



(10) **DE 11 2015 004 829 B4** 2021.09.16

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2015 004 829.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2015/005296**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2016/063525**
(86) PCT-Anmeldetag: **21.10.2015**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **28.04.2016**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **10.08.2017**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **16.09.2021**

(51) Int Cl.: **G01S 7/526** (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01)
G08G 1/16 (2006.01)
G01S 15/93 (2020.01)

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).

(30) Unionspriorität:
2014-215719 **22.10.2014** **JP**

(73) Patentinhaber:
DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref., JP; TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, Toyota-shi, Aichi-ken, JP

(74) Vertreter:
Winter, Brandl - Partnerschaft mbB, Patentanwälte, 85354 Freising, DE

(72) Erfinder:
Matsuura, Mitsuyasu, Nishio-city, Aichi, JP; Harada, Taketo, Kariya-city, Aichi-pref., JP; Nomura, Takuya, Kariya-city, Aichi-pref., JP; Ohbayashi, Motonari, Toyota-shi, Aichi-ken, JP; Ishijima, Hironobu, Toyota-shi, Aichi-ken, JP

(56) Ermittelter Stand der Technik:

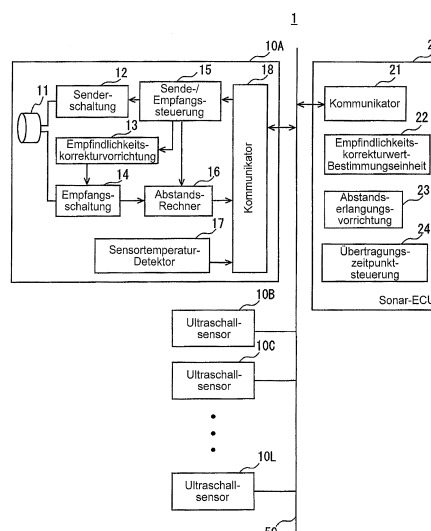
DE	10 2008 054 047	A1
US	2010 / 0 220 551	A1
JP	2014- 89 071	A

(54) Bezeichnung: **ULTRASCHALL-OBJEKTERFASSUNGSVORRICHTUNG**

(57) Hauptanspruch: Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung, welche an einem Fahrzeug angeordnet ist und aufweist:

mindestens einen Transceiver (11), welcher eine Sendewelle als eine Ultraschallwelle nach außerhalb des Fahrzeugs aussendet und eine Reflexionswelle empfängt, welche durch ein Objekt reflektiert wird;
mindestens eine Empfangsschaltung (14), welche einen Signalpegel der Reflexionswelle erfasst, die durch den Transceiver empfangen wird;
mindestens einen Objektdetektor (16), welcher auf der Grundlage eines Vergleichs zwischen dem durch die Empfangsschaltung erfassten Signalpegel und einem Objekterfassungsschwellenwert ein Objekt erfasst;
mindestens einen Sensortemperatur-Detektor (17), welcher eine Umgebungstemperatur des Transceivers erfasst;
eine Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung (13, 22, 122), welche basierend auf der durch den mindestens einen Sensortemperatur-Detektor erfassten Umgebungstemperatur eine Erfassungsempfindlichkeitseinstellung durchführt, die eine Einstellung von einer Erfassungsempfindlichkeit der Empfangsschaltung und/oder des Objekterfassungsschwellenwertes ist, und
eine Außenlufttemperatur-Erlangungsvorrichtung (125), welche eine Außenlufttemperatur von einem Außenlufttemperatursensor (90) erlangt, der an einer anderen Position

des Fahrzeugs angebracht ist als der, an welcher der mindestens eine Transceiver die Umgebungstemperatur erfasst, und welcher die Außenlufttemperaturen erfasst; wobei der Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung ...



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung, welche durch Senden und Empfangen einer Ultraschallwelle ein Objekt erfasst.

[0002] Die Abschwächung von Schallwellen einschließlich Ultraschallwellen, die sich durch die Luft ausbreiten, ist temperaturabhängig. Die Objekterfassungsleistung einer Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung kann daher mit einer Änderung der Temperatur variieren. Nach der JP 2014-89071 A werden die Temperaturdaten von einem Temperatursensor erlangt, welcher außerhalb eines Ultraschallsensors eines Fahrzeugs angeordnet ist, um eine Korrekturgröße zu berechnen.

[0003] Ein Außenlufttemperatursensor in einem Fahrzeug ist generell für eine Klimaanlage vorgesehen und üblicherweise im Inneren des Motorraums installiert. Es ist bekannt, dass Temperaturen aufgrund von Motorabwärme und dergleichen nicht immer genau gemessen werden können. Im Falle einer Störung kann der Außenlufttemperatursensor die Temperatur nicht genau erfassen. In dem Fall, in dem der Außenlufttemperatursensor die Temperatur nicht genau erfasst, wenn die Empfindlichkeitseinstellung des Ultraschallsensors auf der durch die Messung des Außenlufttemperatursensors erlangten Temperatur basiert, wird der Ultraschallwellenempfang mit einer falschen Sensorempfindlichkeit durchgeführt, welche die Objekterfassungsgenauigkeit senken wird.

[0004] Gemäß der gattungsbildenden US 2010 / 0 220 551 A1 enthält in einem Hinderniserkennungssystem eine Welle, die von einem Sendeelement gesendet und von Empfangselementen als Empfangswelle empfangen wird, Fremdwellen, die Reflexionswellen von anderem als einem Hindernis sind, und Hindernisreflexionswellen von einem Hindernis. Es wird bestimmt, dass ein Hindernis vorhanden ist, wenn die Reflexionswellen mit einer Amplitude (Spannung) detektiert werden, die größer als ein Schwellwertpegel ist, und eine Empfangszeitdifferenz zwischen Zeitpunkten, an denen die Amplitude den Schwellwertpegel überschreitet, an den Empfangselementen kleiner als eine vorbestimmte Zeit ist. Ein Temperatursensor, der die Umgebungstemperatur jedes Sensors erfasst, ist bereitgestellt, und eine Reflexionswellen-Empfangszeit wird in Abhängigkeit von der durch den Temperatursensor erfassten Umgebungstemperatur korrigiert, oder die Schallgeschwindigkeit und damit ein bestimmter Abstand wird um die erfasste Umgebungstemperatur korrigiert.

[0005] Ferner offenbart die DE 10 2008 054 047 A1 ein Verfahren und eine Anordnung zur Verbesserung der Messsicherheit von Ultraschallsystemen bei Umfelderkennungssystemen für Fahrzeuge, die einen Sender und einen Empfänger aufweisen und die die von einem zu erfassenden Objekt reflektierten Ultraschallsignale in einem Steuergerät unter Berücksichtigung der Temperatur des schallübertragenden Mediums auswerten. Zusätzlich zur Temperatur wird die Luftfeuchte im schallübertragenden Medium erfasst und im Steuergerät zur Kompensation der Signalschwächung herangezogen.

[0006] Der Erfindung liegt als eine Aufgabe zugrunde, eine Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung mit guter Objekterfassungsgenauigkeit bereitzustellen.

[0007] Diese Aufgabe wird mit einer Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, alternativ den Merkmalen des Anspruchs 2 und weiter alternativ mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der beigefügten Unteransprüche.

[0008] Gemäß einem Aspekt der Erfindung weist somit eine an einem Fahrzeug angeordnete Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung auf: Mindestens einen Transceiver, welcher eine Sendewelle als eine Ultraschallwelle nach außerhalb des Fahrzeugs aussendet und eine Reflexionswelle empfängt, welche durch ein Objekt reflektiert wird; mindestens eine Empfangsschaltung, welche einen Signalpegel der Reflexionswelle erfasst, die durch den Transceiver empfangen wird; mindestens einen Objektdetektor, welcher auf der Grundlage eines Vergleichs zwischen dem durch die Empfangsschaltung erfassten Signalpegel und einem Objekterfassungs-Schwellenwert ein Objekt erfasst; mindestens einen Sensortemperatur-Detektor, welcher eine Umgebungstemperatur des Transceivers erfasst; eine Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung, welche basierend auf der durch den mindestens einen Sensortemperatur-Detektor erfassten Umgebungstemperatur eine Erfassungsempfindlichkeitseinstellung durchführt, die eine Einstellung von einer Erfassungsempfindlichkeit der Empfangsschaltung und/oder des Objekterfassungs-Schwellenwertes ist, und eine Außenlufttemperatur-Erlangungsvorrichtung, welche eine Außenlufttemperatur von einem Außenlufttemperatursensor erlangt, der an einer anderen Position des Fahrzeugs angebracht ist als der, an welcher der mindestens eine Transceiver die Umgebungstemperatur erfasst, und welcher die Außenlufttemperaturen erfasst. Die Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung führt die Erfassungsempfindlichkeits-einstellung durch: Unter Verwendung der Außenlufttemperatur, welche durch den Außenlufttemperatursensor erfasst wird, auf der Grundlage einer Bestimmung, bei welcher eine Temperaturdifferenz

zwischen der durch die Außenlufttemperatur-Erlangungsvorrichtung erfassten Außenlufttemperatur und der durch einen der Sensortemperatur-Detektoren erfassten Umgebungstemperatur kleiner als ein vorbestimmter Wert ist; und unter Verwendung der Umgebungstemperatur, welche durch den Sensortemperatur-Detektor erfasst wird, auf der Grundlage einer Bestimmung, bei welcher die Temperaturdifferenz größer als ein vorbestimmter Wert ist.

[0009] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist eine an einem Fahrzeug angeordnete Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung alternativ auf: Mindestens einen Transceiver, welcher eine Sendewelle als eine Ultraschallwelle nach außerhalb des Fahrzeugs aussendet und eine Reflexionswelle empfängt, welche durch ein Objekt reflektiert wird; mindestens eine Empfangsschaltung, welche einen Signalpegel der Reflexionswelle erfasst, die durch den Transceiver empfangen wird; mindestens einen Objektdetektor, welcher auf der Grundlage eines Vergleichs zwischen dem durch die Empfangsschaltung erfassten Signalpegel und einem Objekterfassungsschwellenwert ein Objekt erfasst; mindestens einen Sensortemperatur-Detektor, welcher eine Umgebungstemperatur des Transceivers erfasst; eine Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung, welche basierend auf der durch den mindestens einen Sensortemperatur-Detektor erfassten Umgebungstemperatur eine Erfassungsempfindlichkeitseinstellung durchführt, die eine Einstellung von einer Erfassungsempfindlichkeit der Empfangsschaltung und/oder des Objekterfassungsschwellenwertes ist, eine Außenlufttemperatur-Erlangungsvorrichtung, welche eine Außenlufttemperatur von einem Außenlufttemperatursensor erlangt, welcher an einer anderen Position angebracht ist als der, an welcher der mindestens eine Transceiver die Umgebungstemperatur erfasst, und welcher die Außenlufttemperaturen erfasst; und eine Stillstand-Bestimmungseinheit, welche bestimmt, ob das Fahrzeug stillsteht oder fährt. Die Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung führt die Erfassungsempfindlichkeitseinstellung durch: Unter Verwendung der Außenlufttemperatur, welche durch den Außenlufttemperatursensor erfasst wird, auf der Grundlage einer durch die Stillstand-Bestimmungseinheit ausgeführten Bestimmung, bei welcher das Fahrzeug stillsteht; und unter Verwendung der Umgebungstemperatur, welche durch den mindestens einen Sensortemperatur-Detektor erfasst wird, auf der Grundlage einer durch die Stillstand-Bestimmungseinheit ausgeführten Bestimmung, bei welcher das Fahrzeug fährt.

[0010] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist eine an einem Fahrzeug angeordnete Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung alternativ auf: Mindestens einen Transceiver, welcher eine Sendewelle als eine Ultraschallwelle nach außerhalb des Fahrzeugs aussendet und eine Reflexionswelle emp-

fängt, welche durch ein Objekt reflektiert wird; mindestens eine Empfangsschaltung, welche einen Signalpegel der Reflexionswelle erfasst, die durch den Transceiver empfangen wird; mindestens einen Objektdetektor, welcher auf der Grundlage eines Vergleichs zwischen dem durch die Empfangsschaltung erfassten Signalpegel und einem Objekterfassungsschwellenwert ein Objekt erfasst; mindestens einen Sensortemperatur-Detektor, welcher eine Umgebungstemperatur des Transceivers erfasst; und eine Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung, welche basierend auf der durch den mindestens einen Sensortemperatur-Detektor erfassten Umgebungstemperatur eine Erfassungsempfindlichkeitseinstellung durchführt, die eine Einstellung von einer Erfassungsempfindlichkeit der Empfangsschaltung und/oder des Objekterfassungsschwellenwertes ist. Der mindestens eine Transceiver weist mehrere Transceiver auf. Die mindestens eine Empfangsschaltung weist mehrere Empfangsschaltungen auf. Der mindestens eine Objektdetektor weist mehrere Objektdetektoren auf. Der mindestens eine Sensortemperatur-Detektor weist mehrere Sensortemperatur-Detektoren auf. Die Transceiver, die Empfangsschaltungen, die Objektdetektoren und die Sensortemperatur-Detektoren konfigurieren mehrere jeweilige Ultraschallsensoren. Die Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung verwendet einen gewichteten Mittelwert aus mehreren Umgebungstemperaturen, welche jeweils durch die Sensortemperatur-Detektoren erfasst werden, die an den entsprechenden Ultraschallsensoren angeordnet sind, um die Erfassungsempfindlichkeitseinstellung durchzuführen, wobei der gewichtete Mittelwert unter Verwendung eines Gewichtungskoeffizienten erhalten wird, welcher auf der Grundlage der Installationsposition der Ultraschallsensoren bestimmt wird.

