in der Größe verschieden ausgebildet sein, z. B. einen Mikrocontroller mit eingebautem RAM und ROM-Speicher aufweisen, und bis hin zu Mehrprozessorsystemen mit eigenem Grafikausgabesystem reichen.

In einer Ausführungsform ist die Erfindung in einem Fahrzeug angeordnet, wobei die Controller in Steuergeräten im Fahrzeug angeordnet sind. Die Näherungssensoren sind mit den Steuergeräten verbunden und werden über die in den Steuergeräten angeordneten Controller ausgelesen. Ein Controller kann z. B. mehrere Näherungssensoren auslesen, welche bevorzugt mit dem Steuergerät verbunden sind, auf dem der den Näherungssensoren zugeordnete Controller angeordnet ist. Eine Gruppierung der Sensoren erfolgt dann bevorzugt so, dass pro Steuergerät nur ein Sensor einer Gruppe zugeordnet ist. Sensoren, die der gleichen Gruppe zugeordnet sind, sind bevorzugt mit verschiedenen Steuergeräten verbunden und räumlich entfernt voneinander im Fahrzeug angeordnet.

Eine Anordnung zum Ausführen des Verfahrens weist Controller auf, die Sensoren zur Näherungserkennung zugeordnet sind. Die Controller sind so ausgestaltet, dass sie die ihnen zugeordneten Sensoren auslesen, insbesondere indem sie ein analoges Signal eines zugeordneten Sensors abtasten und verarbeiten. Durch die Abtastung wird ein digitales Signal erzeugt, welches dann vom Controller verarbeitet werden kann, so dass dieser ermitteln kann, ob sich ein Objekt dem Näherungssensor genährt hat oder ob er berührt wurde. Die Sensoren zur Näherungserkennung sind dabei in mindestens zwei Gruppen gruppiert, wobei zumindest eine der Gruppen mindestens zwei Mitglieder aufweist und zumindest eine weitere Gruppe zumindest ein Mitglied aufweist. Die Anordnung ist ausgebildet, die Sensoren gruppenweise auszulesen, wobei Sensoren, die Mitglieder der gleichen Gruppe sind, gleichzeitig ausgelesen werden. Gleichzeitig bedeutet in diesem Zusammenhang in engem zeitlichen Zusammenhang. Es kann bedeuten, dass zumindest Teile des Auslesevorgangs der einzelnen Sensoren sich zeitlich überlappen.

In einer Ausführungsform ist die Anordnung in einem Fahrzeug angeordnet und die Controller sind bevorzugt in vernetzen Steuergeräten im Fahrzeug angeordnet, wobei die Sensoren mit den Steuergeräten verbunden sind. In dieser Ausführungsform können verschiedene bevorzugt lokale Netzwerke Anwendung finden, z. B. drahtgebundene oder drahtlose. Bevorzugt kommt ein CAN-Bus zur Vernetzung der Steuergeräte zum Einsatz.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispielen der Erfindung, die im Folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert wird. In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder gleich wirkende Elemente. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 beispielhaft eine Anordnung mit Steuergeräten, die in Ringtopologie vernetzt sind;

Fig. 2 beispielhaft eine weitere Anordnung mit Steuergeräten, die in Bustopologie vernetzt sind;

Fig. 3 ein Steuergerät mit Sensoren und zugeordnetem Controller

Fig. 4 beispielhaft den Datenverkehr auf einer seriellen Leitung und einer Steuerleitung;

Fig. 5 beispielhaft einen Ablauf einer Abtastung und Übertragung über die serielle Leitung

Fig. 6 beispielhaft eine weitere Anordnung mit Steuergeräten, die in Bustopologie vernetzt sind

Fig. 7 beispielhaft Kommunikationsbotschaften zum Auslösen des Auslesens von Sensoren.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines über ein Netzwerk, beispielsweise einen Bus 12 vernetzten Steuergerätesystems 10 in Ringtopologie. Das System ist zum Beispiel in einem Fahrzeug 1 angeordnet. Die Steuergeräte 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36 sind z. B. über einen CAN-Bus vernetzt. Das Netzwerk, beispielsweise der Bus 12 kann einen Hauptcontroller 20.CTR aufweisen. Bevorzugt übernimmt der Controller 20.CTR des Steuergerätes 20 zugleich die Funktion des

Hauptcontrollers. Bevorzugt ist das Steuergerät 20 auch zugleich das Mastersteuergerät, also Hauptsteuergerät, des Netzwerkes, beispielsweise einen Bus12, das beim CAN-Bus, z. B. „Head-Unit" genannt werden kann.

Die Steuergeräte 20 ... 36 können z. B. mit verschiedenen Bedienelementen des Fahrzeugs 1 verbunden sein, die jeweils mit Näherungssensoren 20.A ... 36A, 20.B ... 36B, 26.C, 30.C ausgestattet sind. Dies ist insbesondere auch bei landwirtschaftlichen Fahrzeugen von Vorteil.

Das Hauptsteuergerät 20 weist einen Controller 20.CTR und zwei dem Controller 20.CTR zugeordnete Näherungssensoren 20.A und 20.B auf. Der Controller 20.CTR dient in dem Netzwerk zugleich als Hauptcontroller 20.CTR. Das Steuergerät 22 weist einen Controller 22.CTR und zwei dem Controller 22.CTR zugeordnete Näherungssensoren 22.A und 22.B auf. Das Steuergerät 24 weist einen Controller 24.CTR und zwei dem Controller 24.CTR zugeordnete Näherungssensoren 24.A und 24.B auf. Das Steuergerät 26 weist einen Controller 26.CTR und drei dem Controller 26.CTR zugeordnete Näherungssensoren 26.A, 26.B und 26.C auf. Das Steuergerät 28 weist einen Controller 28.CTR und zwei dem Controller 28.CTR zugeordnete Näherungssensoren 28.A und 28.B auf. Das Steuergerät 30 weist einen Controller 30.CTR und drei dem Controller 30.CTR zugeordnete Näherungssensoren 30.A, 30.B und 30.C auf. Das Steuergerät 32 weist einen Controller 32.CTR und zwei dem Controller 32.CTR zugeordnete Näherungssensoren 32.A und 32.B auf. Das Steuergerät 34 weist einen Controller 34.CTR und zwei dem Controller 34.CTR zugeordnete Näherungssensoren 34.A und 34.B auf. Das Steuergerät 36 weist einen Controller 36.CTR und zwei dem Controller 36.CTR zugeordnete Näherungssensoren 36.A und 36.B auf.

Im in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst eine Gruppe also 9 Mitglieder 20.A ... 36A, eine weitere Gruppe neun Mitglieder 20.B ... 36.B und eine dritte Gruppe zwei Mitglieder 26.C, 30.C.

