

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第1区分  
 【発行日】令和2年1月23日(2020.1.23)

【公表番号】特表2019-508681(P2019-508681A)  
 【公表日】平成31年3月28日(2019.3.28)  
 【年通号数】公開・登録公報2019-012  
 【出願番号】特願2018-536502(P2018-536502)  
 【国際特許分類】

G 0 1 N 27/00 (2006.01)  
 G 0 1 R 33/07 (2006.01)  
 G 0 1 R 33/02 (2006.01)  
 G 0 1 R 35/00 (2006.01)  
 G 0 1 R 19/155 (2006.01)  
 G 0 1 N 27/72 (2006.01)

【 F I 】

G 0 1 N 27/00 Z  
 G 0 1 R 33/07  
 G 0 1 R 33/02 X  
 G 0 1 R 35/00 M  
 G 0 1 R 19/155  
 G 0 1 N 27/72

【手続補正書】

【提出日】令和1年12月6日(2019.12.6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

材料の電子特性を特徴付けるためにホール効果電圧を測定する方法であって、前記方法は、

磁場方向に配列された既知の磁場の存在下で、励起方向に前記材料を通して励起を提供し、同時に、測定方向に前記材料にわたって誘発される電圧を測定することであって、前記励起方向、前記磁場方向、および、前記測定方向は、全て相互に異なる、ことと、

第1の周波数において、2つの方向の間で前記励起方向、前記磁場方向、および、前記測定方向のうちの少なくとも1つを切り替えることと、

第2の周波数において、2つの方向の間で前記励起方向、前記磁場方向、および、前記測定方向のうちの少なくとも1つを切り替えることであって、前記第2の周波数は、前記第1の周波数と異なる、ことと、

前記切り替えの間に、前記測定された電圧に基づいて、前記ホール効果電圧を決定することと

を含む、方法。

【請求項2】

前記電圧の測定は、前記第1の周波数におけるホール電圧トグリングを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記電圧の測定は、前記第2の周波数における誤整合電圧トグリングを含む、請求項1

に記載の方法。

**【請求項 4】**

材料の電子特性を特徴付けるためにホール効果電圧を測定する方法であって、前記方法は、

既知の磁場の存在下で、材料片の対向点の第 1 の対にわたって励起を提供し、同時に、前記材料片の対向点の第 2 の対にわたって第 1 の電圧を測定すること（状態 1）と、

前記既知の磁場の存在下で、前記材料片の対向点の前記第 2 の対にわたって励起を提供し、同時に、前記材料片の対向点の前記第 1 の対にわたって第 2 の電圧を測定すること（状態 2）と、

第 1 の期間の間、第 1 の周波数において状態 1 と状態 2 との間で切り替えることと、

前記既知の磁場の存在下で、前記材料片の対向点の前記第 1 の対にわたって、前記状態 1 の励起と反対方向に励起を提供し、同時に、前記材料片の対向点の前記第 2 の対にわたって第 3 の電圧を測定すること（状態 3）と、

前記既知の磁場の存在下で、前記材料片の対向点の前記第 2 の対にわたって、前記状態 2 の励起と反対方向に励起を提供し、同時に、前記材料片の対向点の前記第 1 の対にわたって第 4 の電圧を測定すること（状態 4）と、

第 2 の期間の間、第 2 の周波数において状態 3 と状態 4 との間で切り替えることと、

第 3 の期間の間、第 3 の周波数において前記第 1 の期間と前記第 2 の期間との間で切り替えることであって、前記第 1 の周波数は、前記第 3 の周波数と異なる、ことと、

前記第 1 の電圧、前記第 2 の電圧、前記第 3 の電圧、および、前記第 4 の電圧の測定に基づいて、前記既知の磁場の存在下で前記材料を励起することによって誘発されるホール効果電圧を決定することと

を含む、方法。

**【請求項 5】**

前記決定されたホール効果電圧に基づいて、前記材料のホール係数を決定することをさらに含む、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記ホール効果電圧を決定することは、前記電圧の測定から熱電圧成分を除去することを含む、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記ホール効果電圧を決定することは、前記電圧の測定から誤整合電圧成分を除去することを含む、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記第 1 の周波数および前記第 2 の周波数は、同一である、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記第 1 の期間および前記第 2 の期間は、同一である、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 10】**

前記第 1 の周波数および前記第 2 の周波数は、前記第 3 の周波数より大きい、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 11】**

