

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7141242号
(P7141242)

(45)発行日 令和4年9月22日(2022.9.22)

(24)登録日 令和4年9月13日(2022.9.13)

| | |
|--------------------------|----------------|
| (51)国際特許分類 | F I |
| G 0 1 S 17/931 (2020.01) | G 0 1 S 17/931 |
| G 0 1 S 17/86 (2020.01) | G 0 1 S 17/86 |
| G 0 1 S 17/87 (2020.01) | G 0 1 S 17/87 |
| G 0 8 G 1/16 (2006.01) | G 0 8 G 1/16 C |

請求項の数 5 (全9頁)

| | | | |
|----------|----------------------------------|----------|--|
| (21)出願番号 | 特願2018-96094(P2018-96094) | (73)特許権者 | 000001133 株式会社小糸製作所 東京都港区高輪4丁目8番3号 |
| (22)出願日 | 平成30年5月18日(2018.5.18) | (74)代理人 | 110001416 特許業務法人 信栄特許事務所 |
| (65)公開番号 | 特開2019-200177(P2019-200177 A) | (72)発明者 | 綿野 裕一 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株 式会社小糸製作所静岡工場内 |
| (43)公開日 | 令和1年11月21日(2019.11.21) | (72)発明者 | 渡邊 重之 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株 式会社小糸製作所静岡工場内 |
| 審査請求日 | 令和3年4月13日(2021.4.13) | 審査官 | 仲野 一秀 |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 センサシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載されるセンサシステムであって、
前記車両の外部における第一領域の情報を取得する第一センサユニットと、
前記車両の外部においてその一部が前記第一領域と重なる第二領域の情報を取得する第二センサユニットと、
前記第一センサユニットの情報取得レートと第二センサユニットの情報取得レートを変更可能な制御装置と、
を備えており、
前記制御装置は、発熱量を抑制するための保護機能が有効とされた結果として前記第一センサユニットと前記第二センサユニットの一方のセンサユニットの情報取得レートが所定値よりも下がると、他方のセンサユニットの情報取得レートを高くする、
センサシステム。

10

【請求項2】

車両に搭載されるセンサシステムであって、
前記車両の外部における第一領域の情報を取得する第一センサユニットと、
前記車両の外部においてその一部が前記第一領域と重なる第二領域の情報を取得する第二センサユニットと、
前記第一センサユニットの情報取得レートと第二センサユニットの情報取得レートを
変更可能な制御装置と、

20

を備えており、

前記制御装置は、前記第一センサユニットと前記第二センサユニットの一方のセンサユニットの動作温度が所定値を超えると、当該一方のセンサユニットの情報取得レートを低下させ、他方のセンサユニットの情報取得レートを高くする、センサシステム。

【請求項 3】

前記他方のセンサユニットが L i D A R センサユニットである場合、検出光を出射する光源の数を増やすことにより、または検出光の走査周波数を高くすることにより、前記情報取得レートを高くする、

請求項 1 または 2 に記載のセンサシステム。

10

【請求項 4】

前記他方のセンサユニットがカメラユニットである場合、フレームレートを高くすることにより、前記情報取得レートを高くする、

請求項 1 または 2 に記載のセンサシステム。

【請求項 5】

前記一方のセンサユニットは、L i D A R センサユニットあるいはカメラユニットである、

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のセンサシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、車両に搭載されるセンサシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

車両の運転支援技術を実現するためには、当該車両の外部の情報を検出するためのセンサを車体に搭載する必要がある。そのようなセンサの例としては、L i D A R (Light Detection and Ranging) センサやカメラが挙げられる(例えば、特許文献 1 を参照)。車両の運転支援技術が高度化するにつれ、単位時間当たりを取得される情報量(情報取得レート)が増加する傾向にある。情報取得レートが高くなるにつれて、センサからの発熱量が無視できなくなる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2010 - 185769 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、車両に搭載されたセンサシステムの発熱量を抑制しつつ、情報取得能力の低下も抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0005】