Eine Synchronisierung des Auslesens einer Gruppe von Sensoren 20.A ... 36. A oder 20.B bis 36.B oder 28.C, 32.C kann durch eine Kommunikationsnachricht wie eine Synchronisationsbotschaft, z. B. eine CAN-Botschaft, ausgelöst werden, die

beispielsweise von dem Hauptcontroller 20.CTR ausgesendet wird. Beim Empfang der Nachricht in den anderen Steuergeräten 22 ... 36 wird dann das Auslesen der Sensoren, die der betroffenen Gruppe angehören, ausgelöst.

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines über ein Netzwerk, beispielsweise einen Bus 12 vernetzten Steuergerätesystems 10 in Bustopologie. Das System kann z. B. in einem Fahrzeug 1 angeordnet sein. Dargestellt sind Steuergeräte 20, 22, 24, 26, 28 mit Controllern 20.CTR ... 28.CTR und Sensoren 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B. Im dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst eine Gruppe also fünf Mitglieder 20.A ... 28A, eine weitere Gruppe fünf Mitglieder 20.B ... 28.B und eine dritte Gruppe ein Mitglied 26C.

Analog zum Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 kann das gruppenweise Auslesen der Sensoren 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B durch eine Kommunikationsbotschaft wie ein Synchronisationsbotschaft ausgelöst werden, die beispielsweise durch den Hauptcontroller 20.CTR ausgesendet wird oder deren Senden durch den Hauptcontroller 20.CTR ausgelöst wird.

In Fig. 3 ist beispielhaft für ein Steuergerät SG dargestellt, wie Controller CTR mit den ihm zugeordneten Näherungssensoren A und B verbunden ist. Das Steuergerät SG kann beispielsweise über ein Netzwerk, beispielsweise einen Bus 12 mit anderen Steuergeräten vernetzt sein.

Eine serielle Leitung S des Controllers CTR ist sowohl mit dem Sensor A als auch dem Sensor B verbunden. Über die serielle Datenleitung S können Informationen an den Controller CTR übertragen werden. Das Steuergerät SG kann außerdem eine oder mehrere Tasten mit Näherungssensor C, D aufweisen, die direkt mit dem Controller CTR verbunden ist. Eine Abtastung des direkt mit dem Controller CTR verbundenen Sensors kann direkt über die Verbindungsleitung des Sensors C, D mit dem Controller erfolgen. Direkt mit dem Controller CTR verbundene Näherungssensoren C, D werden, bei entsprechendem Signal, sequentiell ausgelesen.

Zur Abtastung der analogen Signale der Sensoren A, B weist das Steuergerät SG einen Analog-zu-Digital-Wandler (nicht dargestellt) auf, der mit seiner analogen Seite mit den analogen Ausgängen der Sensoren A, B verbunden ist (nicht dargestellt) und mit seiner digitalen Seite mit dem Controller CTR verbunden ist (nicht dargestellt). Der Analog-zu-Digital-Wandler kann in den Sensoren A, B angeordnet sein. Der Controller CTR kann z. B. das analoge Signal der Sensoren A, B über den Analog-zu-Digital-Wandler, A/D-Wandler, abtasten.

Der Controller weist einen Chip-Select Pin CS_0 auf, der mit dem Sensor A verbunden ist. Der Controller weist einen Chip-Select Point CS_1 auf, der mit dem Sensor B verbunden ist. Über die Chip-Select Leitungen CS_0 und CS_1 können die Sensoren A, B. vom Controller CTR angesteuert werden.

In Fig. 4 ist beispielhaft dargestellt, wie über eine Steuerleitung, hier im Beispiel den Pin „Chip Select" CS, die Datenübertragung über die serielle Leitung gesteuert werden kann. CS entspricht hier CS_0 für den Sensor A aus Fig. 3 oder CS entspricht hier CS_1 für den Sensor B aus Fig. 3. Die serielle Leitung S ist für beide die gleiche.

Wird zu einem Zeitpunkt t-start der Pegel auf der Leitung CS abgesenkt, so startet die Datenübertragung vom Sensor A oder B auf der seriellen Leitung S mit einem optionalen Start Byte. Das Start Byte ist optional aber von Vorteil, da es die Synchronisierung zwischen den Kommunikationspartnern erleichtert. Nach dem Start Byte erfolgt die Datenübertragung „Data" mit Freiraum von der Dauer „t-inter byte" zwischen den einzelnen Datenportionen. Ein „Byte" von Fig. 4 umfasst dabei 1 Start Bit, 8 Daten Bits und 1 Stop Bit, also insgesamt 10 Bit. Die Datenübertragung auf der seriellen Leitung S wird fortgesetzt, bis der Pegel auf der Leitung „Chip Select" CS wieder hochgezogen wird.

In Fig. 5 ist die Datenübertragung auf der seriellen Leitung zusammen mit dem Abtastvorgang im A/D-Wandler dargestellt. Auf der seriellen Leitung wird zunächst ein optionales Start-Byte übertragen. Es dient der Synchronisierung. Während der Übertragung des Start-Bytes wird die Abtastung vorbereitet „Vorbereitung". Mit dem Ende des Start bytes, während der „t-inter byte" Zeit, wird das analoge Signal

der Sensoren abgetastet. Das Ergebnis wird dann im darauffolgenden Byte übertragen (roter Pfeil nach oben). Dies wird so lange wiederholt, bis der Pegel der "Chip Select" Leitung CS wieder nach oben gezogen wird (Fig. 4).

Über die Chip Select CS Leitung ist für den Controller CTR möglich, Sensor A und B aus Fig. 4 abwechselnd abzutasten und zu verarbeiten. Für den Fall eines Steuergerätes mit drei oder mehr Sensoren, die in analoger Weise wie die Sensoren A und B mit dem Controller verbunden sind, ist es in gleichartiger Weise möglich, die drei Sensoren abwechselnd abzutasten. Hierfür kann der Controller CTR drei oder mehr Pins CS, z. B. CS_0, CS_1, CS_2, usw. aufweisen, die jeweils mit einem der Sensoren verbunden sind. Über den Pegel auf den drei oder mehr Leitungen „Chip Select" CS können dann die Sensoren nacheinander ausgelesen werden.

Die Sensoren A, B, C, die an ein Steuergerät SG angebunden sind, befinden sich z.B. in räumlicher Nähe zueinander. Es ist deshalb vorteilhaft, um Störungen zu vermeiden, die Sensoren A, B, C eines Steuergerätes SG nicht gleichzeitig, sondern nacheinander auszulesen. Weiter entfernt voneinander angeordnete Sensoren können jedoch ohne Störung gleichzeitig ausgelesen werden. Dies wird dadurch ermöglicht, dass diese Sensoren, z. B. der Gruppe 20.A ... 36.A, oder der Gruppe 20.B ... 26.B oder der Gruppe 26.C, 30C, jeweils gleichzeitig von ihren zugeordneten Controllern 20.CTR...36.CTR ausgelesen werden.