[0011] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird die Erfassungsempfindlichkeit der Empfangsschaltung und/oder der Objekterfassungsschwellenwert auf Grundlage der durch den Sensortemperatur-Detektor erfassten Umgebungstemperatur eingestellt, sodass eine Einstellung auf der Grundlage einer Temperatur nahe der tatsächlichen Außenlufttemperatur durchgeführt werden kann. Somit kann ein Objekt mit guter Genauigkeit erfasst werden. Wenn mehrere Ultraschallsensoren angebracht sind, ist es unwahrscheinlich, dass alle Sensoren zur gleichen Zeit nicht funktionieren, sodass ein Objekt mit guter Genauigkeit erfasst werden kann.

[0012] Die obig ausgeführten und weitere Aspekte, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden detaillierten Beschreibung unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 ein Konfigurationsdiagramm, welches eine Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt;

Fig. 2 ein Diagramm, welches Positionen zeigt, an denen die Ultraschallsensoren aus **Fig. 1** angeordnet sind;

Fig. 3 ein Diagramm, welches eine Empfindlichkeitskorrektur-Tabelle zeigt, die in einer Empfindlichkeits-Korrekturereinheit gespeichert ist;

Fig. 4 ein Diagramm, welches den Ablauf eines Prozesses zeigt, der durch einen Ultraschallsensor ausgeführt wird;

Fig. 5 ein Flussdiagramm, welches durch eine Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung, eine Abstandserlangungsvorrichtung und eine Übertragungszeitpunktsteuerung einer Sonar-ECU ausgeführt wird;

Fig. 6 ein Flussdiagramm, welches einen Prozess zeigt, der in einer zweiten Ausführungsform durch eine Sonar-ECU ausgeführt wird;

Fig. 7 ein Konfigurationsdiagramm, welches eine Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform zeigt;

Fig. 8 ein Flussdiagramm, welches einen Prozess zeigt, der durch die Sonar-ECU aus **Fig. 7** ausgeführt wird;

Fig. 9 ein Flussdiagramm, welches einen Prozess zeigt, der durch eine Sonar-ECU in einer vierten Ausführungsform ausgeführt wird;

Fig. 10 ein Konfigurationsdiagramm, welches eine Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung gemäß einer fünften Ausführungsform zeigt; und

Fig. 11 ein Flussdiagramm, welches einen Prozess zeigt, der durch die Sonar-ECU aus **Fig. 10** ausgeführt wird.

<Erste Ausführungsform>

[0013] Nachfolgend wird eine erste Ausführungsform der Erfindung mit Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Eine in **Fig. 1** gezeigte Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung **1** weist Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** und eine Sonar-ECU **20** auf. Diese Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung **1** ist an einem Fahrzeug C angeordnet, wie es in **Fig. 2** gezeigt ist.

(Konfiguration des Ultraschallsensors **10**)

[0014] Jeder der Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** hat die gleiche Konfiguration. Nachstehend, wenn es nicht unbedingt notwendig ist, die Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** zu unterscheiden, werden die Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** einfach als ein Ultraschallsensor **10** bezeichnet. Wie in **Fig. 1** ge-

zeigt, weist der Ultraschallsensor **10** einen Transceiver **11**, eine Senderschaltung **12**, eine Empfindlichkeits-Korrekturereinheit **13**, eine Empfangsschaltung **14**, eine Sende-/Empfangssteuerung **15**, einen Abstands-Rechner **16**, einen Sensortemperatur-Detektor **17** und eine Kommunikations-Einheit **18** auf.

[0015] Der Transceiver **11** generiert eine Welle, welche eine Ultraschallwelle ist, und sendet diese Welle aus und empfängt ebenso eine Ultraschallwelle, welche von außen kommt. Der Transceiver gibt dann ein Signal, welches die Intensität der empfangenen Ultraschallwelle (nachfolgend: empfangene Welle) angibt, an die Empfangsschaltung **14** aus.

[0016] Die Senderschaltung **12** generiert ein Pulssignal, wenn ein Sendebefehlssignal von der Sende-/Empfangssteuerung **15** eingegeben wird, und gibt dieses Pulssignal an den Transceiver **11** aus. Der Transceiver **11** wird durch dieses Pulssignal angetrieben und sendet Wellen in Pulsen aus.

[0017] Die Empfindlichkeits-Korrekturereinheit **13** korrigiert die Empfindlichkeit der Empfangsschaltung **15**, wenn die Empfangsschaltung eine empfangene Welle erfasst. Insbesondere weist die Empfindlichkeits-Korrekturereinheit **13** einen Speicher auf, welcher die in **Fig. 3** gezeigte Empfindlichkeitskorrektur-Tabelle (Kennlinienfeld) speichert.

[0018] Diese Empfindlichkeitskorrektur-Tabelle spezifiziert die Beziehung zwischen Empfangszeit und Empfangsverstärkung für jede von mehreren verschiedenen Temperaturen (Temp (**1**) bis Temp (**n**)). Die in der Empfindlichkeitskorrektur-Tabelle spezifizierte Beziehung ist für jede Temperatur so, dass, je länger die Empfangszeit ist, die Empfangsverstärkung bis zu einem bestimmten Zeitpunkt umso höher ist. Der Grund, weshalb die Beziehung zwischen Empfangszeit und Empfangsverstärkung diese Tendenz hat, ist, dass je länger die Empfangszeit ist, desto größer die Entfernung zu einem Objekt ist, und umso größer die Entfernung ist, desto größer die Dämpfung der Ultraschallwelle ist. Der Grund, weshalb die Beziehung zwischen Empfangszeit und Empfangsverstärkung für jede der verschiedenen Temperaturen spezifiziert ist, ist, dass die Dämpfung der Ultraschallwelle temperaturabhängig ist.

[0019] Die Empfindlichkeits-Korrekturereinheit **13** wählt eine Empfangszeit-Empfangsverstärkung-Beziehung aus der in **Fig. 3** gezeigten Empfindlichkeitskorrektur-Tabelle auf der Grundlage einer Temperatur aus, welche zur Empfindlichkeitskorrektur zu verwenden ist (nachfolgend: „Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur“). Die Empfangszeit-Empfangsverstärkung-Beziehung wird verwendet, wenn eine Welle empfangen wird. Diese Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur wird von der Sonar-ECU **20** über die Kommunikations-Einheit **18** und die Sende-/Emp-

fangssteuerung **15** gesendet. Während die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur ein sich kontinuierlich ändernder Wert ist, sind die Temperaturen, für welche die Empfangszeit-Empfangsverstärkung-Beziehung jeweils in der Empfindlichkeitskorrektur-Tabelle spezifiziert ist, nicht-kontinuierlich. Daher wird von den Temperaturen, für welche die Empfangszeit-Empfangsverstärkung-Beziehung jeweils in der Empfindlichkeitskorrektur-Tabelle spezifiziert ist, eine Temperatur ausgewählt, welche der Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur am nächsten ist, um die Empfangszeit-Empfangsverstärkung-Beziehung zu bestimmen.

[0020] Die Empfindlichkeits-Korrekturereinheit **13** wird auch über die Übertragung eines Sendebefehlssignals von der Sende-/Empfangssteuerung **15** benachrichtigt. Nach Erhalt dieser Nachricht steuert die Empfindlichkeits-Korrekturereinheit **13** die Empfangsverstärkung, d. h. die Empfangsempfindlichkeit der Empfangsschaltung **14**, auf der Grundlage der aus der Empfindlichkeitskorrektur-Tabelle ausgewählten Empfangszeit-Empfangsverstärkung-Beziehung. Diese Steuerung der Empfangsverstärkung der Empfangsschaltung **14** entspricht der Einstellung der Erfassungsempfindlichkeit.

[0021] Die Empfangsschaltung **14** verstärkt das Signal, welches von dem Transceiver **11** eingegeben wird und auf die Intensität der empfangenen Welle schließen lässt, und führt eine A/D-Wandlung des Signals durch und gibt nach der Verstärkung und der A/D-Wandlung ein Signal (nachfolgend: Empfangssignal) an den Abstands-Rechner **16** aus. Die Empfangsschaltung **14** weist einen variablen Verstärker auf, um die Empfangsverstärkung ändern zu können. Da die Empfangsverstärkung von der Empfindlichkeits-Korrekturereinheit **13** gesteuert wird, wenn der Transceiver **11** eine durch ein Objekt reflektierte Reflexionswelle empfängt, gibt die Empfangsschaltung **14** während der Zeit, in welcher die Empfangsverstärkung gesteuert wird, unabhängig vom Abstand zum Objekt ein Empfangssignal von im Wesentlichen der gleichen Intensität aus. Da die Empfangsverstärkung auf der Grundlage der Empfangszeit-Empfangsverstärkung-Beziehung gesteuert wird, welche entsprechend einer Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur ausgewählt wird, wenn der Transceiver **11** eine durch ein Objekt reflektierte Reflexionswelle empfängt, gibt die Empfangsschaltung **14** unabhängig von der Außenlufttemperatur ein Empfangssignal von im Wesentlichen der gleichen Intensität aus.

[0022] Die Sende-/Empfangssteuerung **15** gibt ein Sendebefehlssignal an die Senderschaltung **12** aus, wenn die Sende-/Empfangssteuerung **15** das von der Sonar-ECU **20** gesendete Sendebefehlssignal von der Kommunikations-Einheit **18** erlangt. Die Sende-/Empfangssteuerung benachrichtigt auch die Empfindlichkeits-Korrekturereinheit **13** und den Abstands-

Rechner **16**, dass die Sende-/Empfangssteuerung **15** ein Sendebefehlssignal ausgegeben hat. Ferner, wenn die Sende-/Empfangssteuerung eine von der Sonar-ECU **20** übertragene Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur von der Kommunikations-Einheit **18** erlangt, gibt die Sende-/Empfangssteuerung **15** diese Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur an die Empfindlichkeits-Korrekturereinheit **13** aus.

[0023] Der Abstands-Rechner **16** berechnet den Abstand zu einem Objekt aus dem Zeitintervall, ab wann der Transceiver **11** eine Welle sendet bis eine Welle mit einer Intensität von nicht weniger als einem Objekterfassungs-Schwellenwert empfangen wird. Der Zeitpunkt, zu dem der Transceiver **11** eine Welle sendet, ist der Zeitpunkt, zu dem der Transceiver eine Nachricht von der Sende-/Empfangssteuerung **15** erhält, dass ein Sendebefehlssignal ausgegeben wurde. Der Zeitpunkt, zu dem eine Welle mit einer Intensität von nicht weniger als einem Objekterfassungs-Schwellenwert empfangen wird, ist der Zeitpunkt, zu dem das Empfangssignal den Objekterfassungs-Schwellenwert zum ersten Mal übersteigt, nachdem eine vorbestimmte Zeitdauer seit dem Senden der Sendewelle verstrichen ist. Man lässt eine vorbestimmte Zeitdauer verstreichen, um den Zeitraum auszuschließen, in dem ein Nachhall der Sendewelle existiert. Dieses Zeitintervall multipliziert mit der Schallgeschwindigkeit und geteilt durch zwei ist der Abstand zum Objekt. Der Abstand zum Objekt, welcher durch den Abstands-Rechner **16** berechnet wird, wird nachfolgend als Erfassungsabstand bezeichnet. Der Abstands-Rechner **16** entspricht auch dem Objektdetektor, da der Abstands-Rechner **16** tatsächlich ein Objekt erfasst.

[0024] Der Sensortemperatur-Detektor **17** ist ein im Ultraschallsensor **10** eingebauter Temperatur-Detektor. Das heißt, der Sensortemperatur-Detektor **17** erfasst eine Umgebungstemperatur um den Transceiver **11**. Nachfolgend wird die durch den Sensortemperatur-Detektor **17** erfasste Temperatur als Sensortemperatur bezeichnet. Dieser Sensortemperatur-Detektor **17** ist konfiguriert durch ein elektronisches Bauteil, welches eine große Veränderung der Eigenschaften entsprechend einer Temperaturänderung aufweist, wie z. B. ein Thermistor.

[0025] Die Kommunikations-Einheit **18** sendet den durch den Abstands-Rechner **16** berechneten Abstand und die durch den Sensortemperatur-Detektor **17** erfasste Sensortemperatur über einen LIN-Bus **50** an eine Kommunikations-Einheit **21** der Sonar-ECU **20**. Die Kommunikations-Einheit **18** empfängt von der Kommunikations-Einheit **21** der Sonar-ECU **20** übertragene Sendebefehlssignale und gibt die Sendebefehlssignale an die Sende-/Empfangssteuerung **15** aus.

