

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2011/129342 A1

PCT

(43) 国際公開日

2011 年 10 月 20 日(20.10.2011)

- (51) 国際特許分類:
G01V 3/12 (2006.01) G01S 13/89 (2006.01)
G01S 7/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/059107
- (22) 国際出願日: 2011 年 4 月 12 日(12.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-091486 2010 年 4 月 12 日(12.04.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): マスプロ電気株式会社 (MASPRODENKOH KABUSHIKIKAI) [JP/JP]; 〒4700194 愛知県日進市浅田町上納 8 0 番地 Aichi (JP). 中央電子株式会社 (CHUO ELECTRONICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1920051 東京都八王子市元本郷町 1 丁目 9 番 9 号 Tokyo (JP). 国立大学法人東北大学 (TOHOKU UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒9808577 宮城県仙台市青葉区片平 2 丁目 1 番 1 号 Miyagi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 植村 順 (UEMURA, Jun) [JP/JP]; 〒4700194 愛知県日進市浅田町上納 8 0 番地 マスプロ電気株式会社内 Aichi (JP). 武田 政宗 (TAKEDA, Masamune)

[JP/JP]; 〒4700194 愛知県日進市浅田町上納 8 0 番地 マスプロ電気株式会社内 Aichi (JP). 山田 康太 (YAMADA, Kota) [JP/JP]; 〒4700194 愛知県日進市浅田町上納 8 0 番地 マスプロ電気株式会社内 Aichi (JP). 高橋 順一 (TAKAHASHI, Junichi) [JP/JP]; 〒4700194 愛知県日進市浅田町上納 8 0 番地 マスプロ電気株式会社内 Aichi (JP). 平井 晴之 (HIRAI, Haruyuki) [JP/JP]; 〒1920051 東京都八王子市元本郷町 1 丁目 9 番 9 号 中央電子株式会社内 Tokyo (JP). 新倉 広高 (NIKURA, Hirotaka) [JP/JP]; 〒1920051 東京都八王子市元本郷町 1 丁目 9 番 9 号 中央電子株式会社内 Tokyo (JP). 松崎 智彦 (MATSUZAKI, Tomohiko) [JP/JP]; 〒1920051 東京都八王子市元本郷町 1 丁目 9 番 9 号 中央電子株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 弘康 (SATO, Hiroyasu) [JP/JP]; 〒9808577 宮城県仙台市青葉区片平 2 丁目 1 番 1 号 国立大学法人東北大学内 Miyagi (JP). 澤谷 邦男 (SAWAYA, Kunio) [JP/JP]; 〒9808577 宮城県仙台市青葉区片平 2 丁目 1 番 1 号 国立大学法人東北大学内 Miyagi (JP). 水野 皓司 (MIZUNO, Koji) [JP/JP]; 〒9808577 宮城県仙台市青葉区片平 2 丁目 1 番 1 号 国立大学法人東北大学内 Miyagi (JP).

- (74) 代理人: 名古屋国際特許業務法人 (NAGOYA INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知

[続葉有]

(54) Title: MILLIMETER-WAVE IMAGE CAPTURING DEVICE

(54) 発明の名称: ミリ波撮像装置

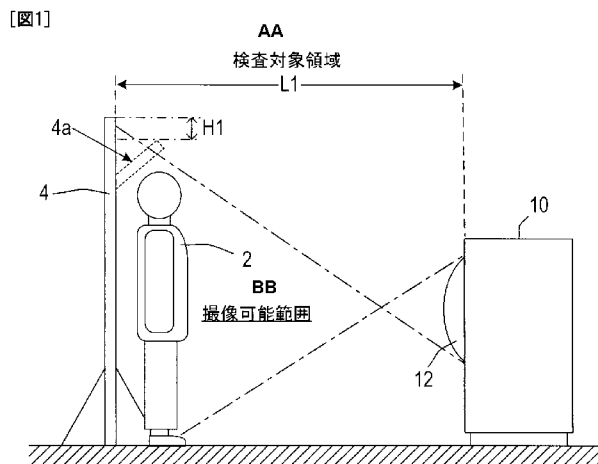


FIG. 1

FIG. 1:
AA REGION TO BE INSPECTED
BB IMAGE CAPTURABLE RANGE

(57) Abstract: Disclosed is a millimeter-wave image capturing device provided with a lens antenna which transmits millimeter waveband thermal noise emitted from a subject and forms a subject image configured from the thermal noise at a predetermined image formation position, and an image data generating means which is provided with a receiving antenna for receiving thermal noise of each portion of the subject image formed by the lens antenna and generates image data relating to the subject from the reception level of the thermal noise by the receiving antenna. In said millimeter-wave image capturing device, a blocking plate for preventing the passage of the thermal noise within an image capturable range in which the subject image can be captured by the antenna element as viewed from at least the lens antenna is provided on the side opposite to the lens antenna with a subject location region in which the subject is located when the image is captured therebetween.