In Fig. 6 ist beispielhaft eine weitere Anordnung mit Steuergeräten 38, 40, 42, 44, 46, 48 gezeigt, die in Bustopologie über einen Bus 12 vernetzt sind. Im dargestellten Beispiel kann eines der Steuergeräte optional als Mastereinheit fungieren. Das Steuergerät 38 weist einen Controller 38.CTR und zwei Sensoren 38.A und 38.B auf, die über Leitungen an den Controller 38.CTR angebunden sein können. Die Leitungen können beispielsweise wie in Fig. 3 dargestellt ausgebildet sein. Das Steuergerät 40 weist zwei Sensoren 40.A und 40.B auf, die über Leitungen an den Controller 40.CTR angebunden sein können. Das Steuergerät 40 weist außerdem zwei Sensoren 40.C und 40.D auf, die direkt am Controller 40.CTR angeordnet sein können. Das Steuergerät 42 weist zwei Sensoren 42.A und 42.B auf, die über Leitungen am Controller 42.CTR angebunden sein können. Das Steu-

ergerät 42 weist außerdem zwei Sensoren 42.C und 42.D auf, die direkt am Controller 42.CTR angeordnet sein können. Das Steuergerät 44 weist einen Controller 44.CTR und zwei Sensoren 44.C und 44.D auf. Die Sensoren 44.C und 44.D können direkt am Controller 44.CTR angeordnet sein. Das Steuergerät 46 weist einen Controller 46.CTR und drei Sensoren 46.A, 46.B, 46.C auf. Die Sensoren 46.A und 46.B können über Leitungen an den Controller 46.CTR angebunden sein. Der Sensor 46.C kann direkt am Controller 46.CTR angebracht sein. Das Steuergerät 48 weist einen Controller 48.CTR und drei Sensoren 48.A, 48.B, 48.C auf. Die Sensoren 48.A und 48.B können über Leitungen an den Controller 48.CTR angebunden sein. Der Sensor 48.C kann direkt am Controller 48.CTR angebracht sein.

In dieser Anordnung würden sich, die direkt an benachbarten Controllern 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR angeordneten Sensoren 40.C, 40.D, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.C, 48.C bei gleichzeitigem Auslesen gegenseitig stören. Daher sind die Controller 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR unterschiedlichen Auslesephasen, Phase 1 und Phase 2 zugeordnet. Die Controller 38.CTR, 42.CTR, 46.CTR sind der Phase 1 zugehörig. Die Controller 40.CTR, 44.CTR, 48.CTR sind der Phase 2 zugehörig. Phase 1 und Phase 2 laufen parallel ab und werden den Controllern 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR je nach geometrischer Anordnung zugewiesen. Die Phasen werden durch einen regelmäßigen externen Impuls, z.B. einer Synchronisationsbotschaft, zeitlich synchronisiert. Gemäß einer Ausführungsform wird der externe Impuls regelmäßig, beispielsweise jede Sekunde gesendet.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform erfolgt die Synchronisation der Phasen mittels des externen Impulses zyklisch, beispielsweise nachdem alle Sensoren einmal ausgelesen wurden. Weitere Ausführungsformen sind möglich und können mit Anzahl und Art der Sensoren variieren.

In Fig. 7 sind beispielhaft zwei parallele Auslesesequenzen der Phase 1 und Phase 2 dargestellt. Der externe Impuls löst das Auslesen der, der Phase 1 zugehörigen Sensoren 38.A, 38.B, 42.A, 42.B, 42.C, 42D, 46.A, 46.B, 46.C aus, und das Auslesen der, der Phase 2 zugehörigen Sensoren 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 44.C, 44.D, 48.A, 48.B, 48.C. Die Phasen 1 und 2 enthalten mehrere aufeinanderfolgende

Messschritte, 101Em, 101.A, 101.B, 101.C, 101.D und 102.Em, 102.A, 102.B, 102.C, 102.D. Beim Empfang der Synchronisationsbotschaft im Steuergerät 38, 40, 42, 44, 46, 48 wird das Auslesen der Sensoren entsprechend ihrer Phasenzugehörigkeit ausgelöst.

Während der Empty-Zeitfenster 101.Em, 102.Em wird in der jeweiligen Phase keine Messung durchgeführt, um ein Übersprechen eines benachbarten Sensors zu vermeiden. Während des Messschritts 101.C werden Sensorwerte von verschiedenen Sensoren der Gruppe C, der Phase 1, also 42.C und 46.C erfasst. Während des Messschritts 101.A werden Sensorwerte von verschiedenen Sensoren der Gruppe A, der Phase 1, also z. B. 38.A, 42.A, 46.A erfasst. In dem Messschritt 101.B werden Sensorwerte von verschiedenen Sensoren der Gruppe B, der Phase 1, also z. B. 38.B, 42.B, 46.B ausgelesen. Während des Messschritts 101.D werden Sensorwerte von verschiedenen Sensoren der Gruppe D, der Phase 1, also z.B. 42.D erfasst. Während der Empty Zeitfenster 102.Em erfassen die der Phase 2 zugehörigen Steuergeräte 40.CTR, 44.CTR, 48.CTR keine Daten. In dem Messschritt 102.D werden Sensorwerte von verschiedenen Sensoren der Gruppe D, der Phase 2, also z. B. 40.D, 44.D erfasst. In dem Messschritt 102.A werden Sensorwerte von verschiedenen Sensoren der Gruppe A, der Phase 2, also z. B. 40.A, 44.A und 48.A erfasst. In dem Messschritt 102.B werden Sensorwerte von verschiedenen Sensoren der Gruppe B, der Phase 2, also z. B. 40.B, 44.B und 48.B erfasst. In dem Messschritt 102.D werden Sensorwerte von verschiedenen Sensoren der Gruppe D, der Phase 2, also z.B. 40.D, 44.D erfasst.

In diesem Ausführungsbeispiel werden also Sensoren der Gruppe A und B, die zu Phase 1 und 2 gehören gemeinsam ausgelesen. Werden Sensoren der Gruppe C und D der Phase 1 ausgelesen, so ist für die Steuergeräte 40.CTR, 44.CTR, 48.CTR der Phase 2 das Empty Zeitfenster 102.Em aktiv. Es werden keine Sensoren der, der Phase 2 zugehörigen Steuergeräte 40.CTR, 44.CTR, 48.CTR ausgelesen. Werden Sensoren der Gruppe C und D der Phase 2 ausgelesen, so ist für die Steuergeräte 38.CTR, 42.CTR, 46.CTR der Phase 1 das Empty Zeitfenster 101.Em aktiv. Es werden keine Sensoren der, der Phase 1 zugehörigen Steuergeräte 38.CTR, 42.CTR, 46.CTR ausgelesen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Auslesen von Sensoren (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) zur Näherungserkennung, wobei ein Sensor (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) von einem dem Sensor zugeordneten Controller (CTR, 20.CTR, 22.CTR, 24.CTR, 26.CTR, 28.CTR, 30.CTR, 32.CTR, 34.CTR, 36.CTR, 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR) ausgelesen wird, mit den Schritten

