

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-224715

(P2005-224715A)

(43) 公開日 平成17年8月25日(2005.8.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B09B 3/00

B01D 11/04

G02F 1/13

F I

B09B 3/00

B01D 11/04

G02F 1/13

B09B 3/00

B09B 3/00

3 O 4 Z

C

1 O 1

Z A B Z

3 O 4 P

テーマコード (参考)

2 H 0 8 8

4 D 0 0 4

4 D 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-36746 (P2004-36746)

(22) 出願日 平成16年2月13日 (2004.2.13)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅誉

(74) 代理人 100107076

弁理士 藤綱 英吉

(74) 代理人 100107261

弁理士 須澤 修

(72) 発明者 増田 純二

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2H088 FA18 FA21 MA20

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 廃液晶パネルの処理方法

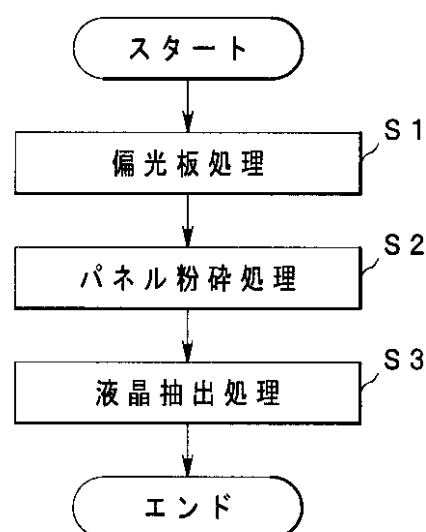
(57) 【要約】

【課題】廃液晶パネルを焼却することなく、液晶を回収しながら廃液晶パネルを短時間でかつ簡単に処理する方法を提供する。

【解決手段】本発明の廃液晶パネルの処理方法は、廃液晶パネルの偏光板を、該偏光板に対して可溶性を有する溶剤により溶解して除去、あるいは硬化させる偏光板処理工程と、

偏光板処理された前記廃液晶パネルを粉砕するパネル粉砕工程と、粉砕された前記廃液晶パネルの粉砕物から液晶を抽出する液晶抽出工程とを有する。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

廃液晶パネルの偏光板を、該偏光板に対して可溶性を有する溶剤により溶解して除去、あるいは硬化させる偏光板処理を行う偏光板処理工程と、

該偏光板処理された前記廃液晶パネルを粉砕するパネル粉砕工程と、

粉砕された前記廃液晶パネルの粉砕物から液晶を抽出する液晶抽出工程と、  
を有することを特徴とする廃液晶パネルの処理方法。

## 【請求項 2】

前記硬化は、紫外線を照射することによって行われることを特徴とする請求項 1 に記載の廃液晶パネルの処理方法。

10

## 【請求項 3】

前記液晶抽出工程は、前記液晶が付着した前記粉砕物を洗浄した後の、少なくとも前記液晶と水とを含有した洗浄液を、第 1 の温度において前記液晶と前記水とを共に溶解する一方、前記第 1 の温度と異なる第 2 の温度においては前記液晶と前記水とが溶解、非溶解の互いに異なる状態を呈する抽出液を用い、前記第 1 の温度において前記抽出液に溶解して溶解液を作成する第 1 の工程と、前記溶解液の温度を前記第 1 の温度から前記第 2 の温度に変化させて、前記液晶と前記水のいずれか一方が前記抽出液に溶解した状態で、前記液晶と前記水とを分離する第 2 の工程とを含むことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の廃液晶パネルの処理方法。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、廃液晶パネルの処理方法に関し、特に、液晶を回収しながら廃液晶パネルを短時間でかつ簡単に処理する廃液晶パネルの処理方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、環境問題に対する取り組みの一つに、いわゆるリサイクルがある。リサイクルにより、企業が製造し、販売した製品は回収され解体されて、部品、材料等が抽出されて、部品、材料等が再利用されることにより、廃棄物量の削減を図ることができる。

30

## 【0003】

家電製品、情報機器等の各種製品に使用されている種々の部品、材料等について、部品、材料別に全ての部品、材料等が回収することが望ましいが、確実なリサイクル技術が確立されていない場合は、回収した製品を焼却して、焼却処理された物を、建築関係の材料等に利用することが行われている。例えば、液晶パネルは、焼却され、路盤材としてリサイクルされることもある。

## 【0004】

なるべく焼却しないで、使用されている材料を再利用するべく、液晶パネルのリサイクルにおいて、種々の材料等の再利用率を向上するための処理技術が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。その提案によれば、液晶パネルから偏光板を機械的に剥離する処理を行い、その後液晶を回収する処理を行い、さらに使用されているガラス基板を種類別に選別する処理を行い、さらにガラス基板上に形成されている金属の薄膜を除去するといった処理工程を設けることにより、液晶、ガラス及び金属の回収を実現している。

40

【特許文献 1】特開 2001-305502 号公報（第 11 図）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかし、液晶パネルの中でも、比較的大きなパネル、例えば、テレビ装置などに用いられた液晶パネルであって回収される液晶パネルの数は膨大ではないものは、解体作業において、偏光板の剥離作業は容易であるが、携帯電話、液晶プロジェクタ等に用いられる小

50

型の液晶パネルの場合、液晶パネル自体が小さいので、偏光板の剥離作業は煩雑なものとなるため、偏光板剥離処理に長時間が掛かることになる。

【 0 0 0 6 】

特に、携帯電話に用いられる液晶パネルの場合、回収される液晶パネルの数は膨大であるため、1つの液晶パネルに対する1つの処理に長い時間が掛かることは実質的にリサイクルができないことになる。