(57) 要約: 被写体から放射されるミリ波帯の熱雑音を透過させて、所定の結像位置に当該熱雑音からなる被写体像を結像させるレンズアンテナと、前記レンズアンテナにより結像された被写体像各部の熱雑音を受信する受信アンテナを備え、該受信アンテナ

ナによる熱雑音の受信レベルから前記被写体の画像データを生成する画像データ生成手段と、を備えたミリ波撮像装置において、撮像時に前記被写体が位置する被写体配置領域を挟んで、前記レンズアンテナとは反対側に、少なくとも前記レンズアンテナからみて前記アンテナ素子により前記被写体像を撮像可能な撮像可能範囲内で、前記熱雑音の通過を阻止する遮蔽板を設けた。

WO 2011/129342 A1



県名古屋市中区錦一丁目20番19号 名神ビル Aichi (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： ミリ波撮像装置

関連出願の相互参照

- [0001] 本国際出願は、2010年4月12日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第2010-091486号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2010-091486号の全内容を本国際出願に援用する。

技術分野

- [0002] 本発明は、被写体から放射されるミリ波帯の熱雑音を受信することにより被写体を撮像するミリ波撮像装置に関する。

背景技術

- [0003] 従来、人体などの被写体から放射されるミリ波帯の熱雑音を受信することによって、被写体を撮像し、その撮像画像から、被写体に隠された武器や密輸品等を検知することが提案されている（例えば、特許文献1、2等参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2003-177175号公報
特許文献2：特開2008-241352号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] この提案の装置は、被写体から放射されるミリ波帯の熱雑音を受信することにより被写体を撮像する所謂パッシブ型の撮像装置であることから、被写体にミリ波を照射してその反射波から被写体を撮像するアクティブ型の撮像装置に比べて、装置構成を簡単にすることができる。
- [0006] しかし、こうしたパッシブ型の撮像装置では、被写体から放射される微弱的な熱雑音（ミリ波）を受信し、その微弱的な受信信号から被写体の撮像画像を

生成することになるため、撮像対象となる被写体が配置される被写体配置領域内に外部から熱雑音が入射すると、その熱雑音の影響を受けて、被写体を正常に撮像することができないことがあった。

[0007] 本発明は、こうした問題に鑑みなされたものであり、人体などの被写体から放射されるミリ波帯の熱雑音を受信することにより、被写体を撮像するミリ波撮像装置において、被写体の配置領域内に外部から入射した熱雑音の影響を受けることなく、鮮明な被写体像が得られるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] かかる目的を達成するためになされた本願の第1局面の発明は、
被写体から放射されるミリ波帯の熱雑音を透過させて、所定の結像位置に当該熱雑音からなる被写体像を結像させるレンズアンテナと、
前記レンズアンテナにより結像された被写体像各部の熱雑音を受信する受信アンテナを備え、該受信アンテナによる熱雑音の受信レベルから前記被写体の画像データを生成する画像データ生成手段と、
を備えたミリ波撮像装置において、
撮像時に前記被写体が位置する被写体配置領域を挟んで、前記レンズアンテナとは反対側に、少なくとも前記レンズアンテナからみて前記アンテナ素子により前記被写体像を撮像可能な撮像可能範囲内で、前記熱雑音の通過を阻止する遮蔽板を設けたことを特徴とする。

[0009] また、本願の第2局面の発明は、第1局面のミリ波撮像装置において、前記遮蔽板は、前記熱雑音を反射可能な金属からなることを特徴とする。

また、本願の第3局面の発明は、第1局面のミリ波撮像装置において、前記遮蔽板は、前記ミリ波帯の熱雑音を吸収可能な電波吸収体からなることを特徴とする。

[0010] また、本願の第4局面の発明は、第3局面のミリ波撮像装置において、前記遮蔽板を構成する電波吸収体の温度を一定温度にするための温度調整手段を設けたことを特徴とする。

[0011] また、本願の第5局面の発明は、第1～第4局面の何れかのミリ波撮像装置において、前記遮蔽板の上方には、板面が前記レンズアンテナ側に向くよう屈曲させた屈曲部が形成されていることを特徴とする。

[0012] また、本願の第6局面の発明は、第1～第5局面の何れかのミリ波撮像装置において、前記遮蔽板と前記レンズアンテナとの間の床面の少なくとも一部を、波形形状にしたことを特徴とする。

[0013] また、本願の第7局面の発明は、第1～第6局面の何れかのミリ波撮像装置において、

前記画像データ生成手段は、

前記レンズアンテナによる被写体像の結像位置付近に配置され、当該被写体像を形成している熱雑音を前記アンテナ素子に向けて反射する反射板と、

前記反射板を揺動することで、前記被写体像各位置の熱雑音を前記アンテナ素子へ入射させる走査手段と、

前記走査手段を介して前記反射板を揺動しつつ前記アンテナ素子から受信信号を取り込むことで、前記被写体像を表す画像データを生成する制御手段と、

を備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0014] 第1局面のミリ波撮像装置においては、撮像時に被写体が配置される被写体配置領域を挟んで、レンズアンテナとは反対側に、熱雑音の通過を阻止する遮蔽板が設けられている。