各励起は、電流源を使用して直接印加される電流を含む、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 12】**

各励起は、電圧源を使用して電圧を印加することによって生成される電流を含む、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 13】**

状態 1 ~ 4 における前記電圧の測定から電圧測定信号を形成するステップと、

前記電圧測定信号を復調するステップと、

前記電圧測定信号を増幅するステップと

をさらに含む、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 14】**

前記材料は、低いキャリア移動度を有する、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 15】

前記材料は、 $1 \text{ cm}^2 / \text{Vs}$  未満のキャリア移動度を有する、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 16】

状態間で切り替えることは、前記第 1 の周波数において前記ホール効果電圧をトグルし、前記第 3 の周波数において誤整合電圧をトグルする、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 17】

前記第 1 の期間および前記第 2 の期間のうちの少なくとも 1 つは、5 秒未満である、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 18】

前記第 1 の期間および前記第 2 の期間は、それぞれ、5 秒未満である、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 19】

前記第 3 の期間は、10 秒未満である、または、10 秒に等しい、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 20】

前記第 1 の期間および前記第 2 の期間のうちの少なくとも 1 つは、0.5 秒未満である、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 21】

前記第 1 の期間および前記第 2 の期間は、それぞれ、0.5 秒未満である、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 22】

前記第 3 の期間は、1 秒未満である、または、1 秒に等しい請求項 4 に記載の方法。

【請求項 23】

材料の電子特性を特徴付けるためにホール効果電圧を測定する方法であって、前記方法は、

第 1 の周波数において第 1 の試験パラメータを交互させる第 1 の試験状態を提供することであって、前記第 1 の試験状態は、既知の磁場の存在下で前記材料を通して電流を誘発することによって前記材料を励起することを含む、ことと、

第 2 の周波数において第 2 の試験パラメータを交互させる第 2 の試験状態を提供することであって、前記第 2 の試験状態は、前記既知の磁場の存在下で前記材料を通して電流を誘発することによって前記材料を励起することを含み、前記第 1 の試験パラメータは、前記試験励起中の電流の方向、前記試験励起の場所、前記既知の磁場の方向、および、前記既知の磁場の場所のうちの 1 つであり、前記第 2 の試験パラメータは、前記試験励起中の電流の方向、前記試験励起の場所、前記既知の磁場の方向、および、前記既知の磁場の場所のうちの異なるものである、ことと、

前記第 3 の周波数において、前記第 1 の試験状態と前記第 2 の試験状態との間で切り替えることであって、前記第 3 の周波数は、前記第 1 の周波数および前記第 2 の周波数より小さい、ことと、

前記第 1 の試験状態および前記第 2 の試験状態の間に、前記既知の磁場の存在下で前記材料を励起することによって前記材料にわたって誘発される電圧を測定することと、

前記電圧の測定に基づいて、前記ホール効果電圧を決定することとを含む、方法。

【請求項 24】

励起電流、前記既知の磁場、および、前記測定された誘発された電圧は、全て相互に略垂直に配列される、請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】

材料の電子特性を特徴付けるためにホール効果電圧を測定するためのシステムであって、前記システムは、  
磁石と、

試験励起機構と、  
電圧測定デバイスと、  
コントローラと  
を備え、  
前記コントローラは、

第 1 の周波数において第 1 の試験パラメータを交互させる第 1 の試験状態を提供することであって、前記第 1 の試験状態は、前記磁石によって形成される既知の磁場の存在下で前記材料を通して電流を誘発することによって前記材料を励起することと、

第 2 の周波数において第 2 の試験パラメータを交互させる第 2 の試験状態を提供することであって、前記第 2 の試験状態は、前記磁石によって形成される前記既知の磁場の存在下で前記材料を通して電流を誘発することによって前記材料を励起し、前記第 1 の試験パラメータは、前記試験励起中の電流の方向、前記試験励起の場所、前記既知の磁場の方向、および、前記既知の磁場の場所のうちの一つであり、前記第 2 の試験パラメータは、前記試験励起中の電流の方向、前記試験励起の場所、前記既知の磁場の方向、および、前記既知の磁場の場所のうち異なるものである、ことと、

前記第 3 の周波数において、前記第 1 の試験状態と前記第 2 の試験状態との間で切り替えることであって、前記第 3 の周波数は、前記第 1 の周波数および前記第 2 の周波数より小さい、ことと、