【 0 0 0 7 】

さらに、ガラスの抽出のための選別作業においても、ガラスの種類別に選別作業を行わなくてはならず、膨大な量の液晶パネルに対する選別作業を実質的に行うこともできない。

10

さらにまた、回収される液晶パネルの数は膨大であるからといって、全ての膨大な数の液晶パネルを焼却することは、焼却時に有毒な物質が生成させる虞もあり、好ましくない。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、以上のような課題に鑑みてなされたものであり、廃液晶パネルを焼却することなく、液晶を回収しながら廃液晶パネルを短時間でかつ簡単に処理する方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

本発明の廃液晶パネルの処理方法は、廃液晶パネルの偏光板を、該偏光板に対して可溶性を有する溶剤により溶解して除去、あるいは硬化させる偏光板処理を行う偏光板処理工程と、偏光板処理された前記廃液晶パネルを粉碎するパネル粉碎工程と、粉碎された前記廃液晶パネルの粉碎物から液晶を抽出する液晶抽出工程とを有する。

20

このような構成によれば、廃液晶パネルを焼却することなく、液晶を回収しながら廃液晶パネルを短時間でかつ簡単に処理することができる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の廃液晶パネルの処理方法において、前記硬化は、紫外線を照射することによって行われることが望ましい。

このような構成によれば、簡単に偏光板処理をすることができ、パネル粉碎処理を確実に行うことができる。

30

【 0 0 1 1 】

また、本発明の廃液晶パネルの処理方法において、前記液晶抽出工程は、前記液晶が付着した前記粉碎物を洗浄した後の、少なくとも前記液晶と水とを含有した洗浄液を、第1の温度において前記液晶と前記水とを共に溶解する一方、前記第1の温度と異なる第2の温度においては前記液晶と前記水とが溶解、非溶解の互いに異なる状態を呈する抽出液を用い、前記第1の温度において前記抽出液に溶解して溶解液を作成する第1の工程と、前記溶解液の温度を前記第1の温度から前記第2の温度に変化させて、前記液晶と前記水のいずれか一方が前記抽出液に溶解した状態で、前記液晶と前記水とを分離する第2の工程とを含むことが望ましい。

このような構成によれば、液晶の抽出を低コストで、効率よく実現することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1に基づき、本実施の形態に係わる廃液晶パネルの処理方法を説明する。図1は、本実施の形態に係わる廃液晶パネルの処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 1 3 】

廃液晶パネルは、市場において廃棄され回収されたもの、製造工程において不良品として回収されたもの等である。液晶パネルは、携帯電話等の機器に内蔵されているため、その内蔵された液晶パネルを、その機器から取り出し、その取り出した液晶パネル、すなわち廃液晶パネルに対して本実施の形態に係わる処理が行われる。なお、本実施の形態にお

50

いて処理される廃液晶パネルは、フレキシブルプリント基板が装着された状態のものでも、フレキシブルプリント基板が取り除かれた液晶パネルのみの状態のものいずれでもよい。

図 1 に示すように、本実施の形態に係る廃液晶パネルの処理は、偏光板処理、パネル粉碎処理、そして液晶抽出処理の 3 つの処理工程を含む。順番に各工程について説明する。

#### 【 0 0 1 4 】

##### ( 偏光板処理工程 )

まず、廃液晶パネルの偏光板に対する処理である偏光板処理が行われる ( ステップ ( 以下、S という ) 1 ) 。偏光板処理 S1 は、偏光板に対して可溶性のある有機溶剤によって偏光板を溶解して除去する偏光板溶解除去処理、あるいは、紫外線ランプの紫外線を偏光板に照射することによって偏光板を硬化させる偏光板硬化処理である。偏光板は、フィルム状であるために、偏光板が貼り付けられた液晶パネルは、次の粉碎工程において粉碎が十分にできない。粉碎が十分にできない場合、後述するように、液晶の抽出が十分にできなくなるので、その粉碎を十分にできるように偏光板処理が必要となる。

#### 【 0 0 1 5 】

偏光板溶解除去処理によれば、偏光板の材料成分が除去されるため、後述する液晶の抽出処理における抽出率の向上、及び最終的にガラス原料利用業者等へ提供するガラス原料の原料品質の向上となる。また、偏光板硬化処理によれば、液晶の抽出処理の前に行われるパネル粉碎処理が容易にかつ確実に行われるようになるので、後述する液晶の抽出処理が確実に行うことができる。

#### 【 0 0 1 6 】

##### ( パネル粉碎処理 )

次に、偏光板処理された廃液晶パネルに対して粉碎処理が行われる ( S2 ) 。パネル粉碎処理 S2 は、スクリークラッシャー等の廃棄物粉碎機により、廃液晶パネルに機械的な圧力若しくはせん断応力を加えることによって、廃液晶パネルを粉々にするものである。廃棄物粉碎機により廃液晶パネルは、例えば 1 mm 以下の大きさに粉碎され、粉碎物となる。ここで、個々の粉碎物を 1 mm 以下の大きさにするのは、後述する液晶の抽出において、薄いガラス基板間に液晶が入り込んで、すなわち袋小路となる角に付着した液晶が抽出できなくなるのを、防ぐためである。その結果、粉碎物にこのような角がなくなるので、後述する液晶の抽出処理において、液晶の抽出率を高くすることができる。

#### 【 0 0 1 7 】

##### ( 液晶抽出処理 )

次に、粉碎物 1 に対して液晶抽出処理が行われる ( S3 ) 。液晶抽出処理 S3 は、次の 2 つの工程、すなわち第 1 及び第 2 の工程を含む。

まず、第 1 