[0015] そして、この遮蔽板は、少なくとも、レンズアンテナからみてアンテナ素子により被写体像を撮像可能な撮像可能範囲内で、熱雑音の通過を阻止できる大きさになっていることから、外部から被写体配置領域に入射した熱雑音（ミリ波）が、レンズアンテナを介して、アンテナ素子に入射されるのを抑制できる。

[0016] よって、本発明のミリ波撮像装置によれば、遮蔽板により、被写体の後方から撮像可能範囲内に入射する不要な熱雑音を遮断することができるように

なり、その不要な熱雑音の影響を受けることなく、被写体を撮像することができるようになる。

[0017] このため、本発明のミリ波撮像装置を用いて被写体を撮像すれば、鮮明な被写体像を得ることができ、その撮像画像から被写体に隠された武器や密輸品等を検知する際の検知精度を高めることができる。

[0018] ここで、遮蔽板は、不要な熱雑音（ミリ波）を遮蔽することができればよく、第2局面の発明のように、熱雑音を反射可能な金属にて構成してもよく、或いは、第3局面の発明のように、熱雑音を吸収可能な電波吸収体にて構成してもよい。

[0019] そして、このうち、電波吸収体は、熱雑音の透過率及び反射率が低く、放射率が高く、しかも、周囲温度が高くなる程、熱雑音（ミリ波）の放射が強くなることから、遮蔽板を電波吸収体にて構成した際には、周囲温度が低く温度変化が少ない条件下で利用する、というように、その利用条件を制限する必要がある。

[0020] このため、遮蔽板を電波吸収体にて構成する際には、第4局面の発明のように、遮蔽板を構成する電波吸収体の温度を一定温度にするための温度調整手段を設けることが望ましい。更に言えば、その設定温度は、人体温度と大きな温度差を有した温度に設定するのが望ましい。

[0021] これに対し、金属板は、熱雑音の反射率が高く、放射率及び透過率は低く、しかも、これらは温度の影響を受け難いことから、遮蔽板を金属にて構成した際には、利用条件を制限することなく利用することができる。

[0022] なお、遮蔽板を金属にて構成する場合、アンテナ素子にて受信されるミリ波帯の熱雑音を遮蔽できればよいので、必ずしも金属板にて構成する必要はない。遮蔽板としては、金属製の網目状のものを利用してもよい。或いは、遮蔽板としては、合成樹脂フィルムに金属箔や金属性のメッシュを貼り付けた導電性フィルムを利用してもよい。

[0023] 一方、第5局面の発明のように、遮蔽板の上方には、板面がレンズアンテナ側に向くよう屈曲させた屈曲部を形成してもよい。

そしてこのようにした場合、遮蔽板による熱雑音（ミリ波）の遮蔽可能範囲が同じであれば、遮蔽板の高さを低くすることができる。

[0024] よって、第5局面の発明は、遮蔽板を高さ制限がある場所に設置する際に極めて有効な発明となる。

ところで、撮像可能範囲に床面が含まれる場合、床面から反射した熱雑音（ミリ波）により、撮像画像が乱れることも考えられる。

[0025] このため、このような場合には、第6局面の発明のように、遮蔽板とレンズアンテナとの間の床面の少なくとも一部を、波形形状にすることで、床面の表面における反射を抑制し、熱雑音（ミリ波）の透過性を向上させて、その反射波がレンズアンテナから受信アンテナへ入射するのを抑制するようにしてもよい。

[0026] そして、このようにすれば、床面からの反射波の影響を受けることなく、より鮮明な撮像画像を得ることができる。

また、画像データ生成手段は、レンズアンテナにより結像される被写体像の画像領域に、多数のアンテナ素子を2次元配置し、各アンテナ素子からの出力を順次取り込むことで、画像データを生成するようにしてもよい。

[0027] しかし、このためにはミリ波帯の熱雑音を受信可能な多数のアンテナ素子を2次元状に配置した平面アンテナや、各アンテナ素子からの受信信号を各々処理する多数の信号処理回路が必要になるため、ミリ波撮像装置のコストアップを招くことになる。

[0028] そこで、画像データ生成手段は、第7局面の発明のように、反射板と、走査手段と、制御手段とから構成し、制御手段が、走査手段を介して反射板を揺動しつつアンテナ素子から受信信号を取り込むことで画像データを生成するようにするとよい。

[0029] つまり、このようにすれば、平面アンテナを用いる場合に比べて、アンテナ素子や信号処理回路（後述の検波回路や増幅回路等）の数を減らして、ミリ波撮像装置のコスト低減を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]実施形態のミリ波撮像装置全体の構成を表す概略構成図である。

