

(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  
25. Februar 2010 (25.02.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/020629 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*H04B 1/48* (2006.01) *H04B 1/52* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/060655
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
18. August 2009 (18.08.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2008 041 464.6  
22. August 2008 (22.08.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRAPF, Reiner** [DE/DE]; Pfarrbrunnenweg 9/1, 72770 Reutlingen (DE). **BRAUN, Heiko** [DE/DE]; Woelflinweg 14, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE). **MAHLER, Michael** [DE/DE]; Heimbrunnenstr. 13, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE). **HEES, Alexander Werner** [DE/DE]; Hermann-Blum-Str. 3, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SIGNAL DISTRIBUTION DEVICE

(54) Bezeichnung: SIGNALVERTEILUNGSVORRICHTUNG

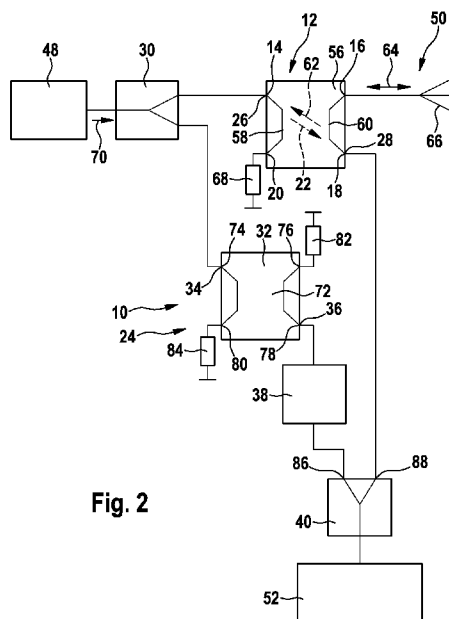


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a signal distribution device comprising a signal distribution unit (12) that has at least three points of connection (14, 16, 18, 20), wherein at least two of the three points of connection (14, 18) are disposed decoupled from one another in at least one transmission direction (22). It is proposed that the signal distribution device comprise a compensation unit (24) that at least partially compensates for a cross coupling of a signal between the two decoupled points of connection (14, 18).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einer Signalverteilungsvorrichtung mit einer Signalverteilungseinheit (12), die mindestens drei Anschlussstellen (14, 16, 18, 20) aufweist, wobei zumindest zwei der drei Anschlussstellen (14, 18) in zumindest eine Übertragungsrichtung (22) entkoppelt voneinander angeordnet sind. Es wird vorgeschlagen, dass die Signalverteilungsvorrichtung eine Ausgleichseinheit (24) aufweist, die ein Überkoppeln eines Signals zwischen den zwei entkoppelt angeordneten Anschlussstellen (14, 18) zumindest teilweise ausgleicht.

WO 2010/020629 A1

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

### Signalverteilungsvorrichtung

#### Stand der Technik

5 Die Erfindung geht aus von einer Signalverteilungsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist bereits eine Signalverteilungsvorrichtung mit einer Signalverteilungseinheit, die zumindest drei Anschlussstellen aufweist, bekannt. Zumindest zwei der drei Anschlussstellen sind hierbei in  
10 zumindest eine Übertragungsrichtung entkoppelt voneinander angeordnet.

#### Vorteile der Erfindung

15 Die Erfindung geht aus von einer Signalverteilungsvorrichtung mit einer Signalverteilungseinheit, die mindestens drei Anschlussstellen aufweist, wobei zumindest zwei der drei Anschlussstellen in zumindest eine Übertragungsrichtung entkoppelt voneinander angeordnet sind.

Es wird vorgeschlagen, dass die Signalverteilungsvorrichtung eine Ausgleichseinheit aufweist, die  
20 ein Überkoppeln eines Signals zwischen den zwei entkoppelt angeordneten Anschlussstellen zumindest teilweise ausgleicht. In diesem Zusammenhang soll unter „entkoppelt“ insbesondere entkoppelt hinsichtlich einer Signalübertragung verstanden werden, so dass eine Signalübertragung zwischen zwei voneinander entkoppelten Anschlussstellen idealerweise verhindert ist. Unter einer „Anschlussstelle“ soll hierbei insbesondere eine Signaleingangsstelle oder eine Signalausgangsstel-  
25 le verstanden werden. Des Weiteren soll unter einer „Signalverteilungseinheit“ insbesondere eine

Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, unterschiedliche Signale laufrichtungsabhängig auf einen oder mehrere Ausgänge zu verteilen. Besonders vorteilhaft weist hierbei die Signalverteilungseinheit einen Zirkulator, bei dem ein Signal an einem Eingang  $i$  jeweils auf einen Ausgang  $i+1$  gelegt wird, und/oder einen Richtkoppler und/oder ein weiteres, dem Fachmann als sinnvoll erscheinendes elektronisches Bauteil auf. Zudem soll unter einer „Überkopplung“ insbesondere eine unerwünschte Signalübertragung zwischen zwei entkoppelten Anschlussstellen verstanden werden, wobei die Überkopplung aufgrund einer differierenden geometrischen Abmessung und/oder differierenden Frequenzen bzw. Frequenzbereichen und/oder einer sich ändernden Temperatur usw. erfolgen kann. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann vorteilhaft eine unerwünschte Überlagerung eines Überkopplungssignals mit zumindest einem Ausgangssignal einer Anschlussstelle reduziert bzw. verhindert werden. Zudem kann eine effektive Trennung unterschiedlicher Signale, insbesondere eingehender und/oder ausgehender Signale, insbesondere in einem breitbandigen Frequenzbereich vorteilhaft erreicht werden.

Die erfindungsgemäße Signalverteilungsvorrichtung kann grundsätzlich bei allen Elektrogeräten, insbesondere Elektrowerkzeugen, eingesetzt werden. Besonders vorteilhaft jedoch kann die Signalverteilungsvorrichtung bei Ortungsgeräten, in denen Bauteile der Hochfrequenztechnik und/oder der Mikrowellentechnik genutzt werden, eingesetzt werden, indem hier eine Trennung von insbesondere breitbandigen, vorzugsweise UWB-Signalen, erwünscht ist, die aufgrund einer breiten Frequenzbreite der Signale besonders hohe Anforderungen an die Signalverteilungsvorrichtung stellen. Es kann hierbei eine besonders effektive Trennung zwischen unterschiedlichen eingehenden und/oder ausgehenden Signalen in der Signalverteilungseinheit erreicht werden.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass zumindest eine der beiden getrennt angeordneten Anschlussstellen von einem Eingang und die andere Anschlussstelle von einem Ausgang belegt ist. Vorzugsweise liegt an dem Eingang ein von einer Signalerzeugungseinheit generiertes Signal hoher Signalstärke an, das zu einer Antenne geleitet wird, und an dem Ausgang liegt ein von der Antenne empfangenes Signal kleiner Signalstärke an. Es kann hierbei insbesondere das ausgehende Signal von dem eingehenden Signal entkoppelt werden und eine Überlagerung zumindest von Signalteilen des eingehenden Signals mit dem ausgehenden Signal zumindest reduziert oder verhindert werden und dabei insbesondere eine Störung des Ausgangssignals, insbesondere des Empfangssignals, vorteilhaft verhindert werden.

Es wird ferner vorgeschlagen, dass an dem Eingang zumindest teilweise ein breitbandiges Signal in zumindest einem Betriebszustand anliegt. Vorzugsweise ist das breitbandige Signal von einem Ultrabreitbandsignal gebildet, wobei in diesem Zusammenhang unter einem „Ultrabreitbandsignal“ insbesondere ein elektromagnetisches Signal verstanden werden soll, welches einen Nutzfrequenzbereich mit einer Mittelfrequenz im Frequenzbereich von 1 GHz bis 15 GHz und einer Frequenzbandbreite von zumindest 500 MHz aufweist. Das Ultrabreitbandsignal weist besonders vorteilhaft eine spektrale Leistungsdichte von maximal -41,3 dBm/MHz auf. Es kann durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung eine Überlagerung von breitbandigen Signalen vorteilhaft verhindert werden und damit eine frequenzunabhängige Entkopplung zwischen den zumindest zwei voneinander entkoppelten Anschlussstellen erreicht werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Ausgleichseinheit zumindest ein Signalteilungselement aufweist, das zu einer Teilung eines Eingangssignals vor einem Eingang der Signalverteilungseinheit in zwei Teileingangssignale vorgesehen ist. Vorzugsweise ist das Signalteilungselement von einem 3dB-Teiler gebildet und dazu vorgesehen, das Eingangssignal in zwei gleich große Teilsignale, insbesondere in zwei Teilsignale mit im Wesentlichen gleichen Signaleigenschaften, wie beispielsweise einer Phase, einer Frequenz usw., zu teilen. Alternativ ist auch ein beliebiges, dem Fachmann als sinnvoll erscheinendes Teilungsverhältnis des Eingangssignals durch das Signalteilungselement denkbar. Es kann hierbei vorteilhaft mittels eines Teilsignals eine mögliche Überkopplung in der Signalverteilungseinheit erfasst werden und das andere Teilsignal einem Messbetrieb der Signalverteilungseinheit zugeführt werden. Zudem kann mittels einer Teilung des Eingangssignals in zwei gleich große Teilsignale ein Anteil einer Überkopplung exakt ermittelt werden. Es ist jedoch auch denkbar, dass bei einer ungleichmäßigen Teilung auf einen Überkopplungsanteil in der Signalverteilungseinheit hochgerechnet werden kann.

Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Ausgleichseinheit ein Signalverteilungsmittel aufweist, wodurch vorteilhaft eine mögliche Überkopplung in der Signalverteilungseinheit konstruktiv einfach reproduziert werden kann. Vorzugsweise ist das Signalverteilungsmittel von einem zur Signalverteilungseinheit baugleichen Bauteil und/oder einer baugleichen Einheit gebildet und weist hierzu zumindest einen Eingang und zumindest einen von dem Eingang getrennten Ausgang auf, der zu einer Erzeugung eines Überkopplungssignals vorgesehen ist.

Besonders vorteilhaft ist das Signalverteilungsmittel dem Signalteilungselement nachgeschaltet angeordnet, so dass im Betrieb der Signalverteilungsvorrichtung zugleich ein Messbetrieb mittels

der Signalverteilungseinheit erfolgen kann und eine mögliche Überkopplung in der Signalverteilungseinheit durch das Signalverteilungsmittel reproduziert werden kann. In diesem Zusammenhang soll unter „nachgeschaltet“ insbesondere verstanden werden, dass das Signalverteilungsmittel entlang einer Richtung einer Signalübertragung nach dem Signalteilungselement angeordnet ist.

5

Es wird zudem vorgeschlagen, dass die Ausgleichseinheit ein Phasenänderungselement aufweist, das zu einer Phasenänderung eines Signals vorgesehen ist. Es kann hierbei vorteilhaft eine Phase eines reproduzierten Überkopplungssignals gegenüber einem Ausgangssignal der Signalverteilungseinheit geändert bzw. verschoben werden. Besonders vorteilhaft ist das Phasenänderungselement zu einer Phasenänderung von ca. 180° des Signals vorgesehen. Des Weiteren ist es in einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung auch denkbar, dass das Phasenänderungselement zumindest teilweise einstückig mit dem Signalteilungselement und/oder mit dem Signalverteilungsmittel ausgebildet ist. Dies kann beispielsweise in Form eines Baluns realisiert werden, der die Funktionen beider Bauteile, insbesondere des Signalteilungselements und des Phasenänderungselements,

10

in sich vereinigt, in dem bei einer Signalteilung gleichzeitig eine Phasenänderung, insbesondere um 180°, eines Teilsignals erfolgt, wobei der Balun hierbei zumindest teilweise eine Funktionsweise eines Transformators aufweist. In diesem Zusammenhang soll unter „einstückig“ insbesondere einteilig und/oder aus einem Guss gebildet und/oder als ein Bauteil ausgebildet verstanden werden.

15

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Ausgleichseinheit ein Signalvereinigungselement zu einer Vereinigung von zumindest zwei Eingangssignalen zu einem Gesamtsignal aufweist. Es kann hierbei vorteilhaft ein unerwünschtes Überkopplungssignal durch ein Ausgleichssignal in einem der beiden Eingangssignale ausgeglichen werden. Besonders vorteilhaft ist hierbei zumindest ein Eingangssignal von einem phasenverschobenen Signal und

20

zumindest ein Eingangssignal von einem Ausgangssignal der Signalverteilungseinheit gebildet, so dass das unerwünscht überkoppelte Signal vorteilhaft ausgelöscht werden kann. Das Signalvereinigungselement kann zudem auch einstückig mit dem Phasenänderungselement ausgebildet sein, wodurch weitere Bauteile, Bauraum, Montageaufwand und Kosten vorteilhaft eingespart werden können.

25

Besonders vorteilhaft kann die Signalverteilungsvorrichtung in einem Bauteil, insbesondere in einem elektronischen Bauteil, integriert sein. Alternativ hierzu kann die Signalverteilungsvorrichtung ferner zumindest teilweise auf einer Leiterplatte aufgebracht sein. Zudem kann die Signalver-

30

teilungsvorrichtung auf einem LTCC-Bauteil (Niedertemperatur-Einbrand-Keramiken) integriert sein.

