テラヘルツ派技術の全体俯瞰

本書で取り上げる技術対象

テラヘルツ波は電波と光の中間の 1THz 前後の電磁波を指し、未開拓の周波数領域と言われてきました。最近では物体内部のイメージングなどでの実用化も始まり、研究開発が加速されています。応用の観点を中心に特許情報を俯瞰することで、本技術の将来性と各企業の方向性が見えてきます。

本書はそのような観点から、2014 年 1 月以降に出願されたテラヘルツ波に関する特許情報を厳選しました。このうち応用に関するものを５つに分類しました。①テラヘルツ分光で物質・物性を計測する、②肉眼では見えないところを透視する、③製造工程内の不良・欠陥を検出する、④皮膚アレルギー検査を始め生体や流体など特殊な対象物を検査する、⑤加熱や通信など検査・計測以外の応用を探る、の 5 分類です。テラヘルツ時間領域分光法を中心に①や②が実現され、具体的な応用先として③が注目されています。④と⑤は玉石混交の中で目を離せない応用例です。これに、⑥共鳴トンネルダイオードなどの発生・検出デバイスと、⑦導波路などの関連部品、の部品技術 2 分類を加えて、全体を俯瞰する構成になっています。

最新の特許情報を上記７つの観点で整理し、特徴ある図面を選択配置したガイドマップは、全体像を俯瞰してその将来性を把握するガイドとして役立ちます。ここから触発された発想をもとに研究開発と事業に活かすガイドブックとして本書をご利用ください。

２０１７年９月

sample

◆ガイドマップの説明

観点（アングル）	件数	定義
物質・物性の計測	28 件	主にテラヘルツ時間領域分光法（THz-TDS）による物質の物性や特性を分析する応用技術に関する特許情報を取り上げました。対象物質の検出や成分濃度測定も含まれます。
透視技術	20 件	封筒の中など肉眼では見えないところを透視する応用技術に関する特許情報を取り上げました。イメージングや非破壊検査、偽造判定、膜厚測定などが含まれます。
不良・欠陥の検出	27 件	物質・物性の計測と透視技術の具体的な応用先として生産工程内の不良・欠陥の検出に特化した応用技術に関する特許情報をまとめました。異物検査や印刷むら事前検査なども含まれます。
特殊対象物の検査	15 件	血液や皮膚などの生体、内燃機関の内部温度やガス濃度、液体の計測など、特殊な対象物を検査する応用技術に関する特許情報を取り上げました。見守りも含まれます。
検査・計測以外の応用	7 件	加熱・改質や通信など、検査・計測以外の応用技術に関する特許情報を取り上げました。冷却や洗浄に関する特許情報も含まれます。
発生・検出デバイス	10 件	テラヘルツ波の発生・検出に係わるデバイスやモジュール技術に関する特許情報を取り上げました。半導体、超電導、光エレクトロニクスなど多彩なデバイスが含まれます。
関連部品	10 件	テラヘルツ波の導波管やフィルタ、位相差板、方向性結合器など、関連する部品技術に関する特許情報を取り上げました。メタマテリアルも含まれます。