[図2]図1に示す撮像装置の構成を表す説明図である。

[図3]ミリ波撮像装置の床面の変形例を表す断面図である。

[図4]電波吸収体を用いた遮蔽板の構成例を表す説明図である。

符号の説明

[0031] 2…被写体、4…遮蔽板、6…シート材（電波吸収体）、8…床材、10…撮像装置本体、12…レンズアンテナ、14…反射板、16…アクチュエータ、20…受信部、20a…アンテナ素子、22…駆動装置、24…入力装置、26…出力装置、30…画像処理装置、32…表板、34…裏板、35、36…内部空間、38…遮蔽部、39…床部、40…遮蔽板本体、42…空調装置、44…循環用パイプ。

発明を実施するための形態

[0032] 以下に本発明の実施形態を図面と共に説明する。

図1は本発明が適用されたミリ波撮像装置全体の構成を表す概略構成図である。

本実施形態のミリ波撮像装置は、空港などで乗客が危険物を隠し持っていないかどうかをチェックするのに使用される。被写体の配置対象領域である検査対象領域に位置する乗客が被写体2とされている。本実施形態のミリ波撮像装置は、撮像装置本体10と、遮蔽板4とから構成されている。

[0033] 撮像装置本体10は、被写体2から放射されるミリ波帯の熱雑音を受信することにより被写体2の画像を撮像する。

遮蔽板4は、検査対象領域を挟んで撮像装置本体10とは反対側に設けられている。

[0034] ここで、撮像装置本体10には、図2に示すように、レンズアンテナ12と、反射板14と、受信部20と、アクチュエータ16とが備えられている。

レンズアンテナ12は、検査対象領域内に位置する被写体2から放射されたミリ波帯の熱雑音を装置内に取り込み、熱雑音からなる被写体像を結像さ

せる。

[0035] 反射板 14 は、レンズアンテナ 12 による被写体像の結像位置付近に配置されている。

受信部 20 は、反射板 14 にて反射されたミリ波帯の熱雑音を受信してその信号レベルを検出する。

[0036] アクチュエータ 16 は、反射板 14 を中心軸周りに双方向に揺動させて、被写体像各位置の熱雑音を受信部 20 へ入射させる。

受信部 20 は、ラインセンサにて構成されている。ラインセンサは、ミリ波帯の熱雑音を受信可能な複数のアンテナ素子 20a を水平方向に配置して構成される。

[0037] 反射板 14 は、水平方向に配置された中心軸周りに揺動されることで、レンズアンテナ 12 にて結像された画像を垂直方向に走査し、水平方向一ライン分の熱雑音（ミリ波）を順次ラインセンサに入射させる。

[0038] また、受信部 20 には、複数の増幅回路（図示省略）、及び複数の検波回路（検波用のダイオード、図示省略）が内蔵されている。複数の増幅回路は、複数のアンテナ素子 20a からの受信信号をそれぞれ増幅する。複数の検波回路は、複数のアンテナ素子 20a からの受信信号をそれぞれ検波する。各検波回路により検波された検波信号は一ライン分受信部 20 から出力される。

[0039] そして、この検波信号は、入力装置 24 を介して、画像処理装置 30 に入力される。

画像処理装置 30 は、マイクロコンピュータ等にて構成されている。画像処理装置 30 は、駆動装置 22 を介してアクチュエータ 16 を駆動することにより、反射板 14 を揺動させて、レンズアンテナ 12 による結像画像を垂直方向に走査させつつ、受信部 20 に周期的に同期信号を出力する。さらに、画像処理装置 30 は、結像画像の水平方向一ライン分の検波信号を順次受信部 20 から出力させ、その水平方向一ライン分の検波信号を順次取り込むことで、結像体像に対応した画像データを生成する。