上記の目的を達成するための一態様は、車両に搭載されるセンサシステムであって、

前記車両の外部における第一領域の情報を取得する第一センサユニットと、

前記車両の外部においてその一部が前記第一領域と重なる第二領域の情報を取得する第二センサユニットと、

前記第一センサユニットの情報取得レートと第二センサユニットの情報取得レートを変更可能な制御装置と、

を備えており、

前記制御装置は、前記第一センサユニットと前記第二センサユニットの一方のセンサユニットの情報取得レートが所定値よりも下がると、他方のセンサユニットの情報取得レ

50

トを所定値よりも高くする。

【 0 0 0 6 】

一方のセンサユニットの情報取得レートが所定値未満である原因としては、当該センサユニットの発熱量を抑制するための保護機能が有効とされている事態か、当該センサユニットの動作に何らかの異常が生じている事態が考えられる。この場合、特に第一領域と第二領域が重なっている重複領域において、両センサユニットによる検出を前提とした情報取得能力の低下が生じる。しかしながら、他方のセンサユニットの情報取得レートを高くすることにより、一方のセンサユニットの情報処理レートの低下を補い、重複領域における情報取得能力の低下を抑制できる。したがって、車両に搭載されたセンサシステムの発熱量を抑制しつつ、情報取得能力の低下も抑制できる。

10

【 0 0 0 7 】

前記他方のセンサユニットが L i D A R センサユニットである場合、検出光を出射する光源の数を増やすことにより、または検出光の走査周波数を高くすることにより、前記情報取得レートを高くしうる。

【 0 0 0 8 】

前記他方のセンサユニットがカメラユニットである場合、フレームレートを高くすることにより、前記情報取得レートを高くしうる。

【 0 0 0 9 】

前記一方のセンサユニットは、L i D A R センサユニットあるいはカメラユニットでありうる。

20

【 0 0 1 0 】

本明細書において、「センサユニット」とは、所望の情報検出機能を備えつつ、それ自身が単体で流通可能な部品の構成単位を意味する。

【 0 0 1 1 】

本明細書において、「運転支援」とは、運転操作（ハンドル操作、加速、減速）、走行環境の監視、および運転操作のバックアップの少なくとも一つを少なくとも部分的に行なう制御処理を意味する。すなわち、衝突被害軽減ブレーキ機能やレーンキープアシスト機能のような部分的な運転支援から完全自動運転動作までを含む意味である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 一実施形態に係るセンサシステムの機能的構成を示している。

【 図 2 】 図 1 のセンサシステムが搭載される車両を示している。

【 図 3 】 図 1 のセンサシステムの動作フローを示している。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

添付の図面を参照しつつ、実施形態の例について以下詳細に説明する。以下の説明に用いる各図面では、各部材を認識可能な大きさとするために縮尺を適宜変更している。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、一実施形態に係るセンサシステム 1 の機能的構成を示している。センサシステム 1 は、車両に搭載される。

40

【 0 0 1 5 】

センサシステム 1 は、L i D A R センサユニット 2 を備えている。L i D A R センサユニット 2 は、非可視光を出射する構成、および当該非可視光が少なくとも車両の外部に存在する物体に反射した結果の戻り光を検出する構成を備えている。L i D A R センサユニット 2 は、必要に応じて出射方向（すなわち検出方向）を変更して当該非可視光を掃引する走査機構を備えうる。非可視光として例えば波長 9 0 5 n m の赤外光が使用されうる。

【 0 0 1 6 】

L i D A R センサユニット 2 は、例えば、ある方向へ非可視光を出射したタイミングから戻り光を検出するまでの時間に基づいて、当該戻り光に関連付けられた物体までの距離を取得できる。また、そのような距離データを検出位置と関連付けて集積することにより

50

、戻り光に関連付けられた物体の形状に係る情報を取得できる。これに加えてあるいは代えて、出射光と戻り光の波長の相違に基づいて、戻り光に関連付けられた物体の材質などの属性に係る情報を取得できる。

【 0 0 1 7 】

センサシステム 1 は、カメラユニット 3 を備えている。カメラユニット 3 は、車両の外部の情報として画像を取得するための装置である。画像は、静止画像と動画の少なくとも一方を含みうる。カメラユニット 3 は、可視光に感度を有するカメラを備えていてもよいし、赤外光に感度を有するカメラを備えていてもよい。