5      Zeichnung

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

10

Es zeigen:

- 15           Fig. 1           ein von einem Ortungsgerät gebildetes Elektrowerkzeug mit einer Signalverteilungsvorrichtung in einer schematischen Darstellung und
- Fig. 2           die Signalverteilungsvorrichtung in einer schematischen Ansicht.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

20

In Figur 1 ist ein von einem Elektrowerkzeug 44 gebildetes Elektrogerät 42 dargestellt. Das Elektrogerät 42 ist von einem Ortungsgerät 46 gebildet, das zu einer Erfassung eines Vorhandenseins eines in einem Untersuchungsobjekt angeordneten Gegenstands mittels eines Untersuchungssignals vorgesehen ist. Hierzu weist das Ortungsgerät 46 eine Signalerzeugungseinheit 48 auf, die zu einer Generierung des Untersuchungssignals im Betrieb des Ortungsgeräts 46 vorgesehen ist. Das Untersuchungssignal ist hierbei von einem Ultrabreitbandsignal gebildet. Des Weiteren weist das Ortungsgerät 46 eine Signalverteilungsvorrichtung 10 mit einer Signalverteilungseinheit 12 auf, die im Betrieb ein von der Signalerzeugungseinheit 48 generiertes Ultrabreitbandsignal an eine Antenneneinheit 50 des Ortungsgeräts 46 weiterleitet und ein von der Antenneneinheit 50 empfangenes Signal an eine Empfangseinheit 52 des Ortungsgeräts 46 weiterleitet. Die Antenneneinheit 50 ist hier als monostatisches Radarsystem ausgebildet und hierbei zu einem Senden und Empfangen von Signalen vorgesehen. Die Signalverteilungsvorrichtung 10 ist über eine nicht näher dargestellte interne Datenleitung mit der Signalerzeugungseinheit 48, der Antenneneinheit 50 und der Empfangseinheit 52 verbunden. Zudem weist das Ortungsgerät eine nicht näher dargestellte Auswerte-

25

30

einheit auf, die die empfangenen Signale auswertet, und eine optische Ausgabeeinheit 54 auf, über die ein Messergebnis für einen Bediener sichtbar ausgegeben werden kann.

Die Signalverteilungseinheit 12 weist hierzu einen Richtkoppler 56 mit vier Anschlussstellen 14, 16, 18, 20 auf. Die erste Anschlussstelle 14 weist eine direkte Verbindung 58 zu der vierten Anschlussstelle 20 auf. Ebenfalls weist die zweite Anschlussstelle 16 eine direkte Verbindung 60 zu der dritten Anschlussstelle 18 auf. Zudem ist die erste Anschlussstelle 14 mit der zweiten Anschlussstelle 16 und die dritte Anschlussstelle 18 mit der vierten Anschlussstelle 20 gekoppelt, wobei hierbei eine Koppeldämpfung von ca. 3 bis 20 dB zwischen den Anschlussstellen 14, 16, 18, 20 wirkt, so dass ca. 1 % bis 50 % eines an einer Anschlussstelle 14, 16, 18, 20 angelegten Signals an der gekoppelten Anschlussstelle 14, 16, 18, 20 ankommen. Sowohl die erste Anschlussstelle 14 und die dritte Anschlussstelle 18 als auch die zweite Anschlussstelle 16 und die vierte Anschlussstelle 20 sind entkoppelt voneinander angeordnet, wobei hier eine Übertragung eines Signals entlang beider Übertragungsrichtungen 22, 62 verhindert sein soll.

Die erste Anschlussstelle 14 ist mit einem Eingang 26 belegt, auf den ein von einem Ultrabreitbandsignal gebildetes Eingangssignal der Signalerzeugungseinheit 48 geführt ist. Die zweite Anschlussstelle 16 ist mit einem Anschluss für die Antenneneinheit 50 belegt, der zu einer Signalführung in beide Richtungen 64 vorgesehen ist. Hierbei wird das über die erste Anschlussstelle 14 eingehende Eingangssignal an die Antenneneinheit 50 weitergeleitet und über ein Antennenelement 66 der Antenneneinheit 50 ausgesandt. Zudem werden von dem Antennenelement 66 Messsignale, die von Untersuchungsgegenständen reflektiert werden, empfangen und über die zweite Anschlussstelle 16 der Signalverteilungseinheit 12 zugeführt und an die dritte Anschlussstelle 18 weitergeleitet. Das von der Antenneneinheit 50 empfangene Messsignal ist hierbei kleiner als ein von der Antenneneinheit 50 abgestrahltes Untersuchungssignal. Die dritte Anschlussstelle 18 ist mit einem Ausgang 28, der zur Empfangseinheit 52 führt, belegt. Die vierte Anschlussstelle 20 ist hier zur Verhinderung von Signalreflexionen mit einem Wellenwiderstand 68 von  $50 \Omega$  belegt.

Um ein unerwünschtes Überkoppeln zwischen der ersten Anschlussstelle 14 und der dritten Anschlussstelle 18 auszugleichen, weist die Signalverteilungsvorrichtung 10 zudem eine Ausgleichseinheit 24 auf. Die Ausgleichseinheit 24 ist dazu vorgesehen, ein von einem Überkopplungssignal gebildetes Störsignal, das das Messsignal überlagert, in dem Ausgangssignal der dritten Anschlussstelle 18 zu eliminieren, so dass eine einfache und schnelle Auswertung des Messsignals möglich



ist. Das Störsignal kann hierbei eine Signalstärke aufweisen, die in etwa einer Signalstärke des Messsignals entspricht.