- Gruppieren der Sensoren (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) in mindestens zwei Gruppen, wobei zumindest eine der Gruppen mindestens zwei Mitglieder aufweist und zumindest eine weitere Gruppe mindestens ein Mitglied aufweist,
- Gruppenweises Auslesen der Sensoren (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D), wobei Sensoren, die Mitglieder der gleichen Gruppe sind, gleichzeitig ausgelesen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zum Auslesen ein analoges Signal eines Sensors (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) von einem dem Sensor zugeordneten Controller (CTR, 20.CTR, 22.CTR, 24.CTR, 26.CTR, 28.CTR, 30.CTR, 32.CTR, 34.CTR, 36.CTR, 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR) abgetastet und verarbeitet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Mitglied einer Gruppe ein anderer Controller (CTR, 20.CTR, 22.CTR, 24.CTR, 26.CTR, 28.CTR, 30.CTR, 32.CTR, 34.CTR, 36.CTR, 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR) zugeordnet ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass einem Controller (CTR, 20.CTR, 22.CTR, 24.CTR, 26.CTR, 28.CTR, 30.CTR, 32.CTR, 34.CTR, 36.CTR, 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR) mehrere Sensoren (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) zugeordnet sein können.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass Controller (CTR, 20.CTR, 22.CTR, 24.CTR, 26.CTR, 28.CTR, 30.CTR, 32.CTR, 34.CTR, 36.CTR, 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR), denen mehr als ein Sensor (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) zugeordnet ist, die zugeordneten Sensoren sequentiell auslesen, wobei die einem Controller (CTR, 20.CTR, 22.CTR, 24.CTR, 26.CTR, 28.CTR, 30.CTR, 32.CTR, 34.CTR, 36.CTR, 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR) zugeordneten Sensoren Mitglieder verschiedener Gruppen sind.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Controller (CTR, 20.CTR, 22.CTR, 24.CTR, 26.CTR, 28.CTR, 30.CTR, 32.CTR, 34.CTR, 36.CTR, 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR) über ein Netzwerk (12) verbunden sind.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Controller (CTR, 20.CTR, 22.CTR, 24.CTR, 26.CTR, 28.CTR, 30.CTR, 32.CTR, 34.CTR, 36.CTR, 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR) in Steuergeräten (SG, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36) in einem Fahrzeug (1) angeordnet sind, wobei das Netzwerk (12) insbesondere als CAN-Bus ausgebildet ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass verschiedenen Mitgliedern einer Gruppe zugeordnete Controller (CTR, 20.CTR, 22.CTR, 24.CTR, 26.CTR, 28.CTR, 30.CTR, 32.CTR, 34.CTR, 36.CTR, 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR) in verschiedenen Steuergeräten (SG, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36) angeordnet sind.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das gleichzeitige Auslesen der Sensoren (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D), die Mitglieder einer Gruppe sind, über eine Nachricht über das Netzwerk (12), insbesondere eine CAN-Botschaft, ausgelöst wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachricht über das Netzwerk von einem Hauptcontroller (20.CTR) ausgelöst wird, der insbesondere in einem Mastersteuergerät (20) des Netzwerkes angeordnet ist.

11. Anordnung (10) zur Ausführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend Controller (CTR, 20.CTR, 22.CTR, 24.CTR, 26.CTR, 28.CTR, 30.CTR, 32.CTR, 34.CTR, 36.CTR, 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR) mit zugeordneten Sensoren (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) zur Näherungserkennung, wobei die Controller (CTR, 20.CTR, 22.CTR, 24.CTR, 26.CTR, 28.CTR, 30.CTR, 32.CTR, 34.CTR, 36.CTR, 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR) ausgestaltet sind, ihnen zugeordnete Sensoren (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) auszulesen, wobei die Sensoren (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) in mindestens zwei Gruppen gruppiert sind, wobei zumindest eine der Gruppen mindestens zwei Mitglieder aufweist und zumindest eine weitere Gruppe mindestens ein Mitglied aufweist, und wobei die Anordnung ist ausgebildet, die Sensoren (A, B, 20.A, 20.B, 22.A, 22.B, 24.A, 24.B, 26.A, 26.B, 26.C, 28.A, 28.B, 30.A, 30.B, 30.C, 32.A, 32.B, 34.A, 34.B, 36.A, 36.B, 38.A, 38.B, 40.A, 40.B, 40.C, 40.D, 42.A, 42.B, 42.C, 42.D, 44.C, 44.D, 46.A, 46.B, 46.C, 48.A, 48.B, 48.D) gruppenweise auszulesen, wobei Sensoren, die Mitglieder der gleichen Gruppe sind, gleichzeitig ausgelesen werden.

12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Controller (CTR, 20.CTR, 22.CTR, 24.CTR, 26.CTR, 28.CTR, 30.CTR, 32.CTR, 34.CTR, 36.CTR, 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR) in Steuergeräten (SG, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48) in einem Fahrzeug (1) angeordnet sind, wobei die Controller (CTR, 20.CTR, 22.CTR, 24.CTR, 26.CTR, 28.CTR, 30.CTR, 32.CTR, 34.CTR, 36.CTR, 38.CTR, 40.CTR, 42.CTR, 44.CTR, 46.CTR, 48.CTR) über ein Netzwerk (12) verbunden sind, welches insbesondere als CAN-Bus ausgebildet ist.