前記第 1 の試験状態および前記第 2 の試験状態の間に、既知の磁場の存在下で前記材料を励起することによって前記材料にわたって誘発される電圧を測定することと、

前記電圧の測定に基づいて、前記ホール効果電圧を決定することと  
を行うように構成される、システム。

**【請求項 26】**

前記コントローラは、前記電圧の測定に基づいて、電圧測定信号を形成するようにさらに構成され、

前記システムは、

前記電圧測定信号を復調するように構成される復調器であって、前記ホール効果電圧は、前記電圧測定信号から分離される、復調器と、

前記復調された信号を増幅する増幅器と

をさらに備える、請求項 25 に記載のシステム。

**【請求項 27】**

前記試験励起機構は、電流源を備える、請求項 25 に記載のシステム。

**【請求項 28】**

前記試験励起機構は、電圧源と、電流測定デバイスとを備える、請求項 25 に記載のシステム。

**【請求項 29】**

前記材料は、低いキャリア移動度を有する、請求項 25 に記載のシステム。

**【請求項 30】**

材料試験片は、略正方形形状を有する、請求項 25 に記載のシステム。

**【請求項 31】**

前記材料の試験形状は、正方形または正十字形である、請求項 25 に記載のシステム。

**【請求項 32】**

材料のホール効果電圧を測定する方法であって、前記方法は、

a) 材料片の対向点の第 1 の対にわたって励起を提供し、同時に、前記材料片の対向点の第 2 の対にわたって結果として生じる試験電圧を測定することと、

b) 前記材料片の対向点の前記第 2 の対にわたって励起を提供し、同時に、前記材料片の対向点の前記第 1 の対にわたって結果として生じる試験電圧を測定することと、

c) 前記材料片の対向点の前記第 1 の対にわたって、ステップ (a) の励起と反対方向に励起を提供し、同時に、前記材料片の対向点の前記第 2 の対にわたって結果として生じる試験電圧を測定することと、

d) 前記材料片の対向点の前記第2の対にわたって、ステップ(b)の励起と反対方向に励起を提供し、同時に、前記材料片の対向点の前記第1の対にわたって結果として生じる試験電圧を測定することと

を含み、

ステップ(a)およびステップ(b)を繰り返す間の周波数は、ステップ(b)およびステップ(c)を繰り返す間の周波数とは異なる、方法。

【請求項33】

各励起は、電流源を使用して直接印加される電流を含む、請求項32に記載の方法。

【請求項34】

各励起は、電圧源を使用して電圧を印加することによって生成される電流を含む、請求項32に記載の方法。

【請求項35】

ステップ(a)～(d)において測定される複数の試験電圧から信号を形成するステップと、

前記信号を復調するステップと、

前記信号を増幅するステップと

をさらに含む、請求項32に記載の方法。

【請求項36】

前記材料は、低いキャリア移動度を有する、請求項32に記載の方法。

【請求項37】

材料のホール効果電圧を測定する方法であって、前記方法は、

第1の周波数において第1の試験パラメータを交互させる第1の試験状態を提供することと、

第2の周波数において第2の試験パラメータを交互させる第2の試験状態を提供することと、

既知の一定電流を用いて前記材料を励起することと、

信号を形成するために前記第1の試験状態および第2の試験状態の間、電圧を測定することと、

前記信号を復調することと、

前記信号を増幅することと

を含み、

前記第1の試験パラメータは、試験励起、前記試験励起の場所、磁場の方向、および前記磁場の場所のうちの1つであり、前記第2の試験パラメータは、前記試験励起、前記試験励起の場所、前記磁場の方向、および前記磁場の場所のうちの別のものである、方法。

【請求項38】

前記材料は、低いキャリア移動度を有する、請求項37に記載の方法。

【請求項39】

前記第1の周波数および前記第2の周波数は、等しい、請求項37に記載の方法。

【請求項40】

前記第1の周波数および前記第2の周波数は、等しくない、請求項37に記載の方法。

【請求項41】

材料のホール効果電圧を測定する方法であって、前記方法は、

第1の周波数において第1の試験パラメータを交互させる第1の試験状態を提供することと、

第2の周波数において第2の試験パラメータを交互させる第2の試験状態を提供することと、

既知の一定電圧を用いて前記材料を励起し、生成された電流を測定することと、

信号を形成するために前記第1の試験状態および第2の試験状態の間、電圧を測定することと、

前記信号を復調することと、

前記信号を増幅することと

を含み、

前記第1の試験パラメータは、試験励起、前記試験励起の場所、磁場の方向、および前記磁場の場所のうちの一つであり、前記第2の試験パラメータは、前記試験励起、前記試験励起の場所、前記磁場の方向、および前記磁場の場所のうち別のものである、方法。