（計 117 件）

Sample

ガイドマップ（目次）

分類の特徴を示す代表的な特許図面を掲載しています

テラヘルツ・マイクロ波 シリーズ

テラヘルツ波技術の全体俯瞰

ガイドマップ　（SK）

©NeoTechnology

Sample

☞P. 1 物質・物性の計測

☞P. 37 透視技術

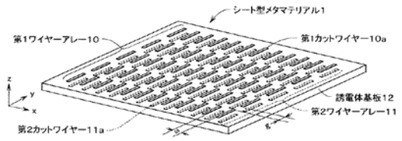
☞P. 47 不良・欠陥の検出

☞P. 67 特殊対象物の検査

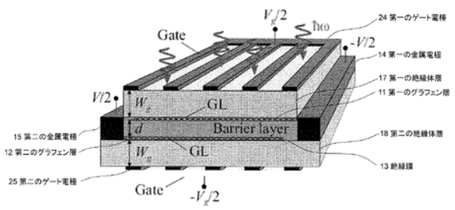
☞P. 77 検査・計測以外の応用

☞P. 85 発生・検出デバイス

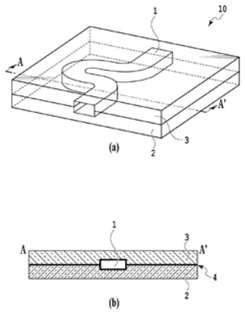
☞P. 133 関連部品



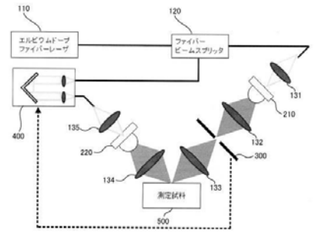
特開2017-34584
茨城大学



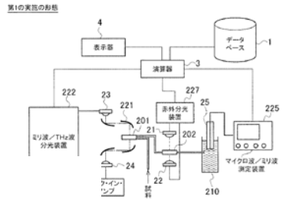
特開2015-175957
日本電信電話株式会社，
東北大学



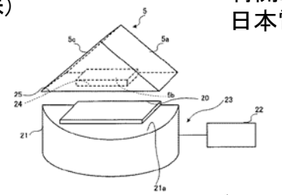
特開2017-5631
日本電信電話(株)，
上智学院



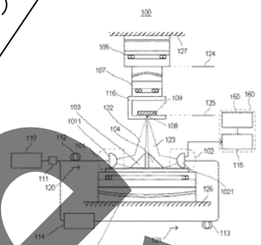
特開2016-80655
パイオニア(株)



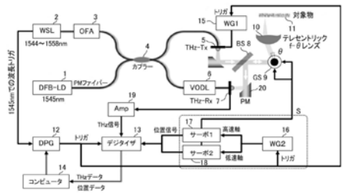
特開2016-188788
日本電信電話(株)



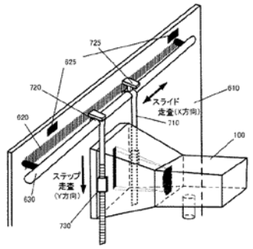
特開2016-90314
旭化成(株)



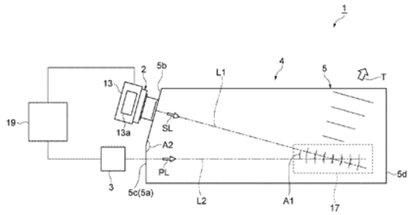
特開2017-26358
キヤノン(株)



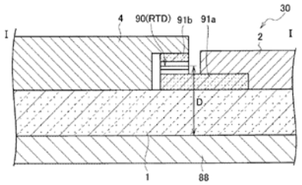
特開2017-75945
コリア　リサーチ　インスティチュート
オブ　スタンダーズ　アンド　サイエンス



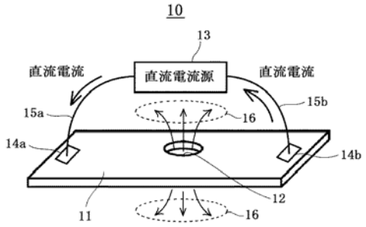
特開2016-45069
パイオニア(株)



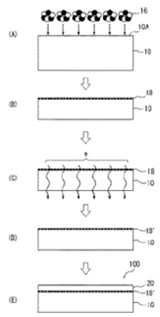
特開2016-38488
浜松ホトニクス(株)



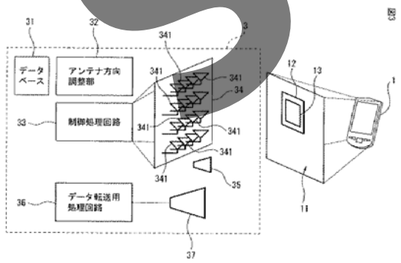
特開2016-111542
ローム(株)



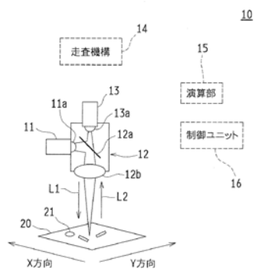
特開2016-43128
(国研)産業技術総合研究所



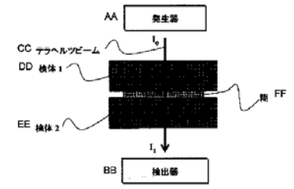
特開2017-112181
(株)SUMCO



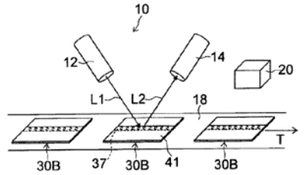
特開2017-5130738
富士通(株)