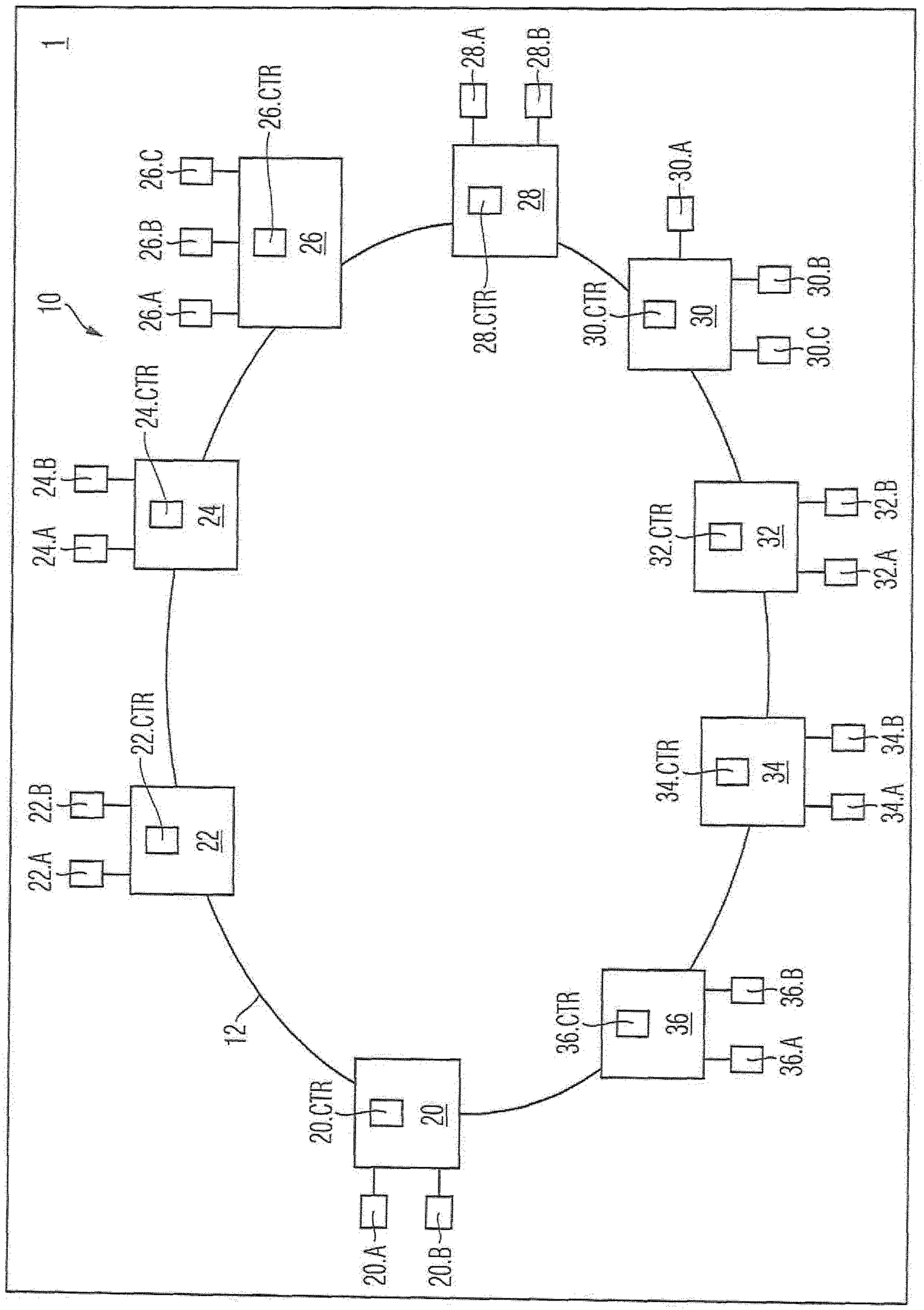

1
10
12
20
20.CTR
20.A
20.B
22
22.CTR
22.A
22.B
24
24.CTR
24.A
24.B
26
26.CTR
26.A
26.B
26.C
28
28.CTR
28.A
28.B
30
30.CTR
30.A
30.B
30.C
32
32.CTR
32.A
32.B
34
34.CTR
34.A
34.B
36
36.CTR
36.A
36.B