(Konfiguration der Sonar-ECU 20)

[0026] Die Sonar-ECU 20 weist die Kommunikations-Einheit 21, eine Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung 22, eine Abstandserlangungsvorrichtung 23, und eine Übertragungszeitpunktsteuerung 24 auf. Diese Sonar-ECU 20 weist eine bekannte Schaltungskonfiguration auf, welche eine CPU, einen ROM, einen RAM, eine I/O-Schnittstelle und dergleichen aufweist. Die CPU führt im ROM gespeicherte Programme aus, sodass die Sonar-ECU 20 als Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung 22, Abstandserlangungsvorrichtung 23 und Übertragungszeitpunktsteuerung 24 fungiert. Einige oder alle Funktionen, welche durch die Sonar-ECU 20 ausgeführt werden, können als Hardware mit einem oder mehreren ICs oder dergleichen konfiguriert sein.

[0027] Die Kommunikations-Einheit 21 ist eine Kommunikations-Schnittstelle und kommuniziert über den LIN-Bus 50 mit dem Ultraschallsensor 10. Die Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung 22 bestimmt eine Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur, welche zur Auswahl einer Beziehung zwischen Empfangszeit und Empfangsverstärkung in der Empfindlichkeits-Korrektureinheit 13 des Ultraschallsensors 10 verwendet wird. Diese Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur wird mit dem Sendebefehlssignal, welches später beschrieben wird, an den Ultraschallsensor 10 übertragen. Wenn die Empfindlichkeits-Korrektureinheit 13 des Ultraschallsensors 10 die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur wie oben beschrieben erlangt, wird die Empfangsverstärkung auf der Grundlage der Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur eingestellt. Daher entsprechen diese Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung 22 und die Empfindlichkeits-Korrektureinheit 13 des Ultraschallsensors 10 der Erfassungsempfindlichkeits-Einstelleinrichtung.

[0028] Die Abstandserlangungsvorrichtung 23 erlangt den Erfassungsabstand, welcher durch den Abstands-Rechner 16 des Ultraschallsensors 10 berechnet wird, über die Kommunikations-Einheit 21 und den LIN-Bus 50. Bestimmte Fahrerunterstützungssteuerungen, wie eine Benachrichtigung über die Gegenwart eines Hindernisses, werden auf Basis von diesem Erfassungsabstand durchgeführt.

[0029] Die Übertragungszeitpunktsteuerung 24 gibt ein Sendebefehlssignal an den Ultraschallsensor 10 aus, um den Zeitpunkt zu steuern, zu welchem vom Ultraschallsensor 10 eine Welle gesendet wird. Wie oben erwähnt, wird die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur zusammen mit diesem Sendebefehlssignal an den Ultraschallsensor 10 ausgegeben. Der Prozess, welcher durch die Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung 22, die Abstandserlangungsvorrichtung 23 und die Übertragungszeit-

punktsteuerung 24 ausgeführt wird, wird später mit Bezug auf Fig. 3 und Fig. 4 ausführlicher beschrieben.

(Layout des Ultraschallsensors 10)

[0030] Wie in Fig. 2 gezeigt, sind die Ultraschallsensoren 10A bis 100 an der Vorderseite des Fahrzeugs C, die Ultraschallsensoren 10E bis 10H an der Heckseite des Fahrzeugs C und die Ultraschallsensoren 10I bis 10L seitlich des Fahrzeugs C angeordnet. Das Fahrzeug C weist eine Brennkraftmaschine (nachfolgend: Verbrennungsmotor) als Antriebsenergiequelle innerhalb des Motorraums 60 auf.

(Vom Ultraschallsensor 10 ausgeführter Prozess)

[0031] Als nächstes wird der Ablauf des vom Ultraschallsensor 10 ausgeführten Prozesses mit Bezug auf Fig. 4 beschrieben. Der Ultraschallsensor 10 führt diesen, in Fig. 4 gezeigten, Prozess zum Beispiel während der Stromversorgung wiederholt aus. Die Schritte S2 bis S6 aus Fig. 4 werden durch die Sende-/Empfangssteuerung 15 durchgeführt, Schritt S8 wird durch die Empfindlichkeits-Korrektureinheit 13 und die Empfangsschaltung 14 durchgeführt und die Schritte S10 und S12 werden durch den Abstands-Rechner 16 durchgeführt.

[0032] In Schritt S2 wird bestimmt, ob ein durch die Übertragungszeitpunktsteuerung 24 der Sonar-ECU 20 ausgegebenes Sendebefehlssignal über die Kommunikations-Einheit 18 erlangt worden ist. Wenn das Ergebnis der Bestimmung NEIN ist, wird Schritt S2 wiederholt, wohingegen bei JA der Prozess zu Schritt S4 geht.

[0033] In Schritt S4 wird eine Welle vom Transceiver 11 ausgesendet. Mit anderen Worten: Es wird ein Sendebefehlssignal an die Senderschaltung 12 ausgegeben. Wenn ein Sendebefehlssignal eingegeben wird, generiert die Senderschaltung 12 ein Pulssignal und gibt dieses Pulssignal an den Transceiver 11 aus. Somit werden Wellen werden vom Transceiver 11 in Pulsen ausgesendet.

[0034] In Schritt S6 wird die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur an die Empfindlichkeits-Korrektureinheit 13 übertragen und die Empfindlichkeits-Korrektureinheit 13 und der Abstands-Rechner 16 werden benachrichtigt, dass ein Sendebefehlssignal ausgegeben wurde.

[0035] In Schritt S8 steuert die Empfindlichkeits-Korrektureinheit 13 die Empfangsverstärkung der Empfangsschaltung 14 unter Verwendung der Beziehung zwischen Empfangszeit und Empfangsverstärkung, welche auf der Grundlage der Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur bestimmt wurde. Die Empfangsschaltung 14 erfasst das Empfangssignal

für eine vorbestimmte Übertragungs-/Empfangs-Periode. Diese Übertragungs-/Empfangs-Periode startet zu dem Zeitpunkt, wenn die Welle gesendet wird. In Schritt **S10** wird das Zeitintervall von dem Zeitpunkt, zu dem eine Welle gesendet wird, bis zu dem Zeitpunkt, zu dem der Pegel des Empfangssignals einen Objekterfassungs-Schwellenwert übersteigt, berechnet, und dieses Zeitintervall wird mit der Schallgeschwindigkeit multipliziert und durch 2 geteilt, um einen Erfassungsabstand zu erzeugen. In Schritt **S12** wird der in Schritt **S10** berechnete Erfassungsabstand an die Sonar-ECU **20** ausgegeben.

(Von der Sonar-ECU **20** ausgeführter Prozess)

[0036] Als nächstes wird der durch die Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung **22**, die Abstandserlangungsvorrichtung **23** und die Übertragungszeitpunktsteuerung **24** der Sonar-ECU **20** ausgeführte Prozess mit Bezug auf **Fig. 5** beschrieben. Der in **Fig. 5** gezeigte Prozess wird wiederholt ausgeführt, wenn eine vorbestimmte Objekterfassungs-Bedingung eingetreten ist. Die Objekterfassungs-Bedingung ist beispielsweise eine Bedingung, dass die Zündung an und die Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner als ein bestimmter Wert ist. Der bestimmte Wert der Fahrzeuggeschwindigkeit beträgt beispielsweise 30 km/h.

[0037] Schritt **S20** in **Fig. 5** wird durch die Übertragungszeitpunktsteuerung **24** und Schritt **S22** durch die Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung **22** und die Abstandserlangungsvorrichtung **23** durchgeführt. Die Schritte **S24** und **S26** werden durch die Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung **22** und die Abstandserlangungsvorrichtung **23** und die Schritte **S28** bis **S32** werden durch die Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung **22** durchgeführt.

[0038] In Schritt **S20** wird bestimmt, ob der Übertragungszeitpunkt, zu welchem eine Welle von den Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** gesendet werden soll, gekommen ist. Dieser Übertragungszeitpunkt ist so eingestellt, dass beispielsweise ein oder mehrere Ultraschallsensoren **10** der Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** (eine) Welle(n) sequenziell übertragen. Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt **S20** NEIN ist, wird Schritt **S20** wiederholt. Wenn das Ergebnis der Bestimmung in Schritt **S20** positiv ist, geht der Prozess zu Schritt **S22**.

[0039] In Schritt **S22** werden das Sendebefehlssignal und die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur über die Kommunikations-Einheit **21** und den LIN-Bus **50** an den Ultraschallsensor **10** ausgegeben, für den der Übertragungszeitpunkt gekommen ist. Die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur wurde bereits in Schritt **S32** des vorhergehenden Zyklus dieses

Prozesses in **Fig. 5** bestimmt, der später beschrieben wird.

[0040] In Schritt **S24** werden ein Erfassungsabstand und eine Sensortemperatur von dem Ultraschallsensor **10** erlangt, an welchen das Sendebefehlssignal ausgegeben wurde. Wenn bestimmt ist, dass eine vorbestimmte Bedingung zur Ausführung einer Fahrerunterstützungs-Funktion auf der Grundlage des Erfassungsabstands eingetreten ist, wird die vorbestimmte Fahrerunterstützungssteuerung ausgeführt.

[0041] In Schritt **S26** wird bestimmt, ob der Erfassungsabstand und die Sensortemperatur von all den Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** erlangt wurden. Wenn das Ergebnis dieser Bestimmung NEIN ist, geht der Prozess zurück zu Schritt **S20**, wohingegen im Fall eines positiven Ergebnisses der Prozess zu Schritt **S28** geht.

[0042] In Schritt **S28** werden die Sensortemperaturen, welche von all den Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** erlangt wurden, verglichen. In Schritt **S30** wird die niedrigste Temperatur aus den in Schritt **S28** verglichenen Temperaturen bestimmt. Hier wird die niedrigste Temperatur bestimmt, wobei Sensortemperaturen, welche als abnormale Werte bestimmt werden können, ausgeschlossen sind. Ob der Wert abnormal ist oder nicht, wird auf der Grundlage bestimmt, ob die Differenz zwischen der Sensortemperatur, welche als niedrigste Temperatur bestimmt wird, und der zweitniedrigsten Temperatur mindestens ein vorbestimmter Wert ist. In Schritt **S32** wird die in Schritt **S30** bestimmte niedrigste Temperatur zur Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur gemacht.

(Wirkungen der ersten Ausführungsform)

[0043] Gemäß der oben beschriebenen vorliegenden Ausführungsform weist der Ultraschallsensor **10** einen Sensortemperatur-Detektor **17** auf, und eine Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur wird auf der Grundlage einer durch diesen Sensortemperatur-Detektor **17** erfassten Sensortemperatur bestimmt (S28 bis S32). Da die Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** an der Vorderseite, der Heckseite und seitlich des Fahrzeugs **10** angeordnet sind, wird die durch den Sensortemperatur-Detektor **17**, welcher in den Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** enthalten ist, erfasste Sensortemperatur kaum von der Motorabwärme beeinflusst.

[0044] Da die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur unter Verwendung dieser Sensortemperatur bestimmt ist, kann eine Beziehung zwischen Empfangszeit und Empfangsverstärkung aus der Empfindlichkeitskorrektur-Tabelle auf der Grundlage einer Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur, welche nahe bei der tatsächlichen Außenlufttemperatur ist, ausgewählt werden. Die Empfangsverstärkung wird daher

geeignet eingestellt, sodass das Objekt mit guter Genauigkeit erfasst werden kann.

[0045] In der vorliegenden Ausführungsform wird die niedrigste Temperatur der Sensortemperaturen, welche durch die jeweiligen in den Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** angeordneten Sensortemperatur-Detektoren **17** erfasst wurden, bestimmt. Während die Sensortemperaturen durch die Hitze im Fahrzeug höher sein können als die Außenlufttemperatur, sind die Sensortemperaturen weniger wahrscheinlich niedriger als die Außenlufttemperatur. Daher ist die niedrigste Temperatur wahrscheinlich nahe bei der Außenlufttemperatur. Da diese niedrigste Temperatur zur Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur wird, kann eine Beziehung zwischen Empfangszeit und Empfangsverstärkung auf der Grundlage einer Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur, welche nahe bei der tatsächlichen Außenlufttemperatur ist, ausgewählt werden. Ferner kann die Verwendung von Sensortemperaturen, welche jeweils von mehreren Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** erfasst wurden, eine genaue Erfassung eines Objektes gewährleisten, da es unwahrscheinlich ist, dass alle Sensoren gleichzeitig nicht funktionieren.

<Zweite Ausführungsform >

[0046] Als nächstes wird eine zweite Ausführungsform beschrieben. In der Beschreibung der zweiten Ausführungsform und den folgenden Ausführungsformen sind den Elementen die gleichen Bezugszeichen gegeben wie denjenigen, welche zuvor verwendet wurden, wobei, wenn nicht anders angegeben, es die gleichen sind wie die Elemente mit den gleichen Bezugszeichen in der vorangehenden Ausführungsform. Dort, wo nur einige Merkmale einer Konfiguration erklärt sind, kann die oben beschriebene Ausführungsform auf die anderen Merkmale der Konfiguration angewandt werden.