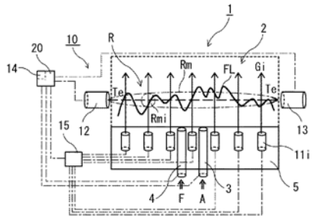
特開2017-15716
ニプロ(株)



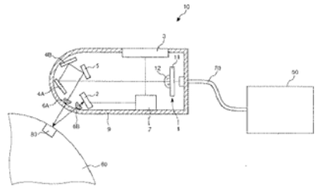
特WO2015-163298
(株)アドバンテスト



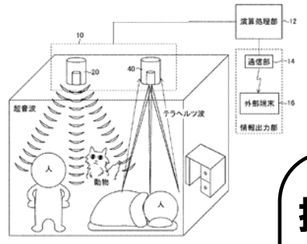
特開2016-14561
大日本印刷(株)



特開2017-53755
いすゞ自動車(株)



特開2017-444
セイコーエプソン(株)



特開2015-228159
(株)東京精密

掲載特許一覧 ☞P. 145

ＩＰＣ／ＦＩガイド ☞P. 153

物質・物性の計測

アングルの定義
主にテラヘルツ時間領域分光法（THz-TDS）による物質の物性や特性を分析する応用技術に関する特許情報を取り上げました。対象物質の検出や成分濃度測定も含まれます。

sample

公開特許ＪＰ抄録

特開2016-80655
（Ｐ２０１６－８０６５５Ａ）

審査請求　未請求　請求項の数3　ＯＬ　（全12頁）　(43)公開日　平成28年(2016)5月16日

(51)Int.Cl.　テーマコード（参考）　ＦＩ　(21)特願2014-215198
G01N 21/3586 (2014.01) 2G059　G01N 21/3586
H01S 1/02 (2006.01)　H01S 1/02　(22)平成26年(2014)10月22日

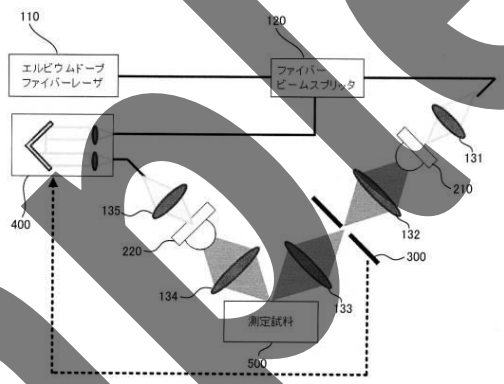
【Ｆターム】2G059 AA02 AA05 EE01 EE02
EE12 GG01 GG10 HH01
JJ17 JJ22 JJ30 MM01

［続きあり］

(71)出願人　パイオニア株式会社　神奈川県川崎市幸区新小倉１番１号
(72)発明者　富樫　孝宏

(54)【発明の名称】テラヘルツ波計測装置

(57)【要約】
【課題】小型で安価、且つ分解能の高いテラヘルツ波計測装置を実現する。
【解決手段】テラヘルツ波計測装置は、レーザ光が照射されることでテラヘルツ波を発生させる発生手段（２１０）と、レーザ光が照射されることで、対象物（５００）によって反射された又は対象物を透過したテラヘルツ波を検出する検出手段（２２０）と、発生手段及び対象物間又は検出手段及び対象物間に配置されており、テラヘルツ波を通過させる開口部（３５０）を有したフィルタ手段（３００）と、検出手段に照射されるレーザ光の光路長を、開口部の開口径に応じて調整する光学遅延手段（４００）とを備える。
【選択図】図１



【技術分野】
【０００１】
本発明は、対象物で散乱されたテラヘルツ波を利用して、対象物に関する各種計測を実行するテラヘルツ波計測装置の技術分野に関する。

【特許請求の範囲】
【請求項１】
レーザ光が照射されることでテラヘルツ波を発生させる発生手段と、
前記レーザ光が照射されることで、対象物によって反射された又は前記対象物を透過した前記テラヘルツ波を検出する検出手段と、
前記発生手段及び前記対象物間又は前記検出手段及び前記対象物間に配置されており、前記テラヘルツ波を通過させる開口部を有したフィルタ手段と、
前記検出手段に照射される前記レーザ光の光路長を、前記開口部の開口径に応じて調整する光学遅延手段と
を備えることを特徴とするテラヘルツ波計測装置。
【請求項２】
前記テラヘルツ波を集光する集光手段を備え、
前記フィルタ手段は、前記集光手段により前記テラヘルツ波が集光される位置に配置されている
ことを特徴とする請求項１に記載のテラヘルツ波計測装置。
【請求項３】
前記フィルタ手段は、前記開口部の開口径が可変とされており、