Fig. 1

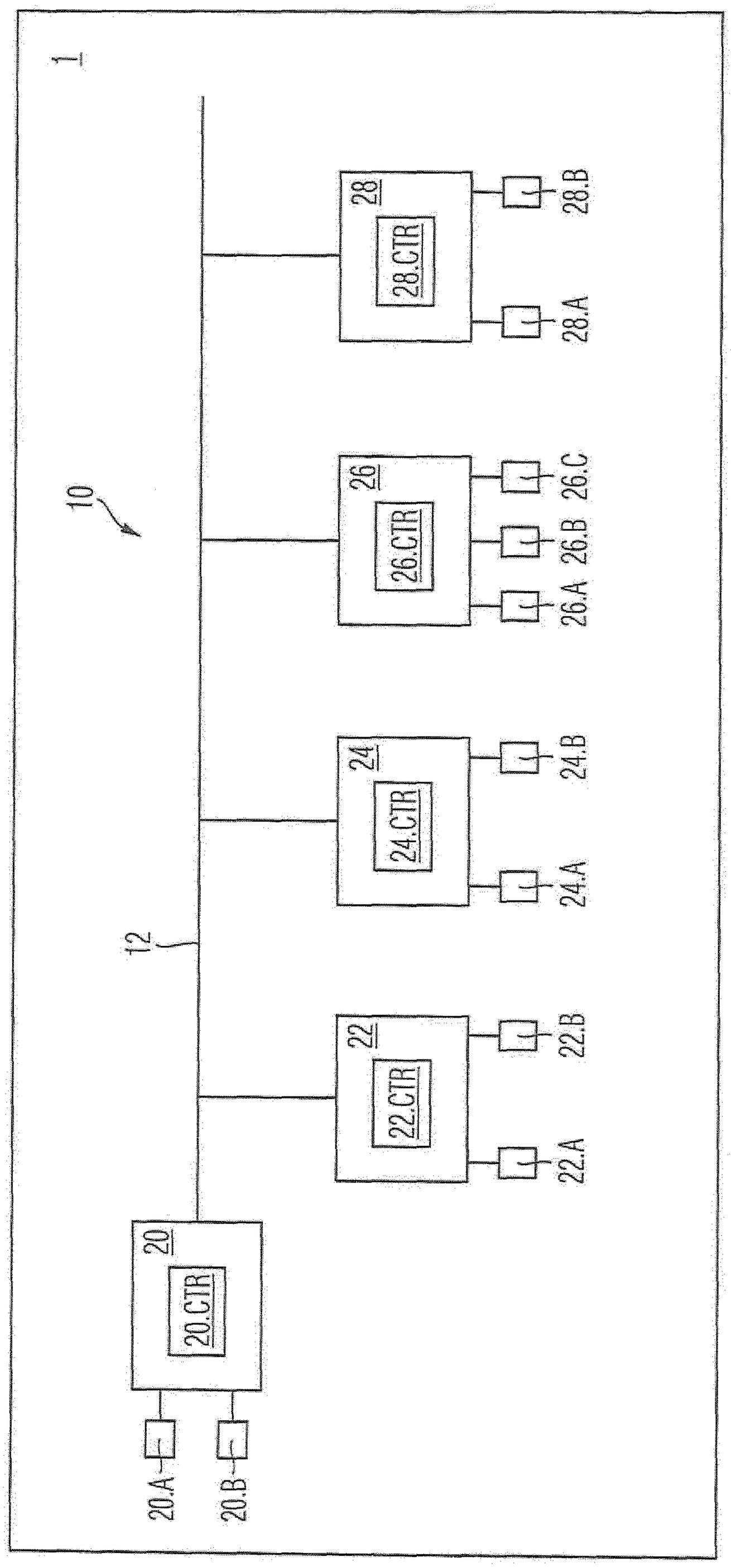

1
10
12
20
20.A
20.B
20.CTR
22
22.A
22.B
22.CTR
24
24.A
24.B
24.CTR
26
26.A
26.B
26.C
26.CTR
28
28.A
28.B
28.CTR

Fig. 2

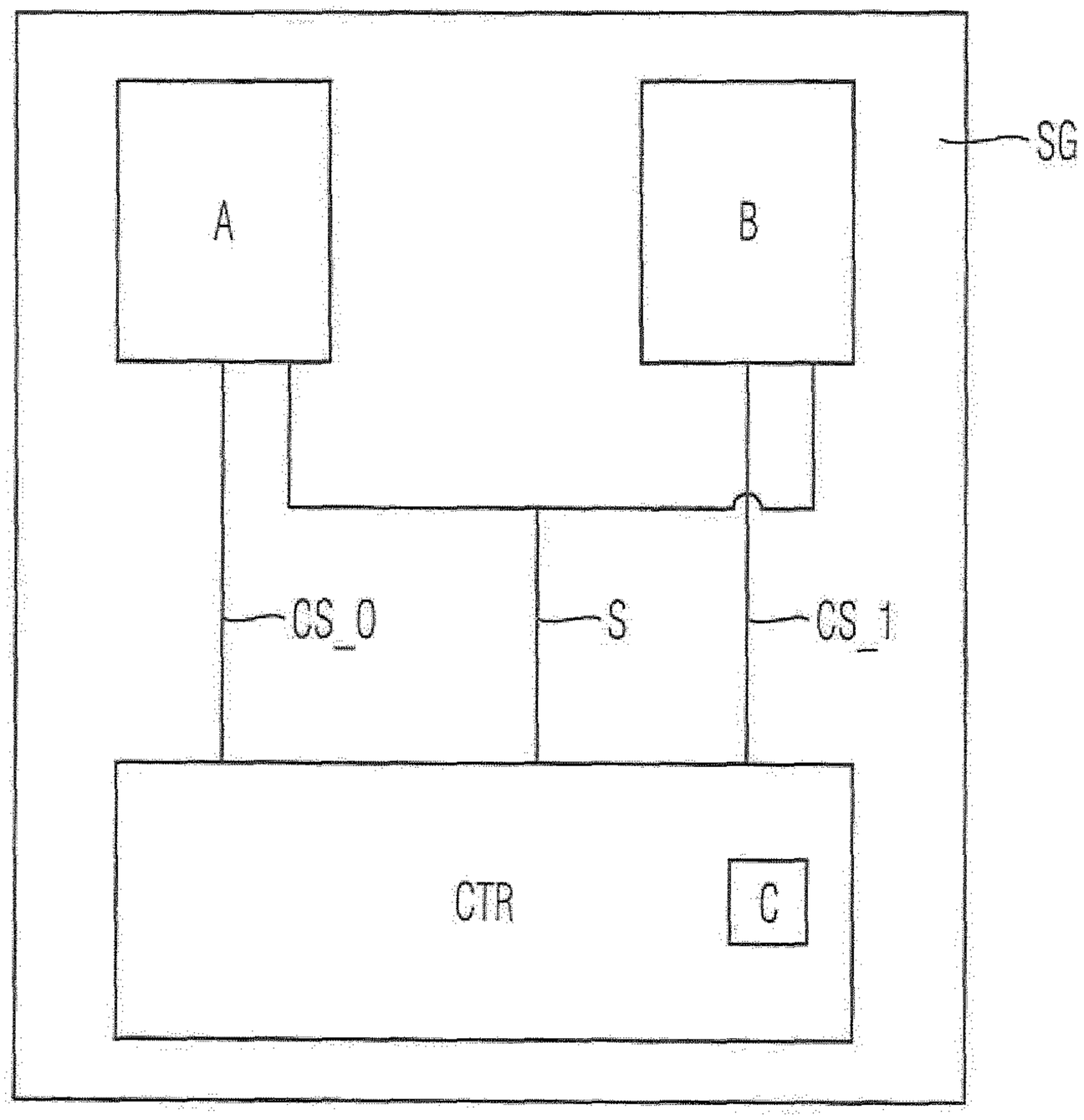


Fig. 3

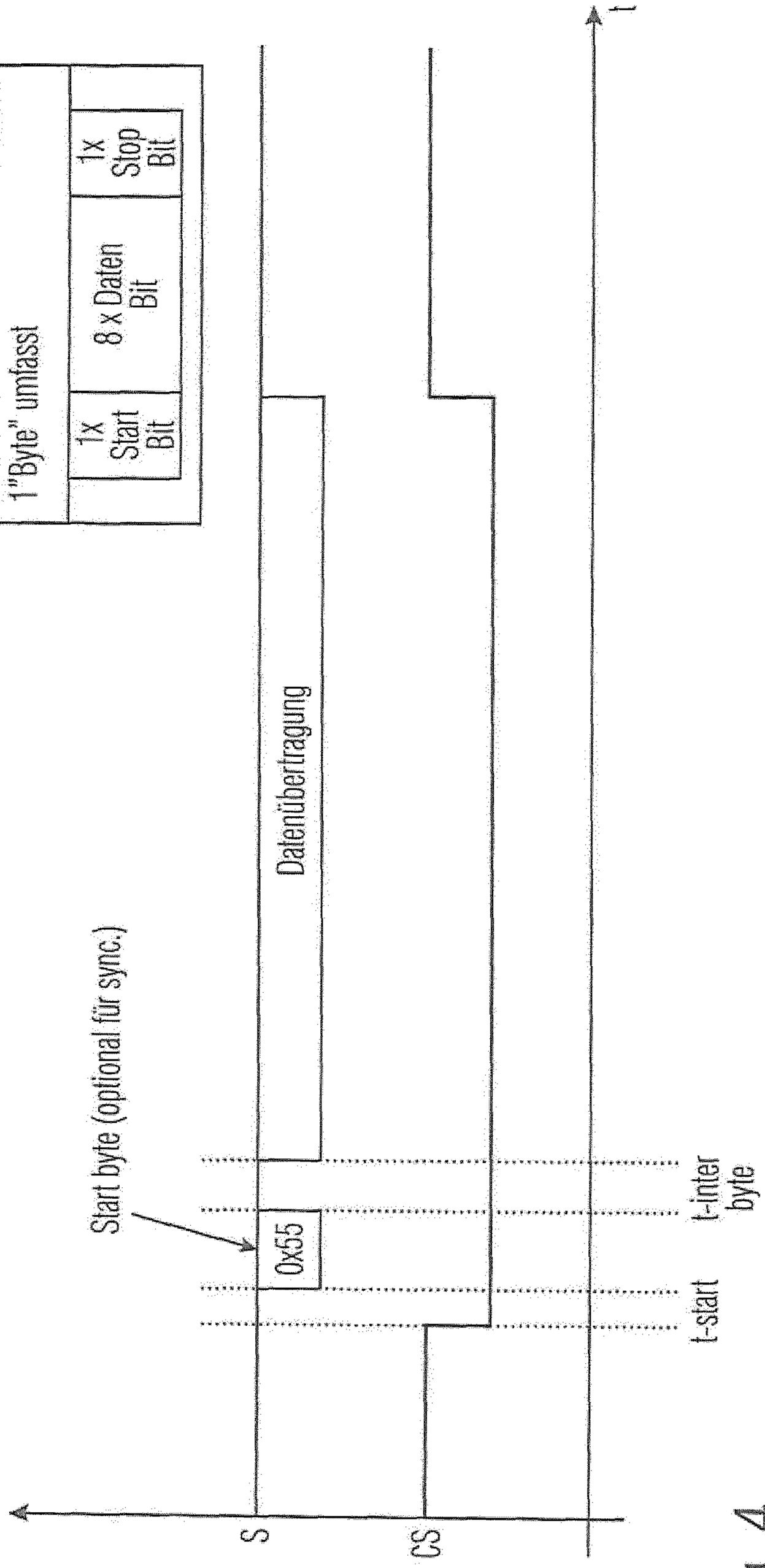

1"Byte" umfasst
1x Start Bit
8 x Daten Bit
1x Stop Bit
Datenübertragung
Start byte (optional für sync.)
0x55
t-inter byte
t-start
S
S