[0047] Die zweite Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform in dem Prozess, der in der Sonar-ECU **20** durchgeführt wird. In der zweiten Ausführungsform wird der in **Fig. 6** gezeigte Prozess anstelle des in **Fig. 5** gezeigten Prozesses ausgeführt. Im in **Fig. 6** gezeigten Prozess wird Schritt **S29** anstelle von Schritt **S30** aus **Fig. 5** ausgeführt. Die anderen Prozessschritte sind die gleichen wie diejenigen von **Fig. 5**.

[0048] In Schritt **S29** wird der gewichtete Mittelwert der Sensortemperaturen, welche von all den Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** erlangt wurden, erhalten. Die Gewichtung, welche jeder Temperatur zugewiesen wird, ist auf Grundlage der Positionen vorbestimmt, an welchen die Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** angeordnet sind. Insbesondere wird dem näher an der Wärmequelle des Fahrzeugs C liegenden Ultraschallsensor **10** eine niedrigere Gewichtung zuge-

wiesen als dem Ultraschallsensor **10**, welcher weiter von der Wärmequelle weg liegt. Um ein Beispiel zu geben: Die Gewichtung der Ultraschallsensoren **10A** und **10B**, welche für die Motorabwärme anfälliger sind, ist niedriger. Wenn der Schalldämpfer an der rechten hinteren Ecke des Fahrzeugs C positioniert ist, hat der Ultraschallsensor **10H**, welcher leicht von der Wärme des Schalldämpfers beeinflusst werden kann, ebenfalls einen niedrigen Gewichtungskoeffizienten.

[0049] Mit dem gewichteten Mittelwert der von all den Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** erlangten Sensortemperaturen, welcher erhalten wird, indem man jedem der Ultraschallsensoren **10A** bis **10L** eine Gewichtung zuweist, die wie in dieser zweiten Ausführungsform auf der Grundlage von deren Installationspositionen bestimmt wird, kann eine Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur bestimmt werden, welche nahe bei der tatsächlichen Außenlufttemperatur liegt.

<Variante 1 >

[0050] Ein gewichteter Mittelwert kann ebenfalls in der zweiten Ausführungsform nach Ausschluss abnormaler Werte bestimmt werden. Das Verfahren zur Erkennung eines abnormalen Wertes der niedrigsten Temperatur kann das gleiche wie das aus der ersten Ausführungsform sein. Dasselbe gilt für die höchste Temperatur. Wenn die höchste Temperatur der Sensortemperaturen sich von der zweithöchsten Temperatur um mindestens einen vorbestimmten Wert unterscheidet, wird die höchste Temperatur der Sensortemperaturen als abnormal bestimmt.

<Dritte Ausführungsform>

[0051] In der Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung **100** der dritten Ausführungsform, wie sie in **Fig. 7** gezeigt ist, ist die Sonar-ECU **120** in der Lage, über ein fahrzeugseitiges LAN **70** mit der Klimaanlage-ECU **80** zu kommunizieren. Das fahrzeugseitige LAN **70** ist beispielsweise ein CAN (Controller Area Network). CAN ist eine eingetragene Marke. Die Klimaanlage-ECU **80** kann Außenlufttemperaturen von einem am Fahrzeug C angeordneten Außenlufttemperatursensor **90** erlangen. Der Außenlufttemperatursensor **90** ist beispielsweise im Motorraum des Fahrzeugs C angeordnet.

[0052] In der dritten Ausführungsform unterscheidet sich der Prozess der Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung **122** von dem der Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung **22** der ersten Ausführungsform. Die Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung **122** und die Empfindlichkeits-Korrektureinheit **13** bilden eine Erfassungsempfindlichkeits-Einstelleinrichtung. Die Sonar-ECU **120** weist eine Außenlufttemperatur-Erfassungsvorrichtung **125** auf.

[0053] Der Prozess der Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung **122** und der Außenlufttemperatur-Erlangungsvorrichtung **125** wird mit Bezugnahme auf **Fig. 8** beschrieben. **Fig. 8** zeigt den durch die Sonar-ECU **120** ausgeführten Prozess. In **Fig. 8** ist der Prozess bis zu Schritt **S30** der gleiche wie der Prozess der ersten Ausführungsform in **Fig. 5** und ab Schritt **S34** sowie für die folgenden Schritte unterscheidet sich der Prozess von dem aus **Fig. 5**. Schritt **S34** wird durch die Außenlufttemperatur-Erlangungsvorrichtung **125** durchgeführt und die Schritte **S36** und **S40** werden durch die Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung **122** durchgeführt.

[0054] In Schritt **S34** wird eine durch den Außenlufttemperatursensor **90** erfasste Außenlufttemperatur von der Klimaanlage-ECU **80** über das fahrzeugseitige LAN **70** erlangt.

[0055] In Schritt **S36** wird bestimmt, ob die Temperaturdifferenz zwischen der in Schritt **S34** bestimmten niedrigsten Temperatur und der in Schritt **S34** erlangten Außenlufttemperatur klein ist. Dies wird auf der Grundlage dessen bestimmt, ob die Temperaturdifferenz nicht größer als ein vorbestimmter Temperaturdifferenz-Schwellenwert ist. Wenn die Temperaturdifferenz nicht größer als der Temperaturdifferenz-Schwellenwert ist (S36: JA), geht der Prozess zu Schritt **S38**. In Schritt **S38** wird die Außenlufttemperatur als die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur bestimmt.

[0056] Wenn in Schritt **S36** die Temperaturdifferenz als größer als der Temperaturdifferenz-Schwellenwert bestimmt ist (S36: NEIN), geht der Prozess zu Schritt **S40**. In Schritt **40** wird die in Schritt **S30** bestimmte niedrigste Temperatur aus den Sensortemperaturen als die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur bestimmt.

(Wirkungen der dritten Ausführungsform)

[0057] Der Außenlufttemperatursensor **90** ist, obwohl teuer, üblicherweise so konfiguriert, dass er in der Lage ist, Temperaturen mit relativ hoher Genauigkeit zu erfassen. Wenn die durch diesen Außenlufttemperatursensor **90** erfasste Außenlufttemperatur einen abnormalen Wert annimmt, wird in den meisten Fällen davon ausgegangen, dass der Sensor durch eine Quelle mit großer Hitze wie der Motorabwärme oder dergleichen beeinflusst wird. Demgegenüber ist die niedrigste Temperatur der Sensortemperaturen weniger anfällig für Quellen mit großer Hitze wie der Motorabwärme oder dergleichen. Wenn die durch diesen Außenlufttemperatursensor **90** erfasste Außenlufttemperatur einen abnormalen Wert annimmt, ist es daher sehr wahrscheinlich, dass zwischen dieser Außenlufttemperatur und der niedrigs-

ten Temperatur der Sensortemperaturen eine große Temperaturdifferenz herrscht.

[0058] In der dritten Ausführungsform werden die durch die Sensortemperatur-Detektoren **17** erfassten Sensortemperaturen zur Bestimmung verwendet, ob die durch den Außenlufttemperatursensor **90** erfasste Außenlufttemperatur abnormal ist. Wenn es sehr wahrscheinlich ist, dass die durch den Außenlufttemperatursensor **90** erfasste Außenlufttemperatur abnormal ist, wird die niedrigste Temperatur der Sensortemperaturen als die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur bestimmt.

[0059] Mit anderen Worten: Wenn bestimmt ist, dass die Temperaturdifferenz zwischen der durch den Außenlufttemperatursensor **90** erfassten Außenlufttemperatur und der niedrigsten Temperatur der Sensortemperaturen klein ist (S36: JA), wird die vom Außenlufttemperatursensor **90** erfasste Außenlufttemperatur als ein normaler Wert angenommen und diese Außenlufttemperatur als die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur bestimmt (S38). Wenn bestimmt ist, dass die Temperaturdifferenz groß ist (S36: NEIN), wird demgegenüber die Außenlufttemperatur als ein abnormaler Wert angenommen und die niedrigste Temperatur der Sensortemperaturen wird als die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur bestimmt (S40). Auf diese Weise kann eine Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur, welche genau die Außenlufttemperatur repräsentiert, bestimmt werden, ohne dass teure Temperatursensoren als Sensortemperatur-Detektoren **17** in den jeweiligen Ultraschallsensoren **10** verwendet werden.

<Vierte Ausführungsform >

[0060] In der vierten Ausführungsform führt die Sonar-ECU **120** den in **Fig. 9** gezeigten Prozess anstatt den in **Fig. 8** gezeigten Prozess aus. Der in **Fig. 9** gezeigte Prozess weist zusätzlich zum Prozess von **Fig. 8** die Schritte **S27** und **S35** auf.

[0061] In Schritt **S27** wird bestimmt, ob eine Halteperiode nach einem Stoppen vorliegt. Die Halteperiode nach einem Stoppen ist eine Periode, welche startet, nachdem in Schritt **S35** bestimmt wurde, dass die Erlangung der Außenlufttemperatur gestoppt hat, was später beschrieben wird, und ist auf ungefähr wenige bis 10 Sekunden voreingestellt. Wenn die Halteperiode nach einem Stoppen vorliegt, wird das Ergebnis der Bestimmung in Schritt **S27** positiv sein. In diesem Fall wird der Prozess ab Schritt **28** sowie den folgenden Schritten nicht ausgeführt und geht zurück zu Schritt **S20**. Daher wird die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur nicht geändert. In anderen Worten: Während der Halteperiode nach einem Stoppen wird die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur beibehalten.

[0062] Das Ergebnis der Bestimmung in Schritt **S27** ist NEIN, wenn in Schritt **S35** bestimmt ist, dass die Erlangung der Außenlufttemperatur nicht gestoppt hat, oder wenn einmal bestimmt ist, dass die Erlangung der Außenlufttemperatur gestoppt hat, aber die Halteperiode nach einem Stoppen vergangen ist.

[0063] In Schritt **S35** wird bestimmt, ob die Außenlufttemperatur nicht mehr ankommt. Insbesondere wird bestimmt, dass die Außenlufttemperatur nicht mehr ankommt, wenn trotz einer in Schritt **S34** an die Klimaanlage-ECU **80** gesendeten Aufforderung, die Außenlufttemperatur zu senden, keine Außenlufttemperatur über das fahrzeugseitige LAN **70** gesendet worden ist. Wenn bestimmt ist, dass die Außenlufttemperatur nicht ankommt (S35: JA), geht der Prozess zurück zu Schritt **S20**. Somit wird in diesem Fall die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur nicht erneuert.

[0064] Wenn nicht bestimmt ist, dass die Außenlufttemperatur nicht mehr ankommt (S35: NEIN), wird der oben beschriebene Prozess von Schritt **S36** bis **S40** ausgeführt, um die Außenlufttemperatur oder die niedrigste Temperatur der Sensortemperaturen als Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur zu bestimmen.

(Wirkungen der vierten Ausführungsform)

[0065] Wenn in der vierten Ausführungsform bestimmt ist, dass die Außenlufttemperatur nicht ankommt (S35: NEIN), wird die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur nicht erneuert bis bestimmt ist, dass die Halteperiode nach einem Stoppen vergangen ist (S27: NEIN). Mit anderen Worten: Wenn bestimmt ist, dass die Außenlufttemperatur nicht ankommt, wird die letzte Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur vor der Bestimmung des Stoppens des Ankommens der Außenlufttemperatur für einen gewissen Zeitraum beibehalten. Somit bleibt die Empfangsverstärkung, welche auf der Grundlage dieser Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur eingestellt ist, gleich der letzten Empfangsverstärkung vor der Bestimmung des Stoppens des Ankommens der Außenlufttemperatur.

[0066] In dem Fall, dass die Außenlufttemperatur nicht ankommt, wenn die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur unmittelbar auf die Sensortemperatur gewechselt wird, kann sich die Erfassungsgenauigkeit des Erfassungsabstands in kurzer Zeit verändern. Solch eine Veränderung der Ermittlungsgenauigkeit des Erfassungsabstands in einer kurzen Zeit während dem Betrieb einer auf dem Erfassungsabstand basierenden Fahrerunterstützungssteuerung wie der automatischen Bremssteuerung kann zu einem fehlerhaften Betrieb dieser Fahrerunterstützungssteuerung führen.

[0067] Wenn in der vierten Ausführungsform jedoch bestimmt ist, dass die Außenlufttemperatur nicht ankommt, wird die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur unmittelbar vor der Feststellung des Stoppens des Ankommens der Außenlufttemperatur während der Halteperiode nach einem Stoppen beibehalten. Die Fahrerunterstützungssteuerung auf der Grundlage eines Erfassungsabstands wird wahrscheinlich während dieser Halteperiode nach einem Stoppen beendet. So kann die Möglichkeit eines fehlerhaften Betriebs der Fahrerunterstützungssteuerung auf der Grundlage eines Erfassungsabstands während der Steuerung reduziert werden.

<Fünfte Ausführungsform >

[0068] In der Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung **200** der fünften Ausführungsform weist die Sonar-ECU **220** eine Stillstand-Bestimmungseinrichtung **225** auf, wie es in **Fig. 10** gezeigt ist. Der Prozess der Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung **222** unterscheidet sich von dem der bisherigen Ausführungsformen.