【 0 0 1 8 】

L i D A R センサユニット 2 とカメラユニット 3 は、単一のセンサモジュールを構成するように共通のハウジングに収容されて、車両における適宜の箇所に搭載されうる（例えば、図 2 に示される車両の左前隅部 L F ）。あるいは、L i D A R センサユニット 2 とカメラユニット 3 は、それぞれ独立した二つのセンサモジュールの一部を構成しうる。当該二つのセンサモジュールは、車両における離れた二箇所に搭載されうる（例えば、図 2 に示される車両の左前隅部 L F と右前隅部 R F 、あるいは左前隅部 L F と左後隅部 L B ）。

10

【 0 0 1 9 】

図 1 に示されるように、L i D A R センサユニット 2 の検出可能領域 L A とカメラユニット 3 の検出可能領域 C A は、一部が重複している（重複領域 O A ）。L i D A R センサユニット 2 は、第一センサユニットの一例である。カメラユニット 3 は、第二センサユニットの一例である。L i D A R センサユニット 2 の検出可能領域 L A は、第一領域の一例である。カメラユニット 3 の検出可能領域 C A は、第二領域の一例である。

20

【 0 0 2 0 】

L i D A R センサユニット 2 は、所定の情報取得レートで検出可能領域 L A 内の情報を取得し、当該情報に対応する検出信号 L S 1 を出力する。カメラユニット 3 は、所定の情報取得レートで検出可能領域 C A 内の情報を取得し、当該情報に対応する検出信号 C S 1 を出力する。本明細書において、「情報取得レート」とは、単位時間あたりに取得される情報量を意味する。

【 0 0 2 1 】

センサシステム 1 は、制御装置 4 を備えている。制御装置 4 は、入力インターフェース 4 1、プロセッサ 4 2、出力インターフェース 4 3、および通信バス 4 4 を備えている。入力インターフェース 4 1、プロセッサ 4 2、および出力インターフェース 4 3 は、通信バス 4 4 を介して信号やデータのやり取りが可能とされている。

30

【 0 0 2 2 】

L i D A R センサユニット 2 から出力された検出信号 L S 1 とカメラユニット 3 から出力された検出信号 C S 1 は、入力インターフェース 4 1 に入力される。

【 0 0 2 3 】

プロセッサ 4 2 は、入力インターフェース 4 1 に入力された検出信号 L S 1 と検出信号 C S 1 を取得し、所定の情報処理を実行するように構成されている。「検出信号を取得する」という表現は、入力インターフェース 4 1 に入力された検出信号を、適宜の回路構成を介して所定の情報処理が可能な状態にすることを意味する。

40

【 0 0 2 4 】

プロセッサ 4 2 は、出力インターフェース 4 3 を介して L i D A R センサユニット 2 へ制御信号 L S 2 を送信するように構成されている。制御信号 L S 2 は、L i D A R センサユニット 2 の動作を制御するための信号であり、少なくとも L i D A R センサユニット 2 の情報取得レートを制御する機能を有している。

【 0 0 2 5 】

同様に、プロセッサ 4 2 は、出力インターフェース 4 3 を介してカメラユニット 3 へ制御信号 C S 2 を送信するように構成されている。制御信号 C S 2 は、カメラユニット 3 の動作を制御するための信号であり、少なくともカメラユニット 3 の情報取得レートを制御する機能を有している。

50

【 0 0 2 6 】

すなわち、制御装置 4 は、L i D A R センサユニット 2 の情報取得レートとカメラユニット 3 の情報取得レートを変更可能である。

【 0 0 2 7 】

L i D A R センサユニット 2 は、動作温度が所定値を上回った場合に、自律的に情報取得レートを低下させて熱故障を回避する保護機能を備える。例えば、L i D A R センサユニット 2 は、複数の光源から出射される複数の検出光ビームによって検出可能領域 L A を監視する構成と、少なくとも一つの光源から出射される少なくとも一本の検出光ビームで検出可能領域 L A を走査して情報を検出する構成の少なくとも一方を備える。前者の場合、検出光ビームを出射する光源の数を減らすことにより情報取得レートが低下する。後者の場合、検出光ビームの走査周波数を下げることにより情報取得レートが低下する。このような保護機能自体は周知であるので、構成についての詳細な説明は省略する。