- [0040] そして、画像処理装置 30 は、その生成した画像データを、出力装置 26 を介して外部のディスプレイや記憶装置へ出力する。これにより、検査対象領域を撮像した撮像画像がディスプレイへ表示されるか、或いは、その画像データが記憶装置に記憶される。
- [0041] 従って、本実施形態のミリ波撮像装置の使用者は、ディスプレイに表示された撮像画像を見ることで、検査対象領域に被写体 2 となる人が居ることを検知したり、その表示画像から被写体 2 である人が隠し持っている凶器を検知したりすることができる。
- [0042] また、記憶装置に記憶された画像データにてディスプレイに撮像画像を表示させることで、使用者は、検査対象領域に居た人物を確認するとか、その人物が持っている物体を確認するといったことができる。
- [0043] 遮蔽板 4 は、検査対象領域の外部から検査対象領域内に、撮像装置本体 10 の受信部 20 にて受信可能なミリ波帯の熱雑音が侵入し、その侵入した熱雑音が撮像装置本体 10 内に入射するのを抑制するためのものであり、本実施形態では、遮蔽板 4 は熱雑音を反射可能な金属板にて構成されている。
- [0044] 遮蔽板 4 の大きさは、レンズアンテナ 12 からみて、受信部 20 により被写体像を撮像可能な撮像可能範囲（図 1 に一点鎖線で示す領域）をカバーすることのできる大きさになっている。
- [0045] なお、本実施形態のミリ波撮像装置において、撮像装置本体 10 と遮蔽板 4 との間隔（つまり検査対象領域の幅） L_1 は、数メートル（例えば約 2.4 m）に設定されている。
- そして、撮像装置本体 10 にて被写体 2 を撮像する際、使用者は、被写体 2 である人を遮蔽板 4 付近に立たせるか、遮蔽板 4 近傍を歩かせることにより、被写体 2 から遮蔽板 4 側に放射されたミリ波帯の熱雑音が遮蔽板 4 から反射されて撮像装置本体 10 に入射するのを抑制する。
- [0046] このように、本実施形態のミリ波撮像装置によれば、検査対象領域を挟んで撮像装置本体 10 とは反対側に、ミリ波帯の熱雑音を反射可能な金属板からなる遮蔽板 4 が設けられている。

[0047] そして、この遮蔽板 4 の大きさは、レンズアンテナ 12（換言すれば撮像装置本体 10）からみて、受信部 20 によりミリ波帯の熱雑音を受信可能な撮像可能範囲（図 1 に一点鎖線で示す領域）をカバーできる大きさになっているので、検査対象領域の外から検査対象領域に入射した不要な熱雑音が、レンズアンテナ 12 を介して受信部 20 に入射するのを抑制できる。

[0048] よって、本実施形態によれば、撮像装置本体 10 において、検査対象領域外から入射した熱雑音の影響を受けることなく、検査対象領域内に居る人（被写体 2）を撮像することができるようになり、鮮明な撮像画像を得ることができる。

[0049] そして、その撮像画像は、ディスプレイに表示されるか、若しくは記憶装置に記憶されることから、使用者は、表示若しくは記憶された撮像画像に基づき、被写体 2 に隠された武器や密輸品等を精度良く検知することができるようになる。

[0050] ここで、文言の対応関係を説明する。ただし、次の記載は、各手段の具体的構成を限定する趣旨のものではない。本実施形態においては、アクチュエータ 16 及びその駆動装置 22 が、本発明の走査手段の一例に相当し、画像処理装置 30 が本発明の制御手段の一例に相当する。

[0051] 以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内にて種々の態様をとることができる。

例えば、図 1 に点線及び符号 4a で示すように、遮蔽板 4 には、屈曲部 4a を形成してもよい。屈曲部 4a は、遮蔽板 4 の上方でその遮蔽板 4 の板面を被写体 2 側に屈曲させて形成したものである。

[0052] そしてこのようにした場合、熱雑音（ミリ波）の遮蔽可能範囲が同じであれば、遮蔽板 4 の高さを低くすることができる（図 1 では高さを H1 だけ低くできる）。

よって、この構成は、遮蔽板 4 を高さ制限がある場所に設置する際に極めて有効な構成となる。

[0053] また、上記実施形態では、遮蔽板 4 として、金属板を用いるものとして説明したが、遮蔽板は、検査対象領域外から入射した熱雑音（ミリ波）を遮蔽することができればよいことから、熱雑音を吸収可能な電波吸収体を用いて構成してもよい。例えば、遮蔽板 4 は、金属からなる網目状のものを用いて構成してもよい。或いは、遮蔽板 4 は、導電性フィルムを用いて構成してもよい。

[0054] また、撮像装置本体 10 による撮像可能範囲に床面が含まれる場合、床面から反射した熱雑音（ミリ波）により、撮像画像が乱れることも考えられる。

そこで、図 3 に示すように、撮像時に被写体 2 が載る床面には、電波吸収体であるフェライト等を混入させたシート材 6 を敷設し、その上に、補強用の床材 8 を設けるようにしてもよい。

[0055] 床材 8 は、熱雑音（ミリ波）を透過可能な合成樹脂にて構成してもよい。ただし、その床材 8 の表面には、所謂コルゲート加工によって波形形状の凹凸を形成することが望ましい。

[0056] このようにすれば、床材 8 表面からの熱雑音（ミリ波）の反射が抑制されるため、その反射波が撮像装置本体 10 に入射することを抑制できる。また、被験者の滑り止めにもなる。

[0057] 好ましくは、床や遮蔽板に電波吸収体を用いる場合、温度や湿度を一定に保持することが望ましい。電波吸収体は、温度や湿度によって特性が変化するためである。

そこで、電波吸収体を用いて床や遮蔽板を形成する際には、図 4 に示すように、裏面に電波吸収体からなるシート材 6 を積層した表板 32 と、裏板 34 とで、内部空間 36 を有する遮蔽板本体 40 を構成し、その内部空間 36 に、空調装置 42 から一定温度・一定湿度の空調空気を送り込むようにするとよい。