[0069] Der Prozess der Stillstand-Bestimmungseinrichtung **225** und der Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung **222** wird mit Bezugnahme auf **Fig. 11** beschrieben. **Fig. 11** zeigt den durch die Sonar-ECU **220** ausgeführten Prozess. Schritt **S33** aus **Fig. 11** wird durch die Stillstand-Bestimmungseinrichtung **225** ausgeführt und die Schritte **S37** und **S40** werden durch die Empfindlichkeitskorrekturwert-Bestimmungseinrichtung **222** ausgeführt.

[0070] In Schritt **S33** wird die Fahrzeuggeschwindigkeit über das fahrzeugseitige LAN **70** erlangt und wenn die erlangte Fahrzeuggeschwindigkeit gleich 0 ist, wird bestimmt, dass das Fahrzeug C im Stillstand ist. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit größer als 0 ist, wird bestimmt, dass das Fahrzeug fährt.

[0071] In Schritt **S37** wird auf der Grundlage des Bestimmungsergebnisses aus Schritt **S33** bestimmt, dass das Fahrzeug C angehalten wurde. Wenn bestimmt ist, dass das Fahrzeug C im Stillstand ist (S37: JA), geht der Prozess zu Schritt **S40**, während wenn bestimmt ist, dass das Fahrzeug C nicht im Stillstand ist, d. h. fährt (S37: NEIN), der Prozess zu Schritt **S40** geht.

(Wirkungen der fünften Ausführungsform)

[0072] Wenn das Fahrzeug C fährt, ist es weniger wahrscheinlich, dass die durch den Außenlufttemperatursensor **90** erfasste Außenlufttemperatur aufgrund des Einflusses einer Wärmequelle im Motorraum erhöht wird. In anderen Worten: Es ist wahrscheinlicher, dass eine korrekte Außenlufttemperatur erfasst wird. In der fünften Ausführungsform wird daher, wenn das Fahrzeug C als fahrend

bestimmt ist (S37: NEIN), die Außenlufttemperatur als Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur bestimmt (S38). Auf diese Weise kann eine Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur, welche eine Außenlufttemperatur genau repräsentiert, während der Fahrt des Fahrzeugs C bestimmt werden. Wenn das Fahrzeug C als angehalten bestimmt ist (S37: JA), wird die niedrigste Temperatur der Sensortemperaturen als die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur bestimmt. Wenn das Fahrzeug C im Stillstand ist, kann die Sensortemperatur kaum einen Wert annehmen, welcher abnormal höher als die Außenlufttemperatur ist. Selbst wenn die durch den Außenlufttemperatursensor **90** erfasste Temperatur abnormal höher als die Außenlufttemperatur ist, ist daher, da das Fahrzeug C in einem Stillstand ist, die Möglichkeit der Bestimmung einer Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur, welche von der Außenlufttemperatur weitgehend abweicht, reduziert.

[0073] Obwohl die Ausführungsformen der Erfindung oben beschrieben wurden, ist die Erfindung nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen begrenzt und ihr technischer Umfang weist die nachfolgenden Varianten auf. Die Erfindung kann mit verschiedenen Änderungen ausgeführt werden, welche nachstehend nicht beschrieben werden, ohne vom Gegenstand der Erfindung abzuweichen.

<Variante 2>

[0074] Von der dritten Ausführungsform bis zur fünften Ausführungsform kann der in der zweiten Ausführungsform beschriebene gewichtete Mittelwert der Temperaturen anstatt der niedrigsten Temperatur verwendet werden.

<Variante 3>

[0075] Wenn Ultraschallsensoren **101** bis **10L** seitlich des Fahrzeugs C angeordnet sind, wie es in **Fig. 2** gezeigt ist, kann die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur unter Verwendung von nur den Sensortemperatur-Detektoren **17**, welche in diesen Ultraschallsensoren **101** bis **10L** angeordnet sind, bestimmt werden. Somit wird die Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur ohne Verwendung der Sensortemperatur-Detektoren **17** der Ultraschallsensoren **10A** bis **10D**, welche sich an der Vorderseite befinden, oder der Ultraschallsensoren **10E** bis **10H**, welche sich an der Heckseite befinden, bestimmt.

[0076] Das Verfahren zur Bestimmung der Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur kann ähnlich dem der ersten Ausführungsform und der zweiten Ausführungsform sein, wobei nur die Sensortemperatur-Detektoren **17**, welche in den Ultraschallsensoren **101** bis **10L** angeordnet sind, genutzt werden. In anderen Worten: Die niedrigste Temperatur oder die Temperatur des gewichteten Mittelwerts wird als Emp-

findlichkeitskorrektur-Temperatur bestimmt. Ähnlich wie bei den dritten bis fünften Ausführungsformen kann unter Verwendung der niedrigsten Temperatur oder der Temperatur des gewichteten Mittelwerts, die durch Verwendung nur der Sensortemperatur-Detektoren **17** in den Ultraschallsensoren **101** bis **10L** bestimmt wird, bestimmt werden, welche aus der Außenlufttemperatur und der niedrigsten Temperatur oder der Temperatur des gewichteten Mittelwerts zu verwenden ist.

<Variante 4>

[0077] In den oben beschriebenen Ausführungsformen wird die Empfangsverstärkung der Empfangsschaltung **14** auf der Grundlage der Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur gesteuert, sodass die Empfangsschaltung **14** ein Empfangssignal unabhängig von der Außentemperatur mit im Wesentlichen der gleichen Intensität ausgibt, wenn der Transceiver **11** eine durch ein Objekt reflektierte Reflexionswelle empfängt. So kann unabhängig von der Außenlufttemperatur der gleiche Objekterfassungs-Schwellenwert genutzt werden.

[0078] Da das Objekt durch einen Vergleich zwischen dem Objekterfassungs-Schwellenwert und der Intensität des Empfangssignals erfasst wird, kann der Objekterfassungs-Schwellenwert auf der Grundlage der Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur korrigiert werden, statt das Empfangssignal zu korrigieren.

[0079] Die Korrekturgröße, mit welcher die Empfangsverstärkung der Empfangsschaltung **14** eingestellt wird, und die Korrekturgröße, mit welcher der Objekterfassungs-Schwellenwert eingestellt wird, können geeignet so eingestellt werden, dass die Empfangsverstärkung der Empfangsschaltung **14** und der Objekterfassungs-Schwellenwert auf der Grundlage der Empfindlichkeitskorrektur-Temperatur korrigiert werden können.

<Variante 5>

[0080] Die Anzahl und die Positionen der Ultraschallsensoren **10** sind nicht auf die Anzahl und Positionen beschränkt, welche in den oben beschriebenen Ausführungsformen gezeigt sind. Es kann beispielsweise nur einen Ultraschallsensor **10** geben.

<Variante 6>

[0081] In den oben beschriebenen Ausführungsformen weist der Ultraschallsensor **10** den Abstands-Rechner **15** auf. Stattdessen kann die ECU **20** den Abstands-Rechner **15** aufweisen. In anderen Worten: Die ECU **20** kann den Erfassungsabstand berechnen.

[0082] Wenn die ECU 20 den Erfassungsabstand berechnet, führt der Ultraschallsensor 10 die Berechnungen durch, um das oben beschriebene Zeitintervall zu erzeugen, und sendet dieses Zeitintervall an die ECU 20. Die ECU 20 multipliziert das Zeitintervall mit der Schallgeschwindigkeit und teilt das Ergebnis durch zwei, um den Erfassungsabstand zu erzeugen.

[0083] Alternativ kann die ECU 20 ebenso das Zeitintervall berechnen. In diesem Fall sendet der Ultraschallsensor 10 ein Signal an die ECU 20, welches anzeigt, dass eine Reflexionswelle mit einer Intensität von nicht weniger als einem Objekterfassungsschwellenwert empfangen wurde. Der Zeitpunkt, zu welchem der Transceiver 11 des Ultraschallsensors 10 eine Welle gesendet hat, kann entweder der Zeitpunkt sein, zu dem der Ultraschallsensor 10 die ECU von der Aussendung der Sendewelle benachrichtigt, oder der Zeitpunkt, zu dem die ECU 20 ein Sendebehlssignal an den Ultraschallsensor 10 ausgibt.

[0084] Es ist zu bemerken, dass ein Flussdiagramm oder der Ablauf eines Flussdiagramms der vorliegenden Anmeldung Abschnitte aufweist (auch als Schritte bezeichnet), welche jeweils durch beispielsweise S2 dargestellt werden. Ferner kann jeder Abschnitt in mehrere Unterabschnitte unterteilt werden, und es können mehrere Abschnitte zu einem einzigen Abschnitt zusammengefasst werden. Ferner kann jeder der konfigurierten Abschnitte auch als eine Vorrichtung, Modul oder Einrichtung bezeichnet werden.

[0085] Obwohl die Erfindung mit Bezug auf deren Ausführungsformen beschrieben wurde, versteht es sich, dass die Offenbarung nicht auf die Ausführungsformen und Konstruktionen begrenzt ist. Die vorliegende Offenbarung schließt verschiedene Abwandlungen und gleichwertige Anordnungen ein. Ferner sind die verschiedenen Kombinationen und Konfigurationen, ebenso andere Kombinationen und Konfigurationen einschließlich mehr, weniger oder nur einzelne Elemente im Rahmen und Umfang der vorliegenden Offenbarung enthalten.

Patentansprüche

1. Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung, welche an einem Fahrzeug angeordnet ist und aufweist: mindestens einen Transceiver (11), welcher eine Sendewelle als eine Ultraschallwelle nach außerhalb des Fahrzeugs aussendet und eine Reflexionswelle empfängt, welche durch ein Objekt reflektiert wird; mindestens eine Empfangsschaltung (14), welche einen Signalpegel der Reflexionswelle erfasst, die durch den Transceiver empfangen wird; mindestens einen Objektdetektor (16), welcher auf der Grundlage eines Vergleichs zwischen dem durch die Empfangsschaltung erfassten Signalpegel und einem Objekterfassungsschwellenwert ein Objekt erfasst;

mindestens einen Sensortemperatur-Detektor (17), welcher eine Umgebungstemperatur des Transceivers erfasst;

eine Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung (13, 22, 122), welche basierend auf der durch den mindestens einen Sensortemperatur-Detektor erfassten Umgebungstemperatur eine Erfassungsempfindlichkeitseinstellung durchführt, die eine Einstellung von einer Erfassungsempfindlichkeit der Empfangsschaltung und/oder des Objekterfassungsschwellenwertes ist, und

eine Außenlufttemperatur-Erlangungsvorrichtung (125), welche eine Außenlufttemperatur von einem Außenlufttemperatursensor (90) erlangt, der an einer anderen Position des Fahrzeugs angebracht ist als der, an welcher der mindestens eine Transceiver die Umgebungstemperatur erfasst, und welcher die Außenlufttemperaturen erfasst;

wobei der Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung die Erfassungsempfindlichkeitseinstellung durchführt:

unter Verwendung der Außenlufttemperatur, welche durch den Außenlufttemperatursensor erfasst wird, auf der Grundlage einer Bestimmung, bei welcher eine Temperaturdifferenz zwischen der durch die Außenlufttemperatur-Erlangungsvorrichtung erfassten Außenlufttemperatur und der durch einen der Sensortemperatur-Detektoren erfassten Umgebungstemperatur kleiner als ein vorbestimmter Wert ist; und

unter Verwendung der Umgebungstemperatur, welche durch den Sensortemperatur-Detektor erfasst wird, auf der Grundlage einer Bestimmung, bei welcher die Temperaturdifferenz größer als ein vorbestimmter Wert ist.

2. Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung, welche an einem Fahrzeug angeordnet ist und aufweist: mindestens einen Transceiver (11), welcher eine Sendewelle als eine Ultraschallwelle nach außerhalb des Fahrzeugs aussendet und eine Reflexionswelle empfängt, welche durch ein Objekt reflektiert wird; mindestens eine Empfangsschaltung (14), welche einen Signalpegel der Reflexionswelle erfasst, die durch den Transceiver empfangen wird;

mindestens einen Objektdetektor (16), welcher auf der Grundlage eines Vergleichs zwischen dem durch die Empfangsschaltung erfassten Signalpegel und einem Objekterfassungsschwellenwert ein Objekt erfasst;

mindestens einen Sensortemperatur-Detektor (17), welcher eine Umgebungstemperatur des Transceivers erfasst;

eine Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung (13, 22, 122), welche basierend auf der durch den mindestens einen Sensortemperatur-Detektor erfassten Umgebungstemperatur eine Erfassungsempfindlichkeitseinstellung durchführt, die eine Einstellung von einer Erfassungsempfindlichkeit der

Empfangsschaltung und/oder des Objekterfassungsschwellenwertes ist,

eine Außenlufttemperatur-Erlangungsvorrichtung (125), welche eine Außenlufttemperatur von einem Außenlufttemperatursensor erlangt, welcher an einer anderen Position angebracht ist als der, an welcher der mindestens eine Transceiver die Umgebungstemperatur erfasst, und welcher die Außenlufttemperaturen erfasst; und

eine Stillstand-Bestimmungseinheit (225), welche bestimmt, ob das Fahrzeug stillsteht oder fährt; wobei die Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung die Erfassungsempfindlichkeitseinstellung durchführt:

unter Verwendung der Außenlufttemperatur, welche durch den Außenlufttemperatursensor erfasst wird, auf der Grundlage einer durch die Stillstand-Bestimmungseinheit ausgeführten Bestimmung, bei welcher das Fahrzeug stillsteht; und

unter Verwendung der Umgebungstemperatur, welche durch den mindestens einen Sensortemperatur-Detektor erfasst wird, auf der Grundlage einer durch die Stillstand-Bestimmungseinheit ausgeführten Bestimmung, bei welcher das Fahrzeug fährt.

3. Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei, wenn die Außenlufttemperatur-Erlangungsvorrichtung die Außenlufttemperatur vom Außenlufttemperatursensor nicht erlangt, die Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung ein Einstellergebnis der Erfassungsempfindlichkeitseinstellung beibehält, bei welchem die Außenlufttemperatur zuletzt vom Außenlufttemperatursensor für einen voreingestellten Zeitraum verfügbar war.

4. Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei:

der mindestens eine Transceiver mehrere Transceiver aufweist;

die mindestens eine Empfangsschaltung mehrere Empfangsschaltungen aufweist;

der mindestens eine Objektdetektor mehrere Objektdetektoren aufweist;

der mindestens eine Sensortemperatur-Detektor mehrere Sensortemperatur-Detektoren aufweist;

die Transceiver, die Empfangsschaltungen, die Objektdetektoren und die Sensortemperatur-Detektoren mehrere jeweilige Ultraschallsensoren (10) konfigurieren; und

die Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung eine niedrigste Umgebungstemperatur aus mehreren Umgebungstemperaturen verwendet, welche jeweils durch die Sensortemperatur-Detektoren erfasst werden, die an den entsprechenden Ultraschallsensoren angeordnet sind, um die Erfassungsempfindlichkeitseinstellung durchzuführen.

5. Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei:

der mindestens eine Transceiver mehrere Transceiver aufweist;

die mindestens eine Empfangsschaltung mehrere Empfangsschaltungen aufweist;

der mindestens eine Objektdetektor mehrere Objektdetektoren aufweist;

der mindestens eine Sensortemperatur-Detektor mehrere Sensortemperatur-Detektoren aufweist;

die Transceiver, die Empfangsschaltungen, die Objektdetektoren und die Sensortemperatur-Detektoren mehrere jeweilige Ultraschallsensoren (10) konfigurieren; und

die Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung einen gewichteten Mittelwert aus mehreren Umgebungstemperaturen verwendet, welche jeweils durch die Sensortemperatur-Detektoren erfasst werden, die an den entsprechenden Ultraschallsensoren angeordnet sind, um die Erfassungsempfindlichkeitseinstellung durchzuführen, wobei der gewichtete Mittelwert unter Verwendung eines Gewichtungskoeffizienten erhalten wird, welcher auf der Grundlage der Installationsposition der Ultraschallsensoren bestimmt wird.

6. Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei:

der mindestens eine Transceiver mehrere Transceiver aufweist;

die mindestens eine Empfangsschaltung mehrere Empfangsschaltungen aufweist;

der mindestens eine Objektdetektor mehrere Objektdetektoren aufweist;

der mindestens eine Sensortemperatur-Detektor mehrere Sensortemperatur-Detektoren aufweist;

die Transceiver, die Empfangsschaltungen, die Objektdetektoren und die Mehrzahl an Sensortemperatur-Detektoren mehrere jeweilige Ultraschallsensoren (10) konfigurieren, wobei mindestens einer der Ultraschallsensoren an einer Seitenfläche des Fahrzeugs angeordnet ist, und

die Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung die Umgebungstemperatur verwendet, welche durch den mindestens einen Sensortemperatur-Detektor erfasst wird, der an dem mindestens einen der Ultraschallsensoren angeordnet ist, welcher an der Seitenfläche des Fahrzeugs angeordnet ist, um die Erfassungsempfindlichkeitseinstellung für all die Ultraschallsensoren durchzuführen.

7. Ultraschall-Objekterfassungsvorrichtung, welche an einem Fahrzeug angeordnet ist und aufweist: mindestens einen Transceiver (11), welcher eine Sendewelle als eine Ultraschallwelle nach außerhalb des Fahrzeugs aussendet und eine Reflexionswelle empfängt, welche durch ein Objekt reflektiert wird; mindestens eine Empfangsschaltung (14), welche einen Signalpegel der Reflexionswelle erfasst, die durch den Transceiver empfangen wird; mindestens einen Objektdetektor (16), welcher auf der Grundlage eines Vergleichs zwischen dem durch

die Empfangsschaltung erfassten Signalpegel und einem Objekterfassungs-Schwellenwert ein Objekt erfasst;

mindestens einen Sensortemperatur-Detektor (17), welcher eine Umgebungstemperatur des Transceivers erfasst; und

eine Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung (13, 22, 122), welche basierend auf der durch den mindestens einen Sensortemperatur-Detektor erfassten Umgebungstemperatur eine Erfassungsempfindlichkeitseinstellung durchführt, die eine Einstellung von einer Erfassungsempfindlichkeit der Empfangsschaltung und/oder des Objekterfassungs-Schwellenwertes ist, wobei

der mindestens eine Transceiver mehrere Transceiver aufweist;

die mindestens eine Empfangsschaltung mehrere Empfangsschaltungen aufweist;

der mindestens eine Objektdetektor mehrere Objektdetektoren aufweist;

der mindestens einen Sensortemperatur-Detektor mehrere Sensortemperatur-Detektoren aufweist;

die Transceiver, die Empfangsschaltungen, die Objektdetektoren und die Sensortemperatur-Detektoren mehrere jeweilige Ultraschallsensoren (10) konfigurieren; und

die Erfassungsempfindlichkeits-Einstellvorrichtung einen gewichteten Mittelwert aus mehreren Umgebungstemperaturen verwendet, welche jeweils durch die Sensortemperatur-Detektoren erfasst werden, die an den entsprechenden Ultraschallsensoren angeordnet sind, um die Erfassungsempfindlichkeitseinstellung durchzuführen, wobei der gewichtete Mittelwert unter Verwendung eines Gewichtungskoeffizienten erhalten wird, welcher auf der Grundlage der Installationsposition der Ultraschallsensoren bestimmt wird.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