sample

前記光学遅延手段は、可変後の前記開口部の開口径に応じて、前記検出手段に照射される前記レーザ光の光路長を調整する

ことを特徴とする請求項１又は２に記載のテラヘルツ波計測装置。

Sample

透視技術

アングルの定義
封筒の中など肉眼では見えないところを透視する応用技術に関する特許情報を取り上げました。イメージングや非破壊検査、偽造判定、膜厚測定などが含まれます。

sample

公開特許ＪＰ抄録

特開2017-26358
（Ｐ２０１７－２６３５８Ａ）

審査請求　未請求　請求項の数19　ＯＬ　（全26頁）　(43)公開日　平成29年(2017)2月2日

(51)Int.Cl.　テーマコード（参考）　ＦＩ
G01N 21/3586 (2014.01) 2G059　G01N 21/3586

(21)特願2015-142510

(22)平成27年(2015)7月16日

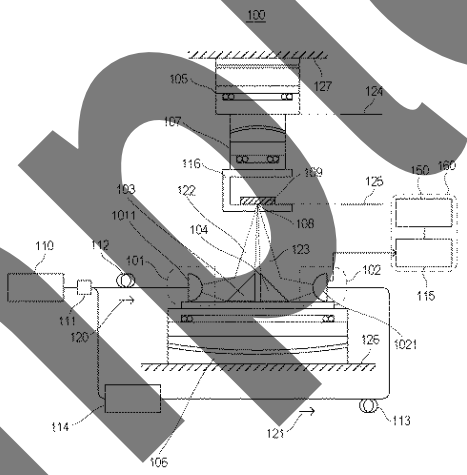
【Ｆターム】2G059 AA05 BB12 DD13 EE02
EE04 EE12 GG08 JJ13
JJ17 JJ22 KK10 LL01

［続きあり］

(71)出願人　キヤノン株式会社　東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(72)発明者　井辻　健明

(54)【発明の名称】測定装置、イメージング装置、及びプログラム

(57)【要約】
【課題】　テラヘルツ波を用いて試料を測定する測定装置において、走査面を基準平面とする観察面の平行度を調整可能とする。
【解決手段】　テラヘルツ波パルスを発生する発生部１０１と、測定物１０９からのテラヘルツ波パルスを検出する検出部１０２と、発生部からのテラヘルツ波パルスを整形する第１の光学部１０３と、測定物からのテラヘルツ波パルスを検出部に導く第２の光学部１０４と、テラヘルツ波パルスの集束位置１０８と測定物との相対位置を走査面１２４に沿って変更する走査部１０５と、集束位置を回転中心として、第１の光学部及び第２の光学部を回転する第１の変更部と、走査面と測定物の測定面との相対的な傾きを変更する第２の変更部と、を有する。
【選択図】　図１



【技術分野】
【０００１】
本発明は、テラヘルツ波を用いた測定装置、イメージング装置及びプログラムに関する。

【特許請求の範囲】
【請求項１】
測定物からのテラヘルツ波パルスを測定する測定装置であって、
テラヘルツ波パルスを発生する発生部と、
前記測定物からのテラヘルツ波パルスを検出する検出部と、
前記発生部からのテラヘルツ波パルスを整形する第１の光学部と、
前記測定物からのテラヘルツ波パルスを前記検出部に導く第２の光学部と、
前記第１の光学部からのテラヘルツ波パルスの集束位置と前記測定物との相対位置を走査面に沿って変更する走査部と、
前記集束位置を回転中心として、前記第１の光学部及び前記第２の光学部を回転する第１の変更部と、
前記走査面と前記測定物の測定面との相対的な傾きを変更する第２の変更部と、を有する
ことを特徴とする測定装置。
【請求項２】
前記第１の変更部は、前記第１の光学部と前記第２の光学部との相対位置及び相対的な傾きを変更しないように前記第１の光学部と前記第２の光学部とを一体に回転す