【請求項42】

前記材料は、低いキャリア移動度を有する、請求項41に記載の方法。

【請求項43】

前記第1の周波数および前記第2の周波数は、等しい、請求項41に記載の方法。

【請求項44】

前記第1の周波数および前記第2の周波数は、等しくない、請求項41に記載の方法。

【請求項45】

材料のホール効果電圧を測定する方法であって、前記方法は、

第1の周波数において第1の試験パラメータを交互させる第1の試験状態を提供することと、

第2の周波数において第2の試験パラメータを交互させる第2の試験状態を提供することと

を含み、

前記第1の試験パラメータは、試験励起、前記試験励起の場所、磁場の方向、および前記磁場の場所のうちの一つであり、前記第2の試験パラメータは、前記試験励起、前記試験励起の場所、前記磁場の方向、および前記磁場の場所のうち別のものであり、

前記材料は、低いキャリア移動度を有する、方法。

【請求項46】

既知の一定電流を用いて前記材料を励起することと、

信号を形成するために前記第1の試験状態および第2の試験状態の間、電圧を測定することと、

前記信号を復調することと、

前記信号を増幅することと

をさらに含む、請求項45に記載の方法。

【請求項47】

既知の一定電圧を用いて前記材料を励起し、生成された電流を測定することと、

信号を形成するために前記第1の試験状態および第2の試験状態の間、電圧を測定することと、

前記信号を復調することと、

前記信号を増幅することと

をさらに含む、請求項45に記載の方法。

【請求項48】

前記第1の周波数および前記第2の周波数は、等しい、請求項45に記載の方法。

【請求項49】

前記第1の周波数および前記第2の周波数は、等しくない、請求項45に記載の方法。

【請求項50】

材料のホール効果電圧を測定する方法であって、前記方法は、

第1の周波数において第1の試験パラメータを交互させる第1の試験状態を提供することと、

第2の周波数において第2の試験パラメータを交互させる第2の試験状態を提供することと

を含み、

前記第1の試験パラメータは、試験励起、前記試験励起の場所、磁場の方向、および前記磁場の場所のうちの一つであり、前記第2の試験パラメータは、前記試験励起、前記試験励起の場所、前記磁場の方向、および前記磁場の場所のうち別のものであり、

前記第 1 の周波数および前記第 2 の周波数は、等しくない、方法。

【請求項 5 1】

既知の一定電流を用いて前記材料を励起することと、  
信号を形成するために前記第 1 の試験状態および第 2 の試験状態の間、電圧を測定することと、

前記信号を復調することと、

前記信号を増幅することと

をさらに含む、請求項 5 0 に記載の方法。

【請求項 5 2】

既知の一定電圧を用いて前記材料を励起し、生成された電流を測定することと、  
信号を形成するために前記第 1 の試験状態および第 2 の試験状態の間、電圧を測定することと、

前記信号を復調することと、

前記信号を増幅することと

をさらに含む、請求項 5 0 に記載の方法。

【請求項 5 3】

前記材料は、低いキャリア移動度を有する、請求項 5 0 に記載の方法。

【請求項 5 4】

材料のホール効果電圧を測定するためのシステムであって、前記システムは、  
磁石と、

試験励起機構と、

電圧測定デバイスと、

復調器および増幅器と、

コントローラと

を備え、

前記コントローラは、

第 1 の周波数において第 1 の試験パラメータを交互させる第 1 の試験状態を提供することと、

第 2 の周波数において第 2 の試験パラメータを交互させる第 2 の試験状態を提供することと

を行うように構成され、

前記第 1 の試験パラメータは、試験励起、前記試験励起の場所、磁場の方向、および前記磁場の場所のうちの一つであり、前記第 2 の試験パラメータは、前記試験励起、前記試験励起の場所、前記磁場の方向、および前記磁場の場所のうち別のものである、システム。