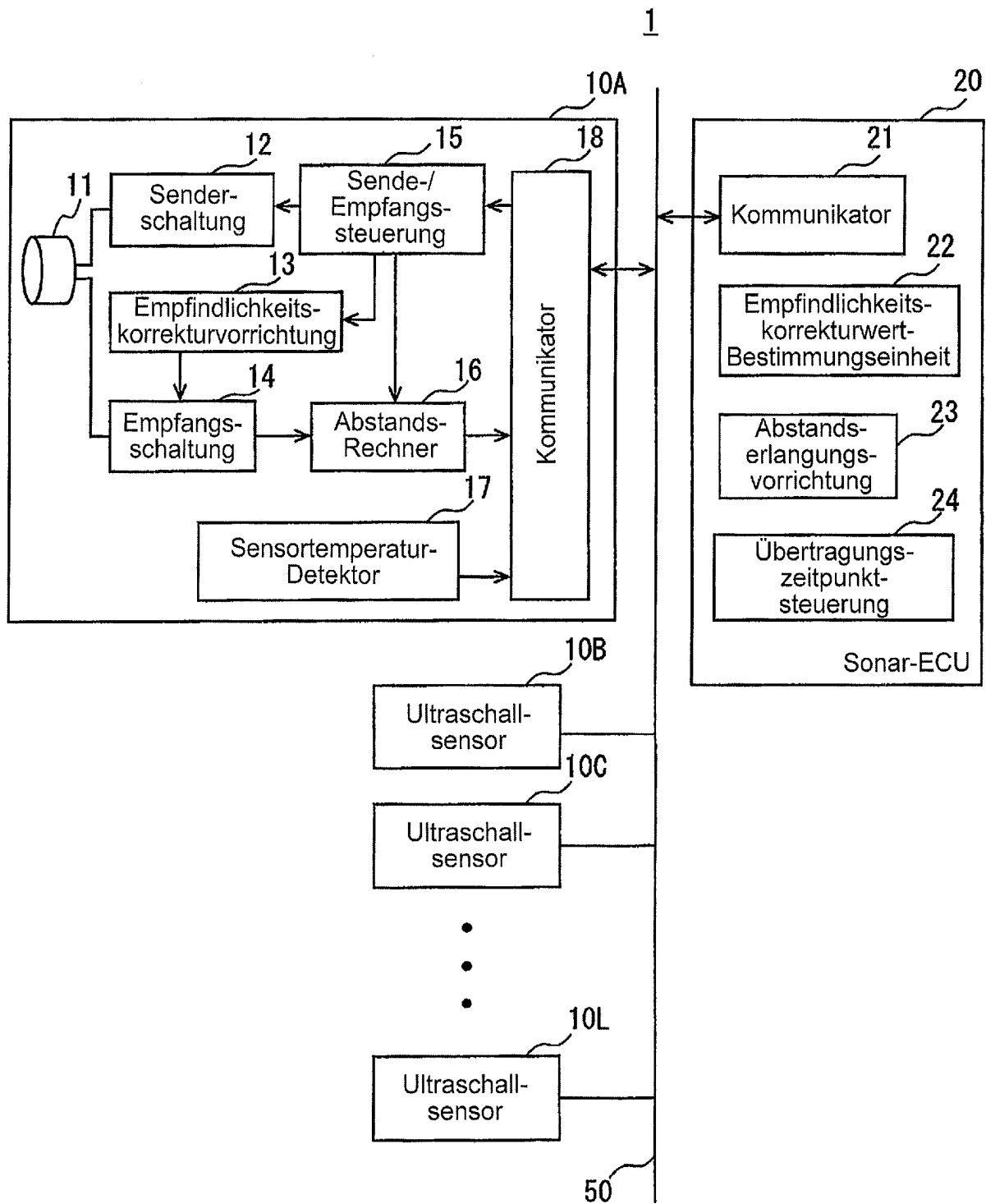


FIG. 2

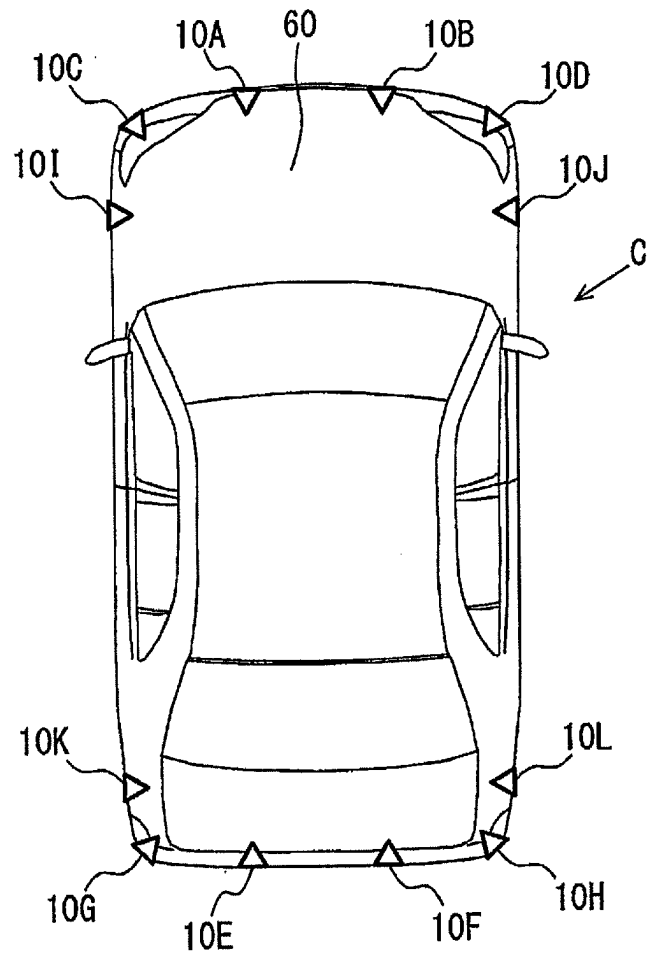


FIG. 3

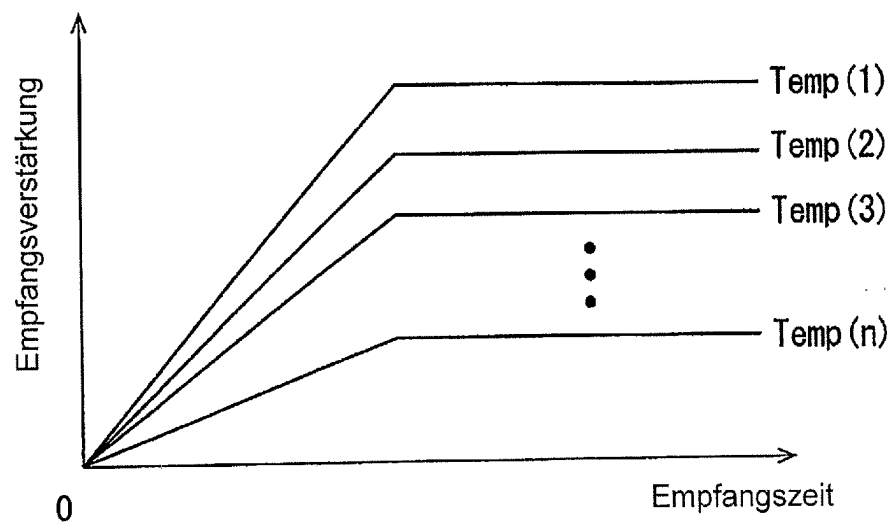


FIG. 4

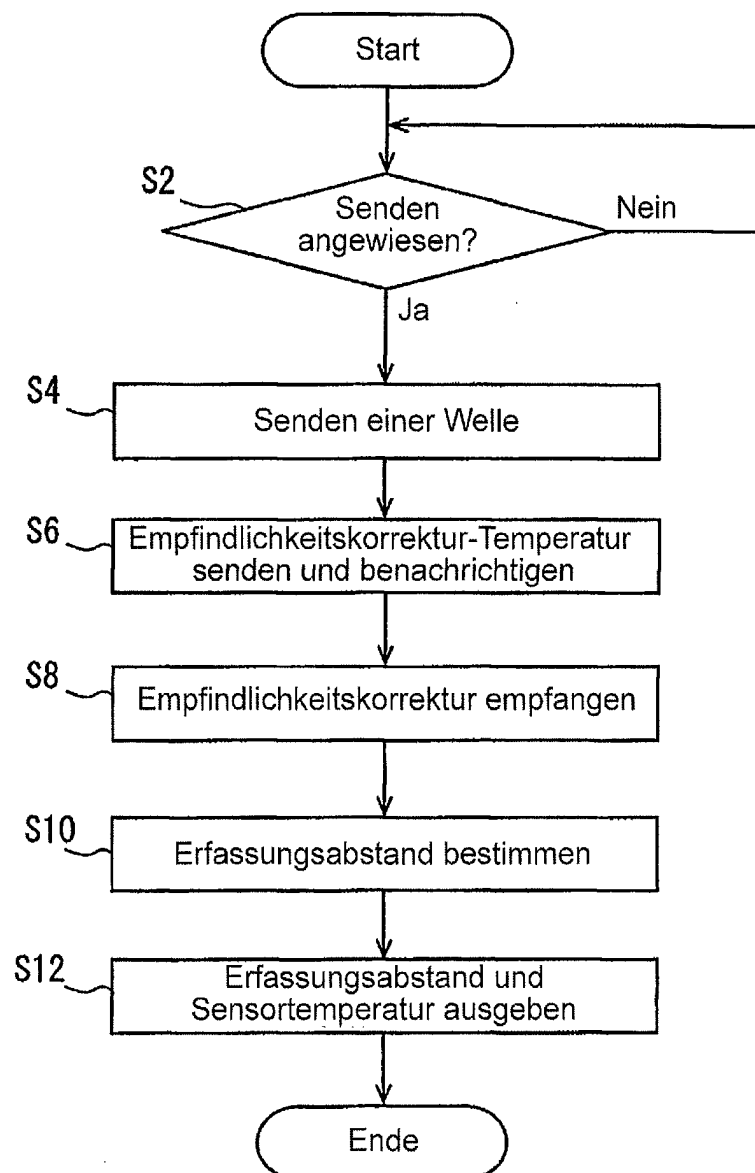


FIG. 5

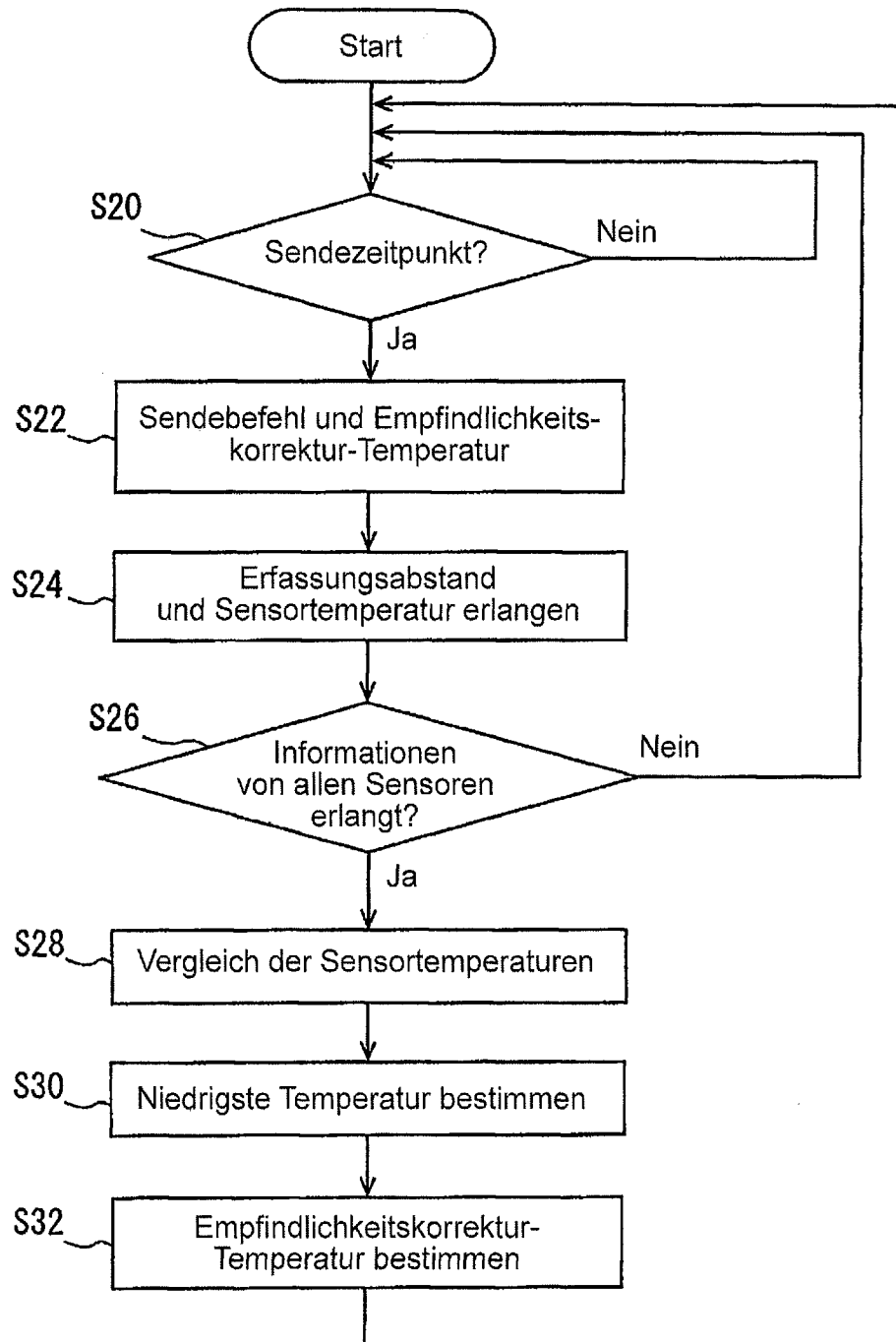


FIG. 6