sample

る
ことを特徴とする請求項１に記載の測定装置。
【請求項３】
前記発生部は、パルス光が入射することによりテラヘルツ波パルスを発生する発生器を有し、
前記発生器は、前記第１の変更部に配置されている
ことを特徴とする請求項１又は２に記載の測定装置。
【請求項４】
前記発生部は、パルス光が入射することによりテラヘルツ波パルスを発生する発生器と、前記発生器からのテラヘルツ波パルスが伝搬する可撓性の第１のテラヘルツ波伝搬部と、前記第１のテラヘルツ波伝搬部からのテラヘルツ波パルスを前記第１の光学部に結合する第１の結合部と、を有し、
前記第１の結合部は、前記第１の変更部に配置されている
ことを特徴とする請求項１又は２に記載の測定装置。
【請求項５】
前記検出部は、テラヘルツ波パルスを検出する検出器を有し、
前記検出器は、前記第１の変更部に配置されている
ことを特徴とする請求項１乃至４のいずれか一項に記載の測定装置。
【請求項６】
前記検出部は、テラヘルツ波パルスを検出する検出器と、前記第２の光学系からのテラヘルツ波を前記検出器に導く可撓性の第２のテラヘルツ波伝搬部と、前記第２の光学系からのテラヘルツ波を前記第２のテラヘルツ波伝搬部に結合する第２の結合部と、を有し、
前記結合部は、前記第１の変更部に配置されている
ことを特徴とする請求項１乃至４のいずれか一項に記載の測定装置。
【請求項７】
前記第２の変更部は、前記走査面の法線方向における位置が前記集束位置と一致しており且つ前記第２の変更部との相対位置が一定な点を回転中心として前記測定物を回転する回転機構を有する
ことを特徴とする請求項１乃至６のいずれか一項に記載の測定装置。
【請求項８】
前記第２の変更部は、前記測定面の傾きを変更可能なステージを有する
ことを特徴とする請求項１乃至６のいずれか一項に記載の測定装置。
【請求項９】
前記走査面の法線方向における前記集束位置を変更する第３の変更部を更に有する
ことを特徴とする請求項１乃至８のいずれか一項に記載の測定装置。
【請求項１０】
前記第３の変更部は、前記走査面の表面の形状に関する情報に基づいて前記走査面の法線方向における前記集束位置を変更する
ことを特徴とする請求項９に記載の測定装置。
【請求項１１】
前記第１の変更部は、前記検出部が検出した前記測定物からのテラヘルツ波パルスの強度又は振幅に基づいて、前記測定物に対するテラヘルツ波パルスの入射角を変更する
ことを特徴とする請求項１乃至１０のいずれか一項に記載の測定装置。
【請求項１２】
前記第１の変更部は、前記検出部の検出結果を用いて取得した時間波形における前記測定面で反射したテラヘルツ波パルスの強度に基づいて、前記測定物に対するテラヘルツ波パルスの入射角を変更する
ことを特徴とする請求項１乃至１０のいずれか一項に記載の測定装置。
【請求項１３】
前記第２の変更部は、前記測定物の第１の位置にテラヘルツ波パルスを照射した場合の前記検出部の検出結果を用いて取得した第１の時間波形と、前記測定物の第２の位置にテラヘルツ波パルスを照射した場合の前記検出部の検出結果を用いて取得した第２の時間波形と、を用いて取得した前記測定面の傾きに関する情報に基づいて、前記走査面と前記測定面との相対的な傾きを変更する
ことを特徴とする請求項１乃至１２のいずれか一項に記載の測定装置。
【請求項１４】
前記第２の変更部は、前記第１の時間波形における前記測定面で反射したテラヘルツ波パルスの検出時刻と、前記第２の時間波形における前記測定面で反射したテラヘルツ波パルスの検出時刻と、を用いて取得した前記測定面の傾きに関する情報に基づいて、前記走査面と前記測定面との相対的な傾きを変更する
ことを特徴とする請求項１３に記載の測定装置。
【請求項１５】
テラヘルツ波パルスと異なる波長の光を前記測定物に照射する光源と、前記測定物からの光を検出する光検出部と、を更に有し、
前記第２の変更部は、前記光検出部の検出結果に基づいて前記走査面と前記測定面との相対的な傾きを変更する
ことを特徴とする請求項１乃至１２のいずれか一項に記載の測定装置。
【請求項１６】
前記測定面は、前記測定部を支持する第１の面と、前記第１の面と平行な第２の面とを有する平板と前記測定物との界面である
ことを特徴とする請求項１乃至１５のいずれか一項に記載の測定装置。