10

【 0 0 2 8 】

カメラユニット 3 は、動作温度が所定値を上回った場合に、自律的に情報取得レートを低下させて熱故障を回避する保護機能を備える。例えば、カメラユニット 3 は、単位時間あたりに取得する検出可能領域 C A の画像数に対応するフレームレートを低くすることにより、情報取得レートが低下する。このような保護機能自体は周知であるので、構成についての詳細な説明は省略する。

【 0 0 2 9 】

上記のように構成されたセンサシステム 1 において、制御装置 4 のプロセッサ 4 2 は、図 3 に示される処理を実行可能に構成されている。

20

【 0 0 3 0 】

まず、プロセッサ 4 2 は、入力インターフェース 4 1 に入力された検出信号 L S 1 に含まれるデータ量に基づいて、L i D A R センサユニット 2 の情報取得レートを特定する (S T E P 1) 。

【 0 0 3 1 】

続いて、プロセッサ 4 2 は、入力インターフェース 4 1 に入力された検出信号 C S 1 に含まれるデータ量に基づいて、カメラユニット 3 の情報取得レートを特定する (S T E P 2) 。

【 0 0 3 2 】

S T E P 1 と S T E P 2 の順序は逆でもよいし、S T E P 1 と S T E P 2 が同時に行なわれてもよい。

30

【 0 0 3 3 】

続いて、プロセッサ 4 2 は、特定された L i D A R センサユニット 2 の情報取得レートとカメラユニット 3 の情報取得レートの一方が所定値未満であるかを判断する (S T E P 3) 。

【 0 0 3 4 】

一方のセンサユニットの情報取得レートが所定値未満であると判断されると (S T E P 3 において Y) 、プロセッサ 4 2 は、他方のセンサユニットの情報取得レートを高くする処理を行なう (S T E P 4) 。

40

【 0 0 3 5 】

例えば、S T E P 1 において特定された L i D A R センサユニット 2 の情報取得レートが所定値未満であると判断されると、プロセッサ 4 2 は、S T E P 2 において特定されたカメラユニット 3 の情報取得レートを高くするように制御信号 C S 2 を生成し、出力インターフェース 4 3 を介してカメラユニット 3 へ送信する。具体的には、制御信号 C S 2 により、カメラユニット 3 のフレームレートを上げる動作が行なわれる。

【 0 0 3 6 】

S T E P 1 において特定された L i D A R センサユニット 2 の情報取得レートが所定値未満である原因としては、L i D A R センサユニット 2 の発熱量を抑制するための保護機能が有効とされている事態が、L i D A R センサユニット 2 の動作に何らかの異常が生じ

50

ている事態が考えられる。この場合、特にLiDARセンサユニット2の検出可能領域LAとカメラユニット3の検出可能領域CAが重なっている重複領域OAにおいて、両センサユニットによる検出を前提とした情報取得能力の低下が生じる。しかしながら、カメラユニット3の情報取得レートを高くすることにより、LiDARセンサユニット2の情報処理レートの低下を補い、重複領域OAにおける情報取得能力の低下を抑制できる。

【0037】

同様に、STEP2において特定されたカメラユニット3の情報取得レートが所定値未満であると判断されると、プロセッサ42は、STEP1において特定されたLiDARセンサユニット2の情報取得レートを高くするように制御信号LS2を生成し、出力インターフェース43を介してLiDARセンサユニット2へ送信する。具体的には、制御信号LS2により、検出光ビームを出射する光源の数を増やされる動作と、検出光ビームの走査周波数を上げる動作の少なくとも一方が行なわれる。

10

【0038】

STEP2において特定されたカメラユニット3の情報取得レートが所定値未満である原因としては、カメラユニット3の発熱量を抑制するための保護機能が有効とされている事態か、カメラユニット3の動作に何らかの異常が生じている事態が考えられる。この場合、特にLiDARセンサユニット2の検出可能領域LAとカメラユニット3の検出可能領域CAが重なっている重複領域OAにおいて、両センサユニットによる検出を前提とした情報取得能力の低下が生じる。しかしながら、LiDARセンサユニット2の情報取得レートを高くすることにより、カメラユニット3の情報処理レートの低下を補い、重複領域OAにおける情報取得能力の低下を抑制できる。