Die Ausgleichseinheit 24 weist ein Signalteilungselement 30, ein Signalverteilungsmittel 32, ein  
5 Phasenänderungselement 38 und ein Signalvereinigungselement 40 auf. Das Signalteilungselement  
30 ist entlang einer Signalübertragungsrichtung 70 zwischen der Signalerzeugungseinheit 48 und  
der ersten Anschlussstelle 14 der Signalverteilungseinheit 12 angeordnet und zu einer Teilung des  
von der Signalerzeugungseinheit 48 generierten Eingangssignals in zwei Teileingangssignale vor-  
gesehen. Das Signalteilungselement 30 ist hierbei von einem 3dB-Teiler gebildet, der eine Teilung  
10 des Eingangssignals in zwei gleiche Teileingangssignale bewirkt. Das erste Teileingangssignal  
wird anschließend auf die erste Anschlussstelle 14 und von dieser über die zweite Anschlussstelle  
16 auf die Antenneneinheit 50 geführt. Das zweite Teileingangssignal wird auf das Signalvertei-  
lungsmittel 32 der Ausgleichseinheit 24 geführt, wobei das Signalverteilungsmittel 32 dem Signal-  
teilungselement 30 entlang einer Signalübertragungsrichtung 70 nachgeschaltet angeordnet ist.  
15 Zudem ist das Signalverteilungsmittel 32 ebenfalls von einem Richtkoppler 72, einem zur Signal-  
verteilungseinheit 12 baugleichen Bauteil, gebildet.

Das Signalverteilungsmittel 32 weist ebenfalls vier Anschlussstellen 74, 76, 78, 80 auf, wobei die  
zweite und die vierte Anschlussstelle 76, 80 jeweils mit einem Wellenwiderstand 82, 84 belegt  
20 sind. Die erste Anschlussstelle 74 ist mit einem Eingang 34 belegt, auf den das Teileingangssignal  
aus dem Signalteilungselement 30 geführt ist. Die dritte Anschlussstelle 78 ist mit einem Ausgang  
36 belegt, so dass hier eine Signalüberkopplung von der ersten Anschlussstelle 74 auf die von der  
ersten Anschlussstelle 74 entkoppelt angeordnete dritte Anschlussstelle 78 im Betrieb der Signal-  
verteilungsvorrichtung 10 bzw. des Ortungsgeräts 46 anliegt. Das Überkopplungssignal der dritten  
25 Anschlussstelle 78 wird auf das Phasenänderungselement 38 geführt, das im Betrieb des Ortungs-  
geräts 46 zu einer Phasenänderung von  $180^\circ$  des Überkopplungssignals vorgesehen ist. Anschlie-  
ßend wird das um  $180^\circ$  phasenverschobene Überkopplungssignal auf einen Eingang 86 des Signal-  
vereinigungselements 40 geführt. Das Signalvereinigungselement 40 ist zu einer Vereinigung von  
zwei Eingangssignalen zu einem Gesamtsignal vorgesehen. Ein erstes Eingangssignal ist von dem  
30 um  $180^\circ$  phasenverschobenen Überkopplungssignal gebildet. Ein zweites Eingangssignal ist von  
dem Ausgangssignal der dritten Anschlussstelle 18 der Signalverteilungseinheit 12 gebildet und  
liegt an einem weiteren Eingang 88 des Signalvereinigungselements 40 an.

Durch die Teilung des generierten Untersuchungssignals der Signalerzeugungseinheit 48 in zwei gleich große Teilsignale entspricht das von dem Signalverteilungsmittel 32 ausgehende Überkopplungssignal einem Anteil des Überkopplungssignals in dem Ausgangssignal der dritten Anschlussstelle 18 der Signalverteilungseinheit 12. Mittels des Phasenänderungselements 38 wird das Überkopplungssignal des Signalverteilungsmittels 32 gegenphasig zu dem das Messsignal überlagernden Überkopplungssignal in dem Ausgangssignal der dritten Anschlussstelle 18 ausgebildet. In dem Signalvereinigungselement 40 werden das phasenverschobene Überkopplungssignal und das Ausgangssignal der dritten Anschlussstelle 18 der Signalverteilungseinheit 12 überlagert, wobei das phasenverschobene Überkopplungssignal das das Messsignal überlagernde Überkopplungssignal der dritten Anschlussstelle 18 ausgleicht bzw. sich die beiden Überkopplungssignale in dem Signalvereinigungselement 40 auslöschen. Das Messsignal der Signalverteilungseinheit 12 bleibt von dieser Auslöschung hierbei unberührt, so dass dieses unverändert von dem Signalvereinigungselement 40 zu der Empfangseinheit 52 geführt werden kann.