sample

【請求項１７】
請求項１乃至１６のいずれか一項に記載の測定装置と、
複数の測定点の座標を取得する位置取得部と、
前記複数の測定点のそれぞれにおける前記測定装置の測定結果を用いて、前記測定物の情報を取得する情報取得部と、
前記複数の測定点の座標と前記測定物の情報とを用いて、前記測定面の画像を構成する画像構成部と、をさらに有する
ことを特徴とするイメージング装置。
【請求項１８】
前記測定面の可視像を出力する可視像出力部と、
前記可視像と前記測定面の画像とを合成する画像合成部と、をさらに有する
ことを特徴とする請求項１７に記載のイメージング装置。
【請求項１９】
走査面に沿って、テラヘルツ波パルスの集束位置と測定物との相対位置を変更する走査ステップと、
前記走査面と前記測定物の測定面との相対的な傾きに関する情報を取得する情報取得ステップと、
前記情報に基づいて、前記測定物に対するテラヘルツ波パルスの入射角を変更する第１の変更ステップと、
前記情報に基づいて、前記走査面と前記測定物の測定面との相対的な傾きを変更する第２の変更ステップと、を有する測定方法の各ステップをコンピュータに実行させるプログラム。

Sample

掲載特許一覧表

sample

掲載特許一覧表

公報番号昇順

公報番号	出願人	発明の名称	出願日	アングル
特 WO2015-146821	国立大学法人秋田大学,一般財団法人ニッセンケン品質評価センター	繊維鑑別方法	H270320	物質・物性の計測
特 WO2015-159540	日本電気株式会社	テラヘルツ波検出器	H270415	発生・検出デバイス
特 WO2015-163298	株式会社アドバンテスト	電磁波測定装置、測定方法、プログラム、記録媒体	H270421	不良・欠陥の検出☆
特 WO2015-163299	株式会社アドバンテスト	電磁波測定装置、測定方法、プログラム、記録媒体	H270421	不良・欠陥の検出
特 WO2015-170425	国立大学法人東京工業大学	周波数可変テラヘルツ発振器及びその製造方法	H260905	発生・検出デバイス
特 WO2015-174463	コニカミノルタ株式会社	検出デバイスおよびその製造方法	H270513	発生・検出デバイス
特 WO2016-208048	株式会社日立製作所	気体分析装置	H270626	特殊対象物の検査
特開 2014-225694	株式会社東芝	共振器制御装置	H260804	発生・検出デバイス
特開 2015-135264	セイコーエプソン株式会社	焦電型光検出器、焦電型光検出装置、電子機器	H260117	発生・検出デバイス☆
特開 2015-135414	アイシン精機株式会社	テラヘルツ帯波長板、及びテラヘルツ波測定装置	H260117	関連部品
特開 2015-137913	独立行政法人　国立印刷局	テラヘルツ波を利用した真偽判別印刷物及びその判別方法	H260122	透視技術
特開 2015-137980	オリンパス株式会社	観察装置	H260123	特殊対象物の検査
特開 2015-138999	株式会社国際電気通信基礎技術研究所,日産自動車株式会社	レンズアンテナ装置	H260120	関連部品
特開 2015-141111	パイオニア株式会社	テラヘルツ波出力装置、テラヘルツ波出力方法、コンピュータプログラム及び記録媒体	H260129	発生・検出デバイス
特開 2015-141172	パイオニア株式会社	テラヘルツ波ガイド装置、及びテラヘルツ波装置	H260130	発生・検出デバイス
特開 2015-142101	セイコーエプソン株式会社	光伝導アンテナ、カメラ、イメージング装置、および計測装置	H260130	発生・検出デバイス
特開 2015-143666	一般財団法人電力中央研究所	誘電体の屈折率の検出方法およびその装置、膜厚検出方法およびその装置ならびに表面粗さ検出方法およびその装置	H260131	物質・物性の計測
特開 2015-148541	セイコーエプソン株式会社	光伝導アンテナ、カメラ、イメージング装置、および計測装置	H260207	発生・検出デバイス
特開 2015-152430	パイオニア株式会社	時間領域分光装置	H260214	発生・検出デバイス
特開 2015-155843	パイオニア株式会社	テラヘルツ波計測装置及びテラヘルツ波計測方法、並びにコンピュータプログラム及び記録媒体	H260220	物質・物性の計測
特開 2015-158384	国立大学法人九州大学,ウシオ電機株式会社	光分析方法、光分析システム及びプログラム	H260221	物質・物性の計測☆
特開 2015-158487	ハプナー　ゲーエムベーハーウント　コー．カーゲー	分光分析方法及び分光分析器	H270130	透視技術

sample