[0058] そして、このときの空調空気の設定温度は、人体温度と大きな温度差を有するような温度に設定するのがよい。

ここで、遮蔽板本体 40 は、被写体の後方に配置される遮蔽部 38 だけでなく、被写体が載るための床部 39 も備えており、これにより図 4 に示すように断面 L 字型に形成されている。空調装置 42 は、遮蔽板本体 40 が設置される床の上に置かれ、遮蔽板本体 40 の下端後方からその遮蔽板本体 40 の内部に空調空気を送り込む。これにより、遮蔽板本体 40 の床部 39 の内部空間 35 と遮蔽部 38 の内部空間 36 とに同時に空調空気が送り込まれる。

[0059] そして、遮蔽板本体 40 の遮蔽部 38 側に送り込まれた空調空気は、遮蔽部 38 の上端側から循環用パイプ 44 を介して、空調装置 42 に戻される。戻された空調空気は、空調装置 42 にて温度、湿度が再調整された後、再度、遮蔽板本体 40 に送られる。

[0060] このように、遮蔽板を、内部空間 36 を有する遮蔽板本体 40 とその内部空間 36 に空調空気を送り込む空調装置 42 とで構成すれば、遮蔽板本体 40 に設けられた電波吸収体からなるシート材 6 の温度・湿度を一定に保つことができる。これにより、撮像装置本体 10 による撮像画像が安定して得られるようになる。

[0061] なお、遮蔽部 38 及び床部 39 の表板 32 には、ミリ波の透過率の高いものを使用するのが望ましい。

また、床部 39 の表板 32 の表面には、図 3 に示したように、所謂コルゲート加工によって波形形状の凹凸を形成することが望ましい。

[0062] また、上記実施形態においては、熱雑音を受信する受信部 20 を、アンテナ素子を一行に配置してなるラインセンサにて構成し、アクチュエータ 16 を介して反射板 14 を垂直方向に揺動（走査）することで、被写体 2 の画像を撮像するものとして説明したが、例えば、アクチュエータ 16 を、反射板 14 を水平方向にも垂直方向にも揺動可能（走査可能）に構成すれば、受信部 20 を一つのアンテナ素子にて構成することができる。

[0063] また例えば、受信部 20 を、複数のアンテナ素子を平面上に配置した 2 次元センサ（換言すれば平面アンテナ）として構成すれば、走査用の反射板 1

4 やアクチュエータ 16 を用いることなく、被写体 2 の画像を撮像することができる。

[0064] 一方、上記実施形態のように、遮蔽板 4 を設けて、熱雑音検出用のアンテナ素子に不要な熱雑音が入射されるのを抑制する技術は、人を検知する検知装置に適用することもできる。

請求の範囲

- [請求項1] 被写体から放射されるミリ波帯の熱雑音を透過させて、所定の結像位置に当該熱雑音からなる被写体像を結像させるレンズアンテナと、
前記レンズアンテナにより結像された被写体像各部の熱雑音を受信する受信アンテナを備え、該受信アンテナによる熱雑音の受信レベルから前記被写体の画像データを生成する画像データ生成手段と、
を備えたミリ波撮像装置において、
撮像時に前記被写体が位置する被写体配置領域を挟んで、前記レンズアンテナとは反対側に、少なくとも前記レンズアンテナからみて前記アンテナ素子により前記被写体像を撮像可能な撮像可能範囲内で、前記熱雑音の通過を阻止する遮蔽板を設けたことを特徴とするミリ波撮像装置。
- [請求項2] 前記遮蔽板は、前記熱雑音を反射可能な金属からなることを特徴とする請求項1に記載のミリ波撮像装置。
- [請求項3] 前記遮蔽板は、前記ミリ波帯の熱雑音を吸収可能な電波吸収体からなることを特徴とする請求項1に記載のミリ波撮像装置。
- [請求項4] 前記遮蔽板を構成する電波吸収体の温度を一定温度にするための温度調整手段を設けたことを特徴とする請求項3に記載のミリ波撮像装置。
- [請求項5] 前記遮蔽板の上方には、板面が前記レンズアンテナ側に向くよう屈曲させた屈曲部が形成されていることを特徴とする請求項1～請求項4の何れか1項に記載のミリ波撮像装置。
- [請求項6] 前記遮蔽板と前記レンズアンテナとの間の床面の少なくとも一部を、波形形状にしたことを特徴とする請求項1～請求項5の何れか1項に記載のミリ波撮像装置。
- [請求項7] 前記画像データ生成手段は、
前記レンズアンテナによる被写体像の結像位置付近に配置され、当該被写体像を形成している熱雑音を前記アンテナ素子に向けて反射す