15 In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist es auch denkbar, das Phasenänderungselement 38 entlang der Signalübertragungsrichtung 70 vor dem Signalverteilungsmittel 32 innerhalb der Ausgleichseinheit 24 anzuordnen. Zudem kann das Phasenänderungselement 38 als ein Bauteil mit dem Signalteilungselement 30 oder dem Signalvereinigungselement 40 ausgebildet sein, wie beispielsweise als Balun.

-----

## Ansprüche

1. Signalverteilungsvorrichtung mit einer Signalverteilungseinheit (12), die mindestens drei Anschlussstellen (14, 16, 18, 20) aufweist, wobei zumindest zwei der drei Anschlussstellen (14, 18) in zumindest eine Übertragungsrichtung (22) entkoppelt voneinander angeordnet sind, gekennzeichnet durch eine Ausgleichseinheit (24), die ein Überkoppeln eines Signals zwischen den zwei entkoppelt angeordneten Anschlussstellen (14, 18) zumindest teilweise ausgleicht.  
5
2. Signalverteilungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der beiden getrennt angeordneten Anschlussstellen (14) von einem Eingang (26) und die andere Anschlussstelle (18) von einem Ausgang (28) belegt ist.  
10
3. Signalverteilungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Eingang (26) zumindest teilweise ein breitbandiges Signal in zumindest einem Betriebszustand anliegt.  
15
4. Signalverteilungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgleichseinheit (24) zumindest ein Signalteilungselement (30) aufweist, das zu einer Teilung eines Eingangssignals vor einem Eingang (26) der Signalverteilungseinheit (12) in zwei Teileingangssignale vorgesehen ist.  
20
5. Signalverteilungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgleichseinheit (24) ein Signalverteilungsmittel (32) aufweist.  
25
6. Signalverteilungsvorrichtung nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Signalverteilungsmittel (32) dem Signalteilungselement (30) nachgeschaltet angeordnet ist.

7. Signalverteilungsvorrichtung zumindest nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Signalverteilungsmittel (32) zumindest einen Eingang (34) und zumindest einen vom Eingang (34) getrennten Ausgang (36) aufweist, der zu einer Erzeugung eines Überkopplungssignals vorgesehen ist.
- 5
8. Signalverteilungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgleichseinheit (24) ein Phasenänderungselement (38) aufweist, das zu einer Phasenänderung eines Signals vorgesehen ist.
- 10
9. Signalverteilungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Phasenänderungselement (38) zu einer Phasenänderung von ca.  $180^\circ$  des Signals vorgesehen ist.
10. Signalverteilungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgleichseinheit (24) ein Signalvereinigungselement (40) zu einer Vereinigung von zumindest zwei Eingangssignalen zu einem Gesamtsignal aufweist.
- 15
11. Signalverteilungsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Eingangssignal von einem phasenverschobenen Signal und zumindest ein Eingangssignal von einem Ausgangssignal der Signalverteilungseinheit (12) gebildet ist.
- 20
12. Elektrogerät, insbesondere Elektrowerkzeug (44), mit einer Signalverteilungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.
13. Ortungsgerät mit einer Signalverteilungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis
- 25 10.