【請求項 5 5】

前記試験励起機構は、電流源を備える、請求項 5 4 に記載のシステム。

【請求項 5 6】

前記試験励起機構は、電圧源と、電流測定デバイスとを備える、請求項 5 4 に記載のシステム。

【請求項 5 7】

前記材料は、低いキャリア移動度を有する、請求項 5 4 に記載のシステム。

【請求項 5 8】

前記第 1 の周波数および前記第 2 の周波数は、等しい、請求項 5 4 に記載のシステム。

【請求項 5 9】

前記第 1 の周波数および前記第 2 の周波数は、等しくない、請求項 5 4 に記載のシステム。

【請求項 6 0】

材料片は、略正方形形状を有する、請求項 5 4 に記載のシステム。

【請求項 6 1】

前記材料の形状は、正方形、ホールパー形状、または正十字形のうちの1つである、請求項54に記載のシステム。

【請求項62】

材料のホール効果電圧を測定するためのシステムであって、前記システムは、磁石と、試験励起機構と、電圧測定デバイスと、コントローラとを備え、前記コントローラは、

第1の周波数において第1の試験パラメータを交互させる第1の試験状態を提供することと、

第2の周波数において第2の試験パラメータを交互させる第2の試験状態を提供することと

を行うように構成され、

前記第1の試験パラメータは、試験励起、前記試験励起の場所、磁場の方向、および前記磁場の場所のうちの1つであり、前記第2の試験パラメータは、前記試験励起、前記試験励起の場所、前記磁場の方向、および前記磁場の場所のうちの別のものであり、

前記材料は、低いキャリア移動度を有する、システム。

【請求項63】

前記試験励起機構は、電流源を備える、請求項62に記載のシステム。

【請求項64】

前記試験励起機構は、電圧源と、電流測定デバイスとを備える、請求項62に記載のシステム。

【請求項65】

復調器および増幅器をさらに備える、請求項62に記載のシステム。

【請求項66】

前記第1の周波数および前記第2の周波数は、等しい、請求項62に記載のシステム。

【請求項67】

前記第1の周波数および前記第2の周波数は、等しくない、請求項62に記載のシステム。

【請求項68】

材料片は、略正方形形状を有する、請求項62に記載のシステム。

【請求項69】

前記材料の形状は、正方形、ホールパー形状、または正十字形のうちの1つである、請求項62に記載のシステム。

【請求項70】

材料のホール効果電圧を測定するためのシステムであって、前記システムは、磁石と、試験励起機構と、電圧測定デバイスと、コントローラとを備え、前記コントローラは、

第1の周波数において第1の試験パラメータを交互させる第1の試験状態を提供することと、

第2の周波数において第2の試験パラメータを交互させる第2の試験状態を提供することと

を行うように構成され、

前記第1の試験パラメータは、試験励起、前記試験励起の場所、磁場の方向、および前

記磁場の場所のうちの1つであり、前記第2の試験パラメータは、前記試験励起、前記試験励起の場所、前記磁場の方向、および前記磁場の場所のうちの別のものであり、

前記第1の周波数および前記第2の周波数は、等しくない、システム。

【請求項71】

前記試験励起機構は、電流源を備える、請求項70に記載のシステム。

【請求項72】

前記試験励起機構は、電圧源と、電流測定デバイスとを備える、請求項70に記載のシステム。

【請求項73】

復調器および増幅器をさらに備える、請求項70に記載のシステム。

【請求項74】

前記材料は、低いキャリア移動度を有する、請求項70に記載のシステム。

【請求項75】

材料片は、略正方形形状を有する、請求項70に記載のシステム。

【請求項76】

前記材料の形状は、正方形、ホールパー形状、または正十字形のうちの1つである、請求項70に記載のシステム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

別の実施形態によると、材料のホール効果電圧を測定するためのシステムは、磁石と、試験励起機構と、電圧測定デバイスと、第1の周波数において第1の試験パラメータを交互させる第1の試験状態と、第2の周波数において第2の試験パラメータを交互させる第2の試験状態とを提供するように構成される、制御装置とを備える。第1の試験パラメータは、試験励起、試験励起の場所、磁場の方向、および磁場の場所のうちの1つであって、第2の試験パラメータは、試験励起、試験励起の場所、磁場の方向、または磁場の場所のうちの別の1つである。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目1)

材料のホール効果電圧を測定するための方法であって、前記方法は、

第1の周波数において第1の試験パラメータを交互させる第1の試験状態を提供するステップと、

第2の周波数において第2の試験パラメータを交互させる第2の試験状態を提供するステップと

を含み、

前記第1の試験パラメータは、試験励起、試験励起の場所、磁場の方向、および磁場の場所のうちの1つであり、前記第2の試験パラメータは、前記試験励起、前記試験励起の場所、前記磁場の方向、および前記磁場の場所のうちの別のものである、方法。