る反射板と、

前記反射板を揺動することで、前記被写体像各位置の熱雑音を前記アンテナ素子へ入射させる走査手段と、

前記走査手段を介して前記反射板を揺動しつつ前記アンテナ素子から受信信号を取り込むことで、前記被写体像を表す画像データを生成する制御手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 1～請求項 6 の何れか 1 項に記載のミリ波撮像装置。

[図1]

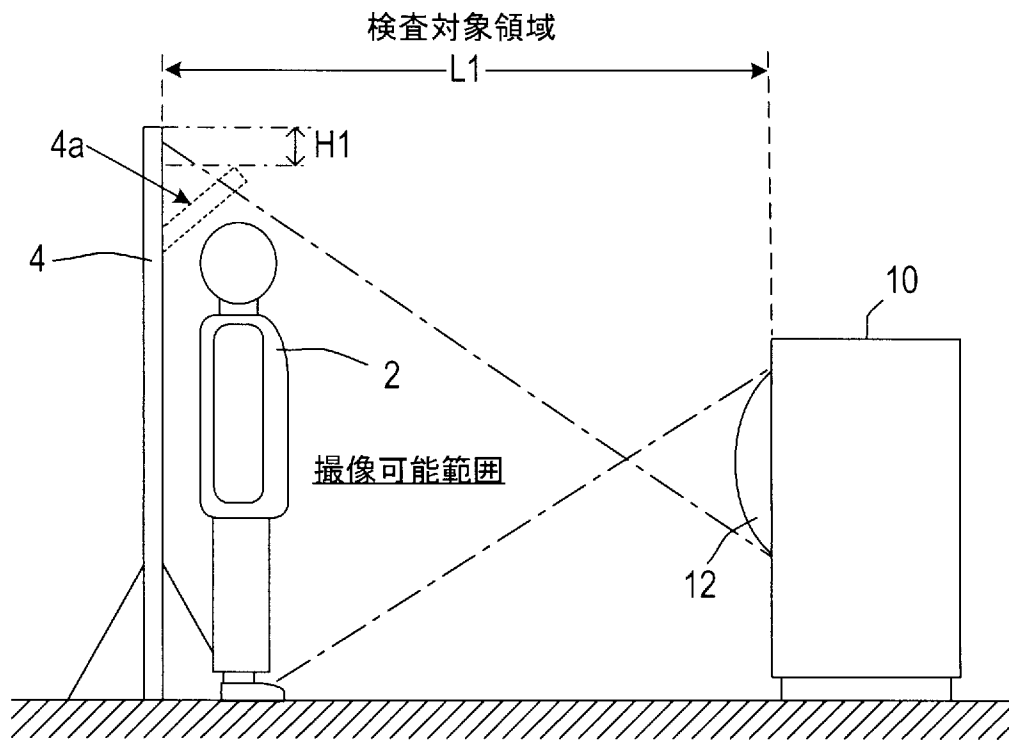


FIG.1

[図2]