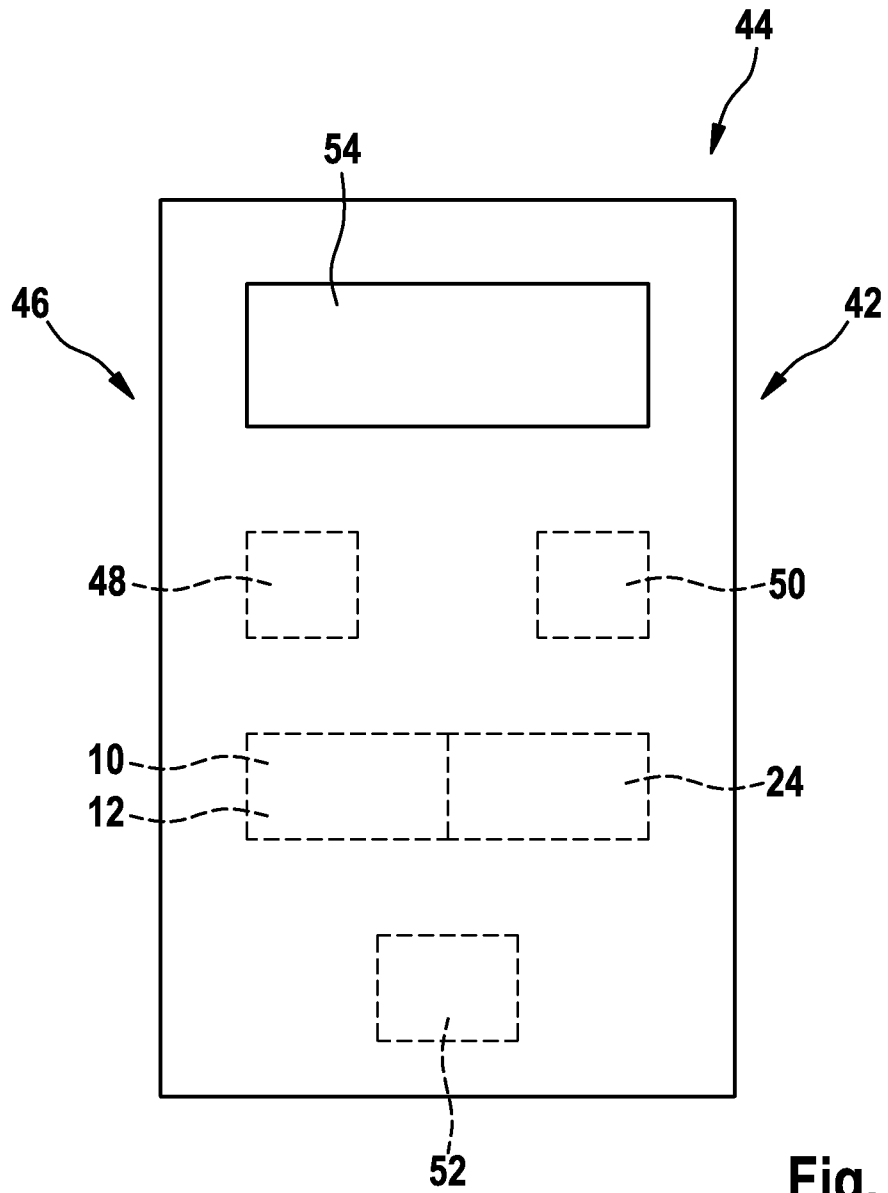


Fig. 1

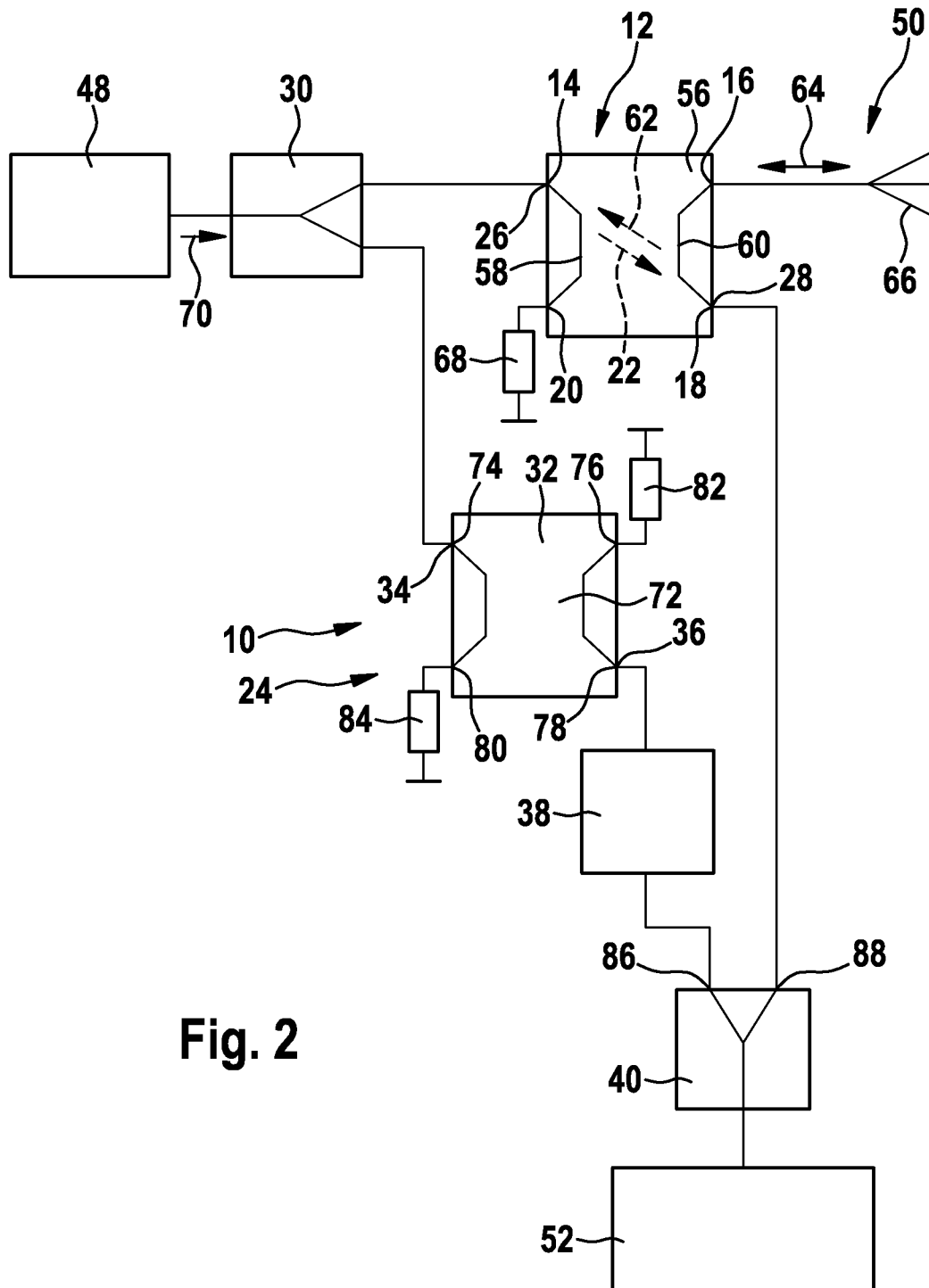


Fig. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/060655

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. H04B1/48 H04B1/52

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)

H04B

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 practical, 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	US 5 815 803 A (HO THINH Q [US] ET AL) 29 September 1998 (1998-09-29) the whole document	1-13
X	US 6 313 713 B1 (HO THINH Q [US] ET AL) 6 November 2001 (2001-11-06) the whole document	1-13
X	US 6 067 448 A (HO THINH Q [US] ET AL) 23 May 2000 (2000-05-23) the whole document	1-13
A	US 6 567 648 B1 (AHN DAL [KR] ET AL) 20 May 2003 (2003-05-20) the whole document	1-13
	----- -/--	

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 document 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

26 Oktober 2009

Date of mailing of the international search report

30/10/2009

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Niederholz, Jürgen

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/060655

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 444 864 A (SMITH WINTHROP W [US]) 22 August 1995 (1995-08-22) the whole document -----	1-13
A	US 2006/198429 A1 (HUANG HWAI-SHEN [TW] ET AL) 7 September 2006 (2006-09-07) the whole document -----	1-13
A	EP 0 364 036 A (PHILIPS ELECTRONIC ASSOCIATED [GB]; PHILIPS NV [NL]) 18 April 1990 (1990-04-18) the whole document -----	1-13



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2009/060655
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5815803	A	29-09-1998	NONE
US 6313713	B1	06-11-2001	NONE
US 6067448	A	23-05-2000	NONE
US 6567648	B1	20-05-2003	KR 20010047733 A 15-06-2001
US 5444864	A	22-08-1995	NONE
US 2006198429	A1	07-09-2006	NONE