Fig. 4

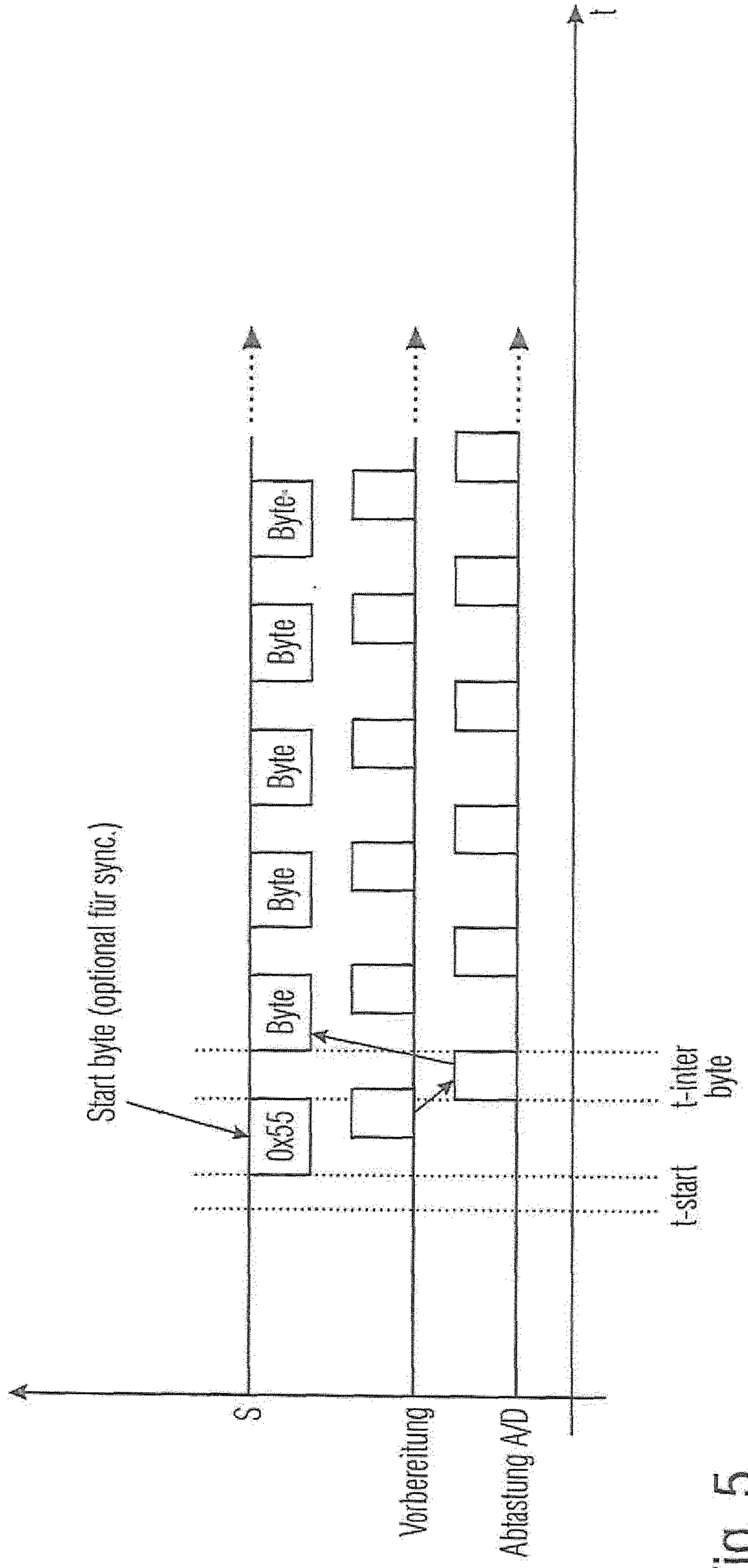

Start byte (optional für sync.)
0x55
Byte
Byte
Byte
Byte
Byte
Byte
t-start
t-inter byte
S
Vorbereitung
Abtastung A/D