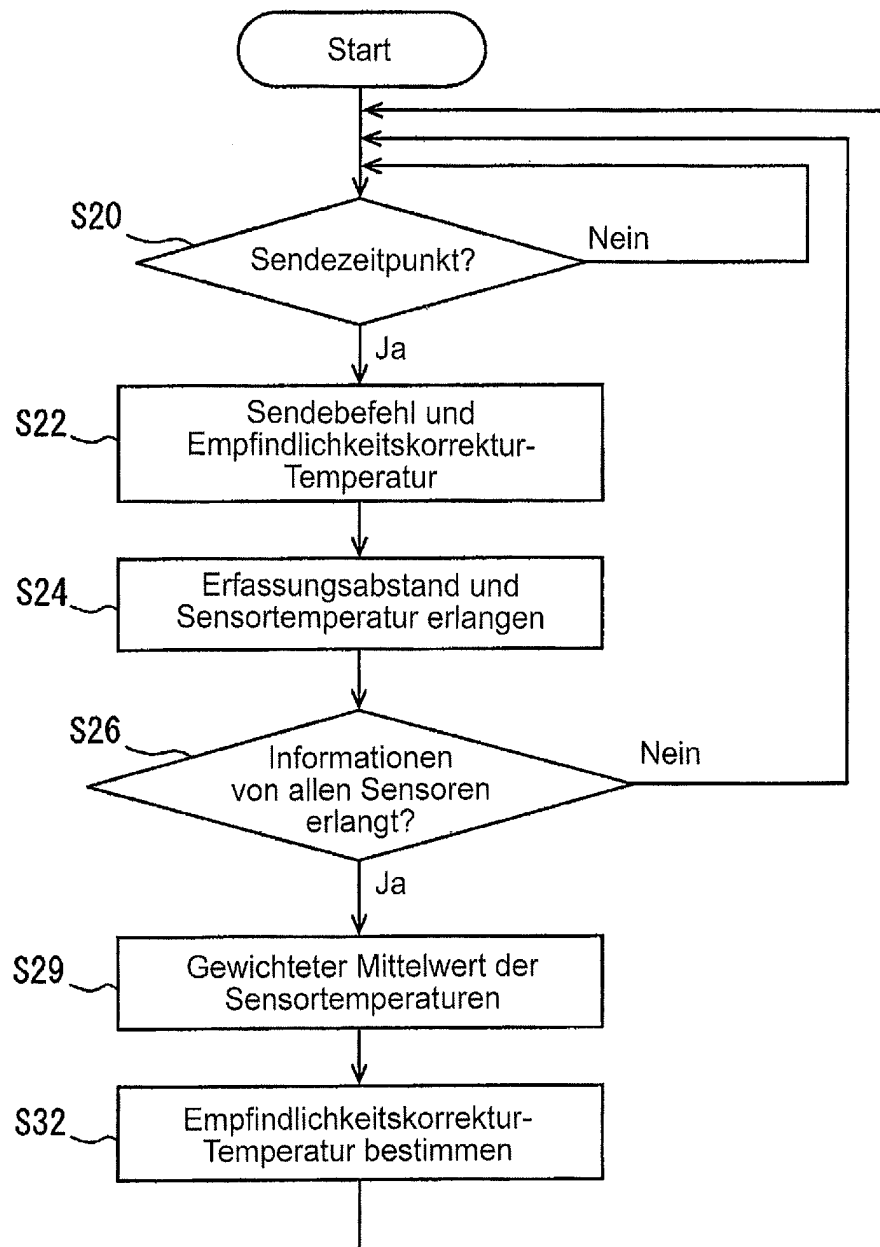


FIG. 7

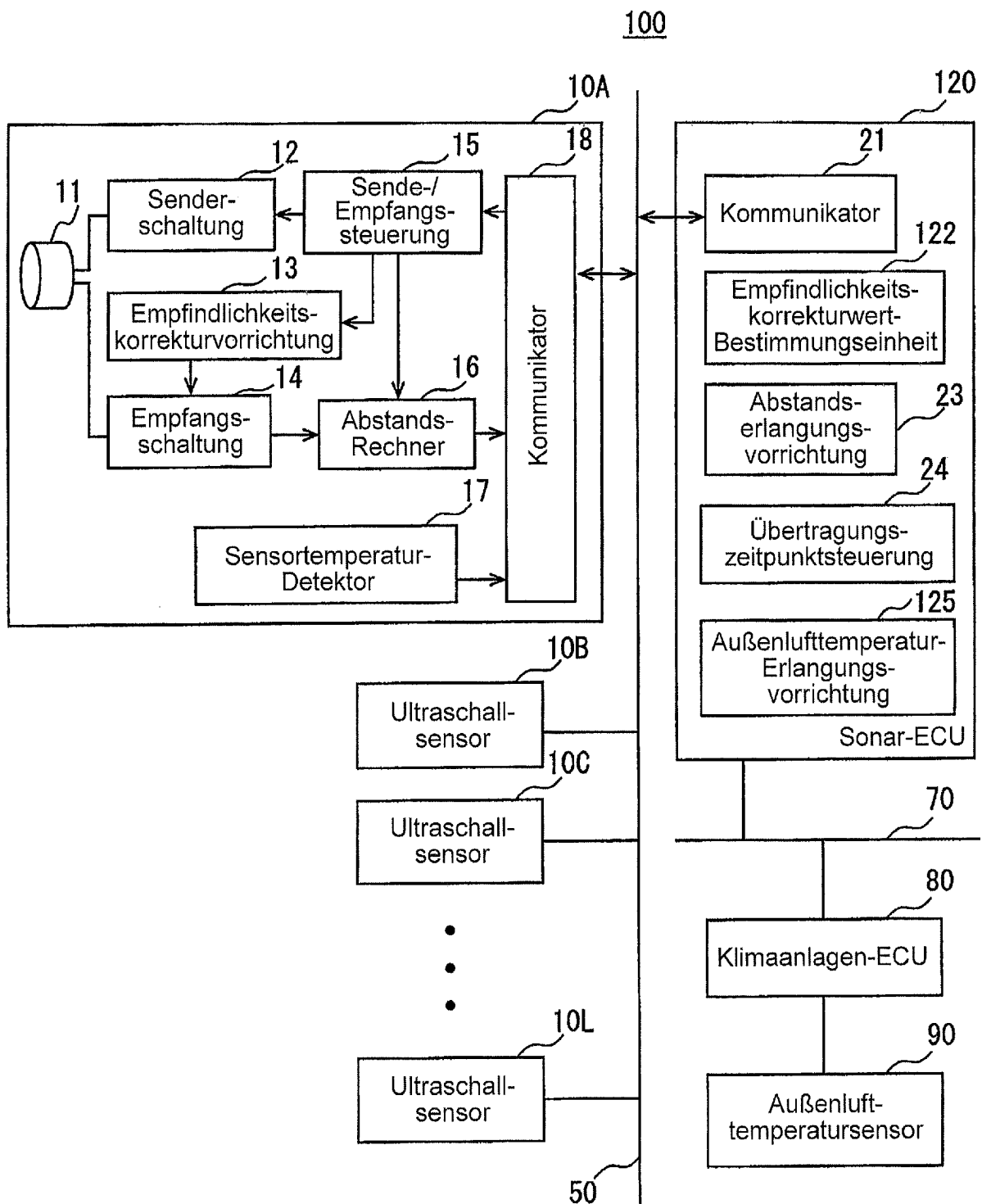


FIG. 8

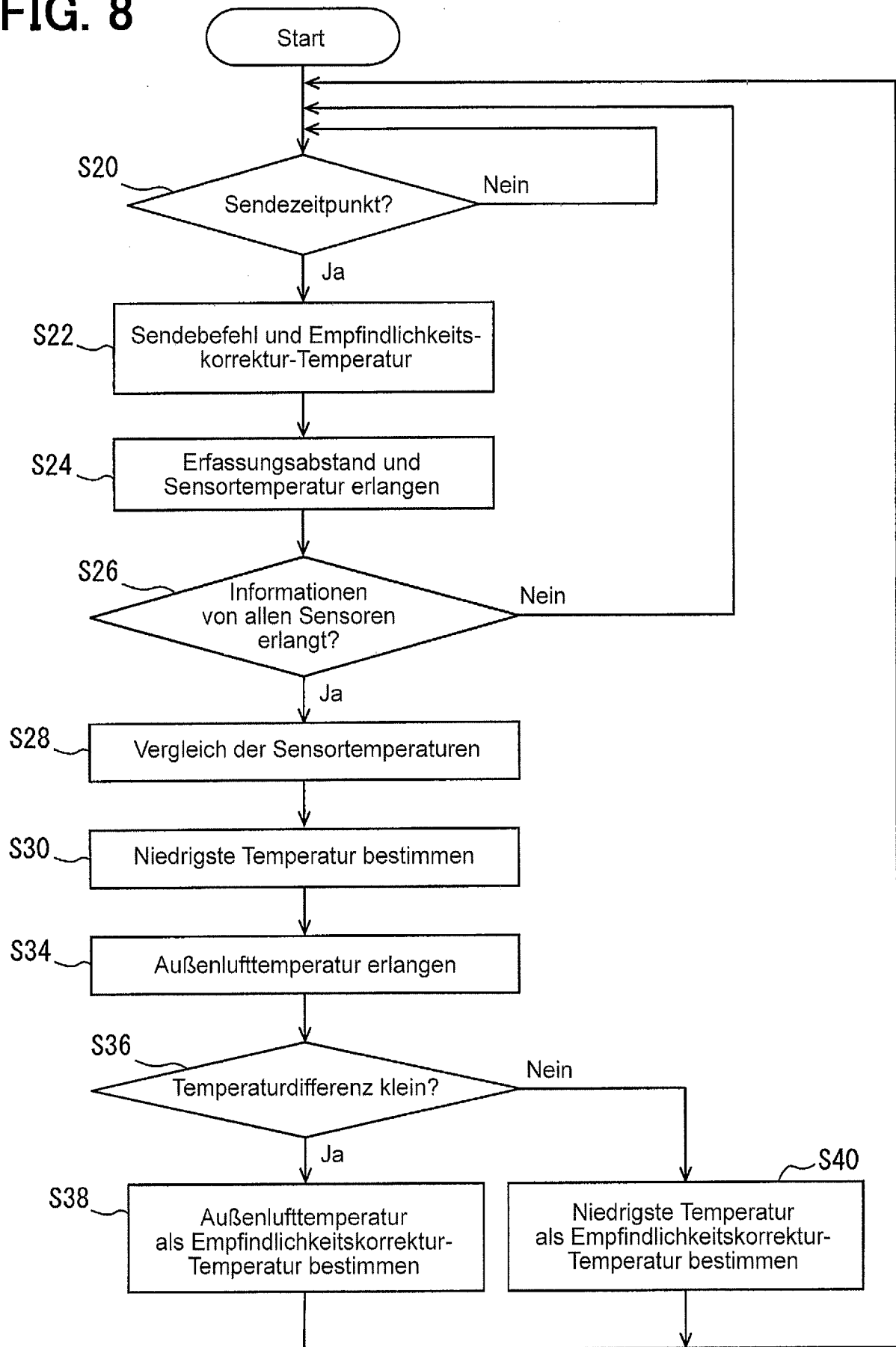


FIG. 9

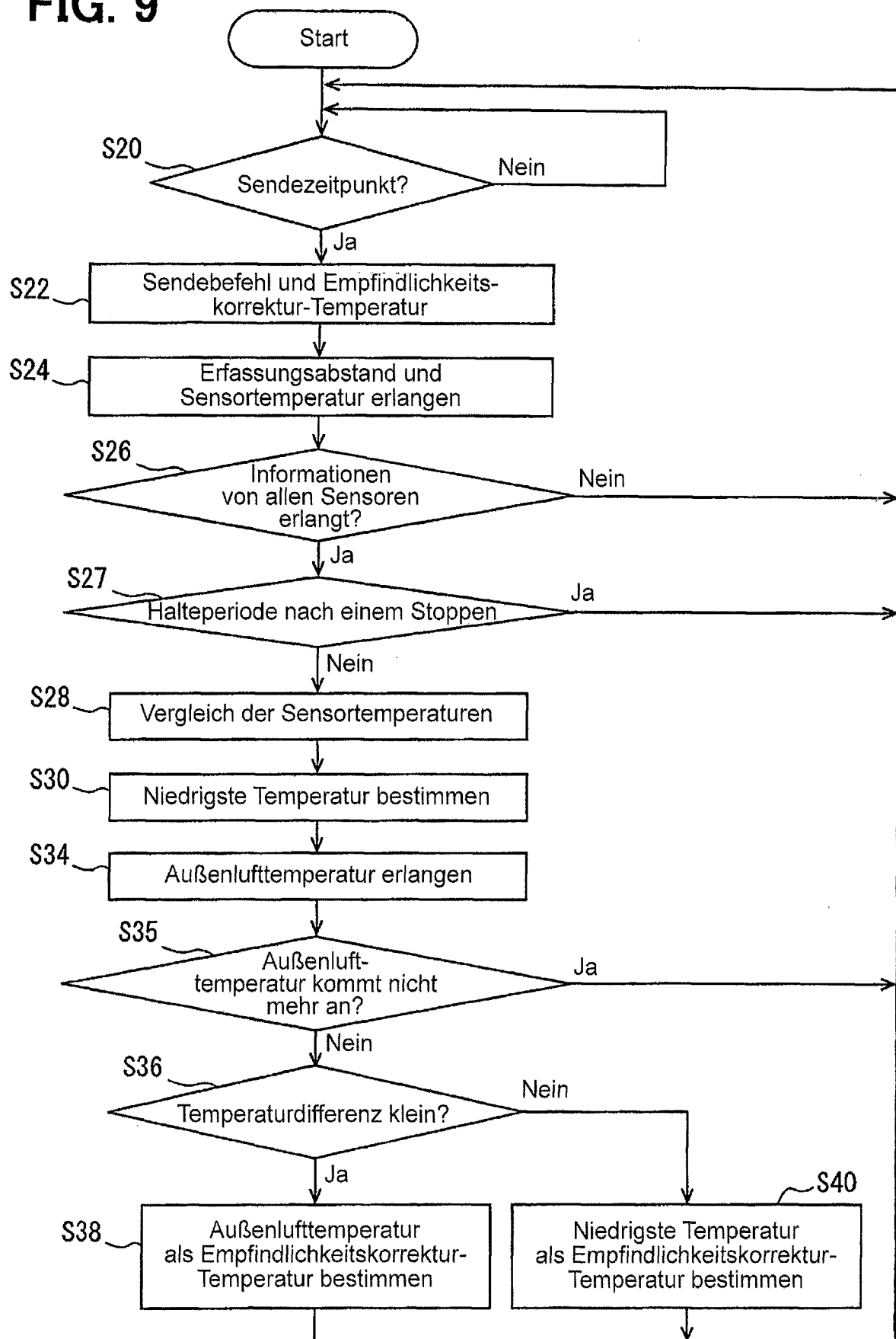


FIG. 10

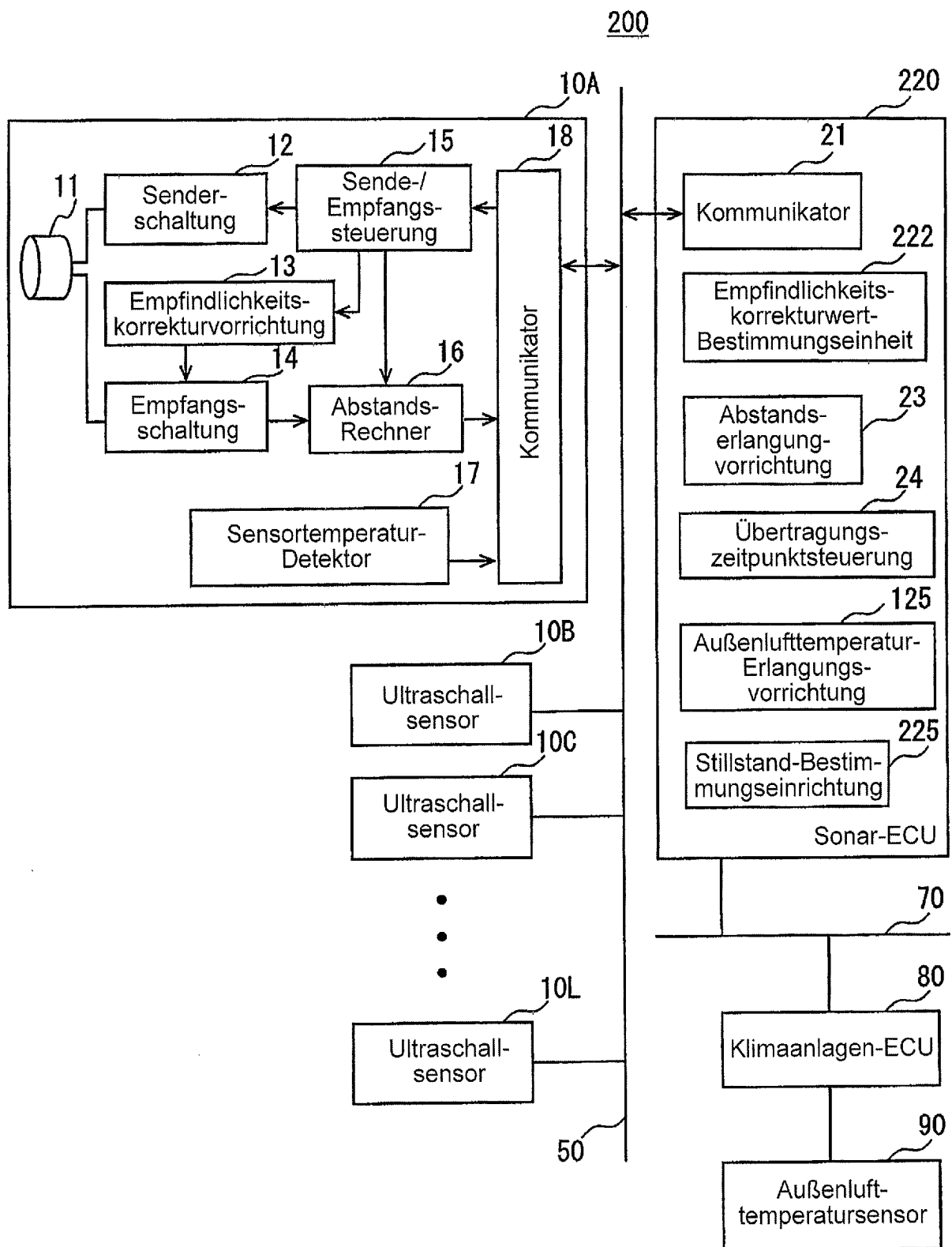


FIG. 11