20

【0039】

したがって、車両に搭載されたセンサシステム1の発熱量を抑制しつつ、情報取得能力の低下も抑制できる。

【0040】

一方のセンサユニットの情報取得レートが所定値以上であると判断されると(STEP3においてN)、プロセッサ42は、処理を終了する。

【0041】

これまで説明したプロセッサ42の機能は、メモリと協働して動作する汎用マイクロプロセッサにより実現されうる。汎用マイクロプロセッサとしては、CPU、MPU、GPUが例示されうる。汎用マイクロプロセッサは、複数のプロセッサコアを含みうる。メモリの例としては、ROMやRAMが挙げられる。ROMには、後述する処理を実行するプログラムが記憶されうる。当該プログラムは、人工知能プログラムを含みうる。人工知能プログラムの例としては、ディープラーニングによる学習済みニューラルネットワークが挙げられる。汎用マイクロプロセッサは、ROMに記憶されたプログラムの少なくとも一部を指定してRAM上に展開し、RAMと協働して上記の処理を実行しうる。あるいは、前述したプロセッサ42の機能は、マイクロコントローラ、FPGA、ASICなどの専用集積回路によって実現されてもよい。

30

【0042】

制御装置4は、車両における任意の位置に配置されうる。制御装置4は、車両における中央制御処理を担うメインECUなどによって実現されてもよいし、メインECUと各センサユニットの間に介在するサブECUによって実現されてもよい。

40

【0043】

上記の実施形態は、本発明の理解を容易にするための例示にすぎない。上記の実施形態に係る構成は、本発明の趣旨を逸脱しなければ、適宜に変更・改良されうる。

【0044】

上記の実施形態における第一センサユニットの一例としてのLiDARセンサユニットは、カメラユニットまたはミリ波センサユニットによって置き換えられうる。

【0045】

ミリ波センサは、ミリ波を発信する構成、および当該ミリ波が車両の外部に存在する物

50

体に反射した結果の反射波を受信する構成を備えうる。ミリ波の周波数の例としては、24 GHz、26 GHz、76 GHz、79 GHzなどが挙げられる。ミリ波センサは、例えば、ある方向へミリ波を発信したタイミングから反射波を受信するまでの時間に基づいて、当該反射波に関連付けられた物体までの距離を取得できる。また、そのような距離データを検出位置と関連付けて集積することにより、反射波に関連付けられた物体の動きに係る情報を取得できる。

【0046】

上記の実施形態における第二センサユニットの一例としてのカメラユニットは、LiDARセンサユニットまたはミリ波センサユニットによって置き換えられうる。

【0047】

上記の実施形態においては、LiDARセンサユニット2は、発熱量を自律的に抑制するための保護機能を備えている。しかしながら、LiDARセンサユニット2は、動作温度が所定値を超えた場合に異常信号を出力するように構成されうる。この場合、当該異常信号は、制御装置4の入力インターフェース41に入力される。プロセッサ42は、異常信号の入力に応じて、LiDARセンサユニット2の情報取得レートを下げるための制御信号LS2を生成し、出力インターフェース43を介してLiDARセンサユニット2へ送信する。

【0048】

上記の実施形態においては、カメラユニット3は、発熱量を自律的に抑制するための保護機能を備えている。しかしながら、カメラユニット3は、動作温度が所定値を超えた場合に異常信号を出力するように構成されうる。この場合、当該異常信号は、制御装置4の入力インターフェース41に入力される。プロセッサ42は、異常信号の入力に応じて、カメラユニット3の情報取得レートを下げるための制御信号CS2を生成し、出力インターフェース43を介してカメラユニット3へ送信する。

【符号の説明】

【0049】

1：センサシステム、2：LiDARセンサユニット、3：カメラユニット、4：制御装置、CA：カメラユニットの検出可能領域、LA：LiDARセンサユニットの検出可能領域、OA：重複領域