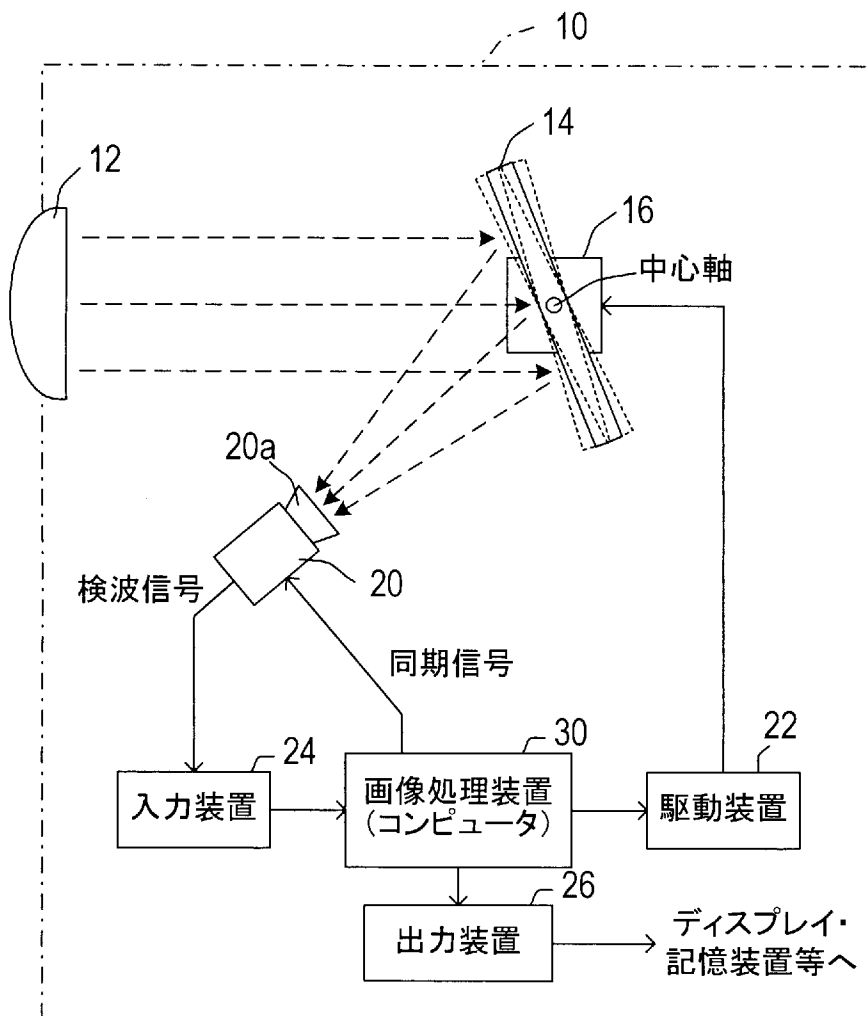


FIG.2

[図3]

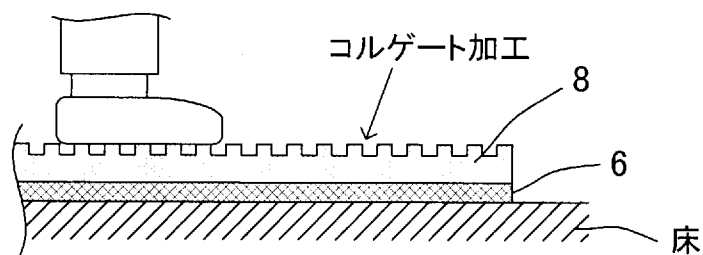


FIG.3

[図4]

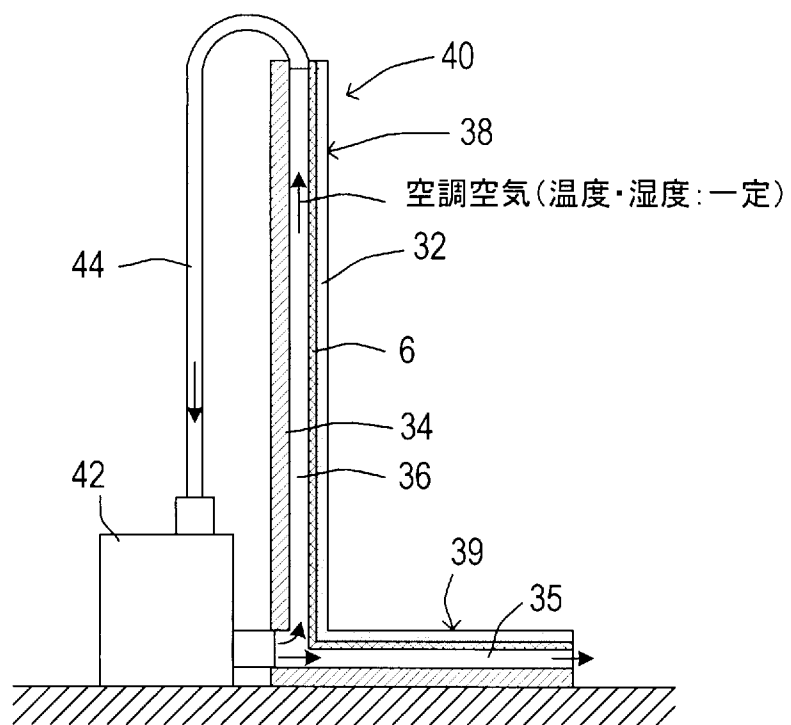


FIG.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059107

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01V3/12(2006.01)i, G01S7/03(2006.01)n, G01S13/89(2006.01)n

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01V3/12, G01S7/03, G01S13/89

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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

JSTPlus (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Jun NAKATA et al., "Real-time Calibration Method of MM-wave Image Using Upper-edge of Back-ground Temperature", 2009 Nen IEICE Electronics Society Taikai Koen Ronbunshu 1, 01 September 2009 (01.09.2009), page 143	1-4, 7 5, 6
Y A	US 2005/0110672 A1 (Cardiasmenos et al.), 26 May 2005 (26.05.2005), paragraphs [0076], [0077] & WO 2005/086620 A2	1-4, 7 5, 6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 July, 2011 (01.07.11)

Date of mailing of the international search report

12 July, 2011 (12.07.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01V3/12(2006.01)i, G01S7/03(2006.01)n, G01S13/89(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01V3/12, G01S7/03, G01S13/89

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JSTPlus(JDreamII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	中田淳、他、背景上端温度を利用したミリ波画像のリアルタイム校正法、2009年電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ大会講演論文集1, 2009.09.01, 第143頁	1-4, 7 5, 6
Y A	US 2005/0110672 A1 (Cardiasmenos et al.) 2005.05.26, [0076], [0077] & WO 2005/086620 A2	1-4, 7 5, 6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田中 秀直

2 J

3 4 0 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3252