EP 0364036	A	18-04-1990	GB 2223908 A 18-04-1990 JP 2157679 A 18-06-1990 US 4968967 A 06-11-1990

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2009/060655

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. H04B1/48 H04B1/52

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
H04B

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 815 803 A (HO THINH Q [US] ET AL) 29. September 1998 (1998-09-29) das ganze Dokument	1-13
X	US 6 313 713 B1 (HO THINH Q [US] ET AL) 6. November 2001 (2001-11-06) das ganze Dokument	1-13
X	US 6 067 448 A (HO THINH Q [US] ET AL) 23. Mai 2000 (2000-05-23) das ganze Dokument	1-13
A	US 6 567 648 B1 (AHN DAL [KR] ET AL) 20. Mai 2003 (2003-05-20) das ganze Dokument	1-13
	-/--	

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\* älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
  - \*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Oktober 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/10/2009

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

Niederholz, Jürgen

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 444 864 A (SMITH WINTHROP W [US]) 22. August 1995 (1995-08-22) das ganze Dokument -----	1-13
A	US 2006/198429 A1 (HUANG HWAI-SHEN [TW] ET AL) 7. September 2006 (2006-09-07) das ganze Dokument -----	1-13
A	EP 0 364 036 A (PHILIPS ELECTRONIC ASSOCIATED [GB]; PHILIPS NV [NL]) 18. April 1990 (1990-04-18) das ganze Dokument -----	1-13

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2009/060655

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5815803	A	29-09-1998	KEINE	
US 6313713	B1	06-11-2001	KEINE	
US 6067448	A	23-05-2000	KEINE	
US 6567648	B1	20-05-2003	KR 20010047733 A	15-06-2001
US 5444864	A	22-08-1995	KEINE	
US 2006198429	A1	07-09-2006	KEINE	
EP 0364036	A	18-04-1990	GB 2223908 A	18-04-1990
			JP 2157679 A	18-06-1990
			US 4968967 A	06-11-1990