10

20

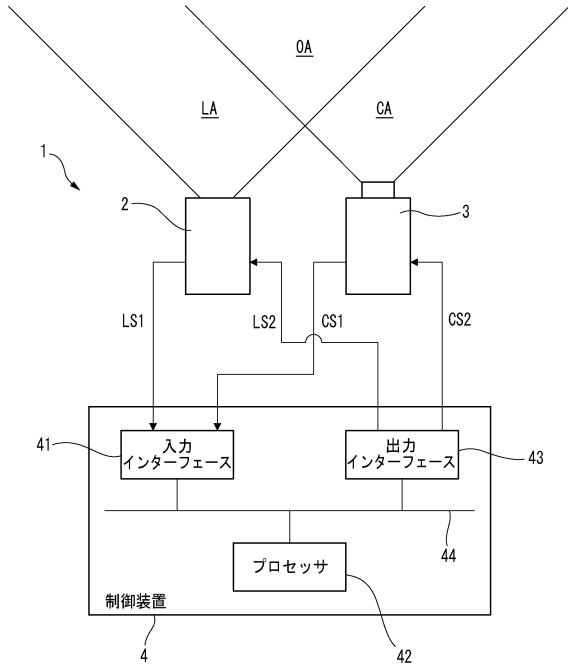
30

40

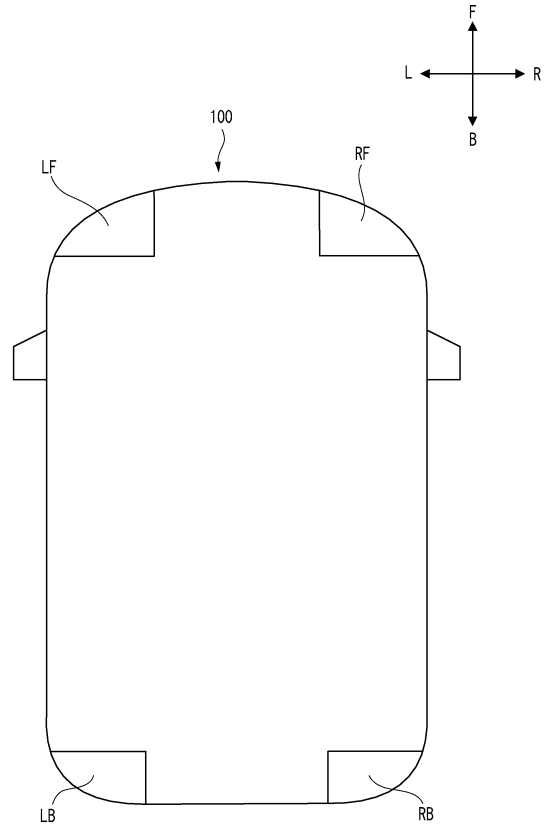
50

【図面】

【図 1】



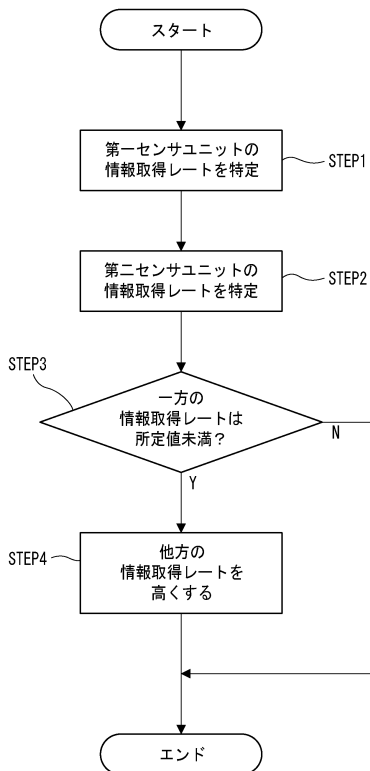
【図 2】



10

20

【図 3】



30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2019/118076(WO, A1)

特開2012-202990(JP, A)

特開2017-173298(JP, A)

特開2016-131367(JP, A)

特開2018-78467(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G01S 7/48 - 7/51

17/00 - 17/95

G01C 3/00 - 3/32

G08G 1/16