Fig. 5

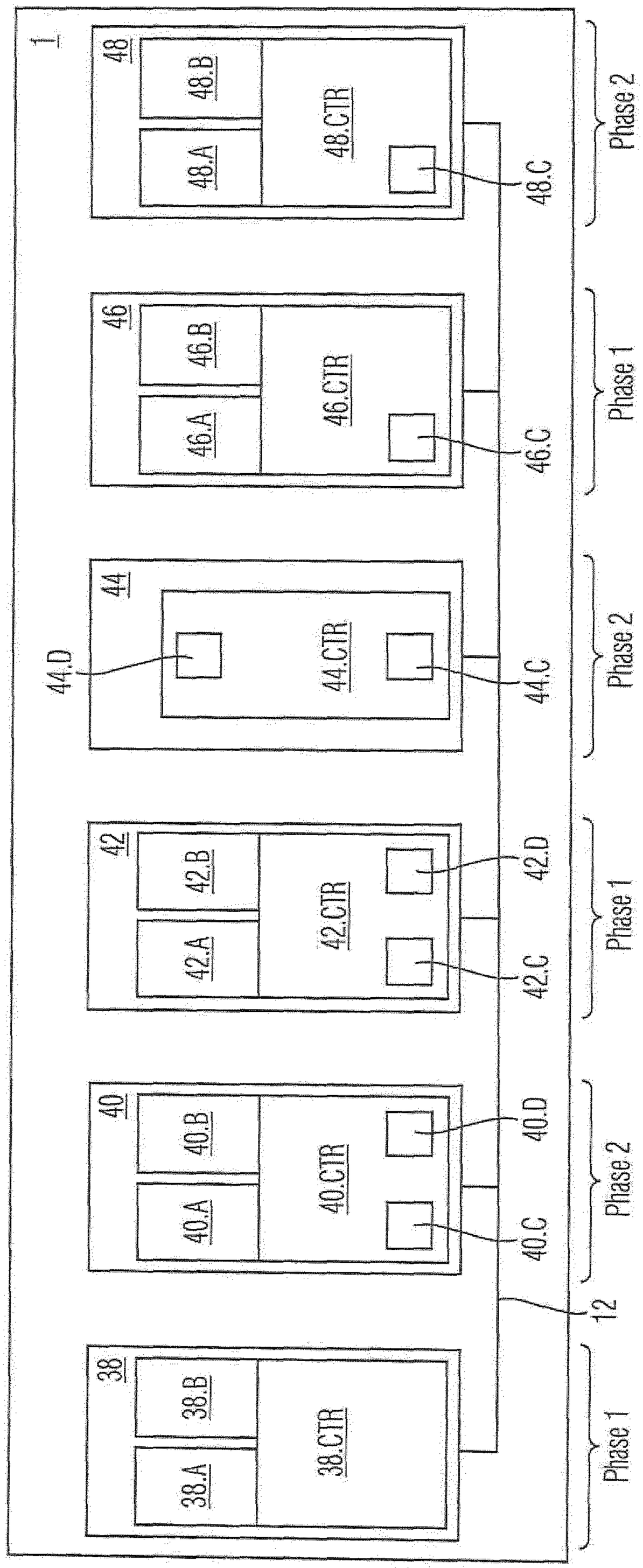

1
48
48.A
48.B
48.CTR
48.C
Phase 2
46
46.A
46.B
46.CTR
46.C
Phase 1
44
44.D
44.CTR
44.C
Phase 2
42
42.A
42.B
42.CTR
42.D
42.C
Phase 1
40
40.A
40.B
40.CTR
40.D
40.C
Phase 2
38
38.A
38.B
38.CTR
12
Phase 1

Fig. 6

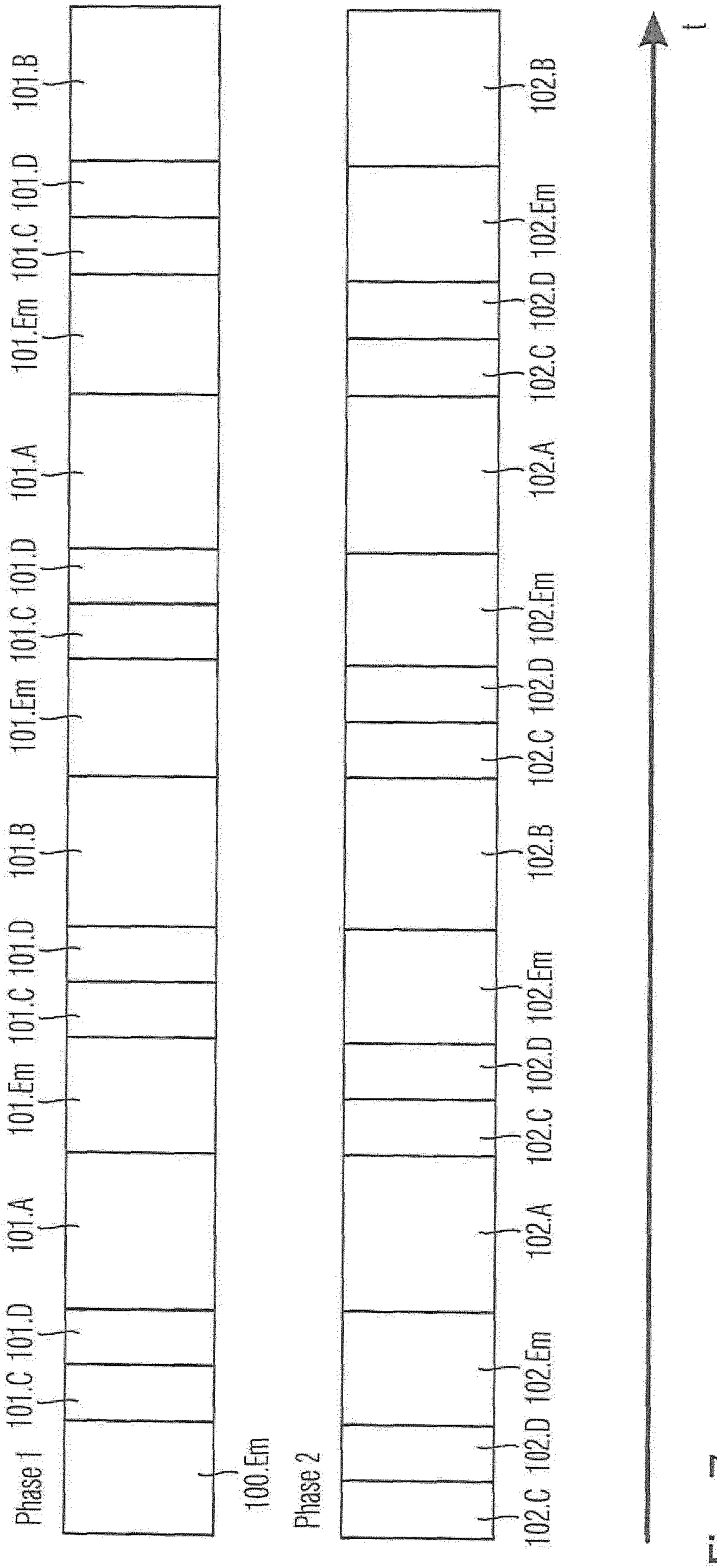

Phase 1
101.A
101.Em
101.B
101.C
101.D
100.Em
Phase 2
102.A
102.Em
102.B
102.C
102.D
t

Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2020/086364

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03K 17/94(2006.01)i

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)

H03K

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	ZHOU J ET AL. "COMMUNICATION BUSES AND PROTOCOLS FOR SENSOR NETWORKS" *SENSORS,* Vol. 2, 04 July 2002 (2002-07-04), pages 244-257 DOI: 10.3390/S20700244 ISSN: 1424-8220, XP002299997 page 251, 2nd paragraph - page 254, last paragraph;figures 6-8	1-12
A	DE 102017209328 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 06 December 2018 (2018-12-06) paragraphs [0003], [0026] - [0028], [0032], [0036]	7,12

☐ 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	Date of mailing of the international search report
24 February 2021	**04 March 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 **De La Pinta, Luis** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2020/086364

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 102017209328 A1	06 December 2018	DE 102017209328 A1	06 December 2018
		WO 2018234006 A1	27 December 2018

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/086364

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H03K17/94
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H03K

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	ZHOU J ET AL: "COMMUNICATION BUSES AND PROTOCOLS FOR SENSOR NETWORKS", SENSORS,, Bd. 2, 4. Juli 2002 (2002-07-04), Seiten 244-257, XP002299997, ISSN: 1424-8220, DOI: 10.3390/S20700244 Seite 251, 2. Absatz - Seite 254, letzter Absatz; Abbildungen 6-8 -----	1-12
A	DE 10 2017 209328 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 6. Dezember 2018 (2018-12-06) Absätze [0003], [0026] - [0028], [0032], [0036] -----	7,12

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
24. Februar 2021	04/03/2021
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** De La Pinta, Luis

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/086364

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102017209328 A1	06-12-2018	DE 102017209328 A1	06-12-2018
		WO 2018234006 A1	27-12-2018