(項目2)

前記材料を既知の一定電流を用いて励起するステップと、

信号を形成するために前記第1の試験状態および第2の試験状態の間、電圧を測定するステップと、

前記信号を復調するステップと、

前記信号を増幅するステップと

をさらに含む、項目1に記載の方法。

(項目3)

前記材料を既知の一定電圧を用いて励起し、生成された電流を測定するステップと、  
信号を形成するために前記第 1 の試験状態および第 2 の試験状態の間、電圧を測定する  
ステップと、

前記信号を復調するステップと、

前記信号を増幅するステップと

をさらに含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 4)

前記材料は、低いキャリア移動度を有する、項目 1 に記載の方法。

(項目 5)

前記第 1 の周波数および前記第 2 の周波数は、等しい、項目 1 に記載の方法。

(項目 6)

前記第 1 の周波数および前記第 2 の周波数は、等しくない、項目 1 に記載の方法。

(項目 7)

材料のホール効果電圧を測定するためのシステムであって、前記システムは、

磁石と、

試験励起機構と、

電圧測定デバイスと、

制御装置であって、前記制御装置は、

第 1 の周波数において第 1 の試験パラメータを交互させる第 1 の試験状態を提供する  
ことと、

第 2 の周波数において第 2 の試験パラメータを交互させる第 2 の試験状態を提供する  
ことと

を行うように構成される、制御装置と

を備え、

前記第 1 の試験パラメータは、試験励起、試験励起の場所、磁場の方向、および磁場の  
場所のうちの一つであり、前記第 2 の試験パラメータは、前記試験励起、前記試験励起の  
場所、前記磁場の方向、および前記磁場の場所のうち別のものである、システム。

(項目 8)

前記試験励起機構は、電流源を備える、項目 7 に記載のシステム。

(項目 9)

前記試験励起機構は、電圧源と、電流測定デバイスとを備える、項目 7 に記載のシステ  
ム。

(項目 10)

復調器と、増幅器とをさらに備える、項目 7 に記載のシステム。

(項目 11)

前記材料は、低いキャリア移動度を有する、項目 7 に記載のシステム。

(項目 12)

前記第 1 の周波数および前記第 2 の周波数は、等しい、項目 7 に記載の方法。

(項目 13)

前記第 1 の周波数および前記第 2 の周波数は、等しくない、項目 7 に記載の方法。

(項目 14)

材料片は、略正方形形状を有する、項目 7 に記載のシステム。

(項目 15)

前記材料の形状は、正方形、ホールバー形状、または正十字形のうちの一つである、項  
目 7 に記載のシステム。

(項目 16)

材料のホール効果電圧を測定する方法であって、前記方法は、

a) 材料片の対向点の第 1 の対にわたって励起を提供し、同時に、前記材料片の対向点  
の第 2 の対にわたって結果として生じる試験電圧を測定するステップと、

b) 前記材料片の対向点の第 2 の対にわたって励起を提供し、同時に、前記材料片の対

向点の第 1 の対にわたって結果として生じる試験電圧を測定するステップと、

c) 前記材料片の対向点の第 1 の対にわたって、ステップ ( a ) の前記励起と反対方向に励起を提供し、同時に、前記材料片の対向点の第 2 の対にわたって結果として生じる試験電圧を測定するステップと、

d) 前記材料片の対向点の第 2 の対にわたって、ステップ ( b ) の前記励起と反対方向に励起を提供し、同時に、前記材料片の対向点の第 1 の対にわたって結果として生じる試験電圧を測定するステップと

を含み、

ステップ ( a ) および ( b ) を繰り返す間の周波数は、ステップ ( c ) および ( d ) を繰り返す間の周波数とは異なる、方法。

( 項目 1 7 )

各励起は、電流源を使用して直接印加される電流を含む、項目 1 6 に記載の方法。

( 項目 1 8 )

各励起は、電圧源を使用して電圧を印加することにより生成される電流を含む、項目 1 6 に記載の方法。

( 項目 1 9 )

ステップ ( a ) ~ ( d ) において測定される複数の試験電圧から信号を形成するステップと、

前記信号を復調するステップと、

前記信号を増幅するステップと

をさらに含む、項目 1 6 に記載の方法。

( 項目 2 0 )

前記材料は、低いキャリア移動度を有する、項目 1 6 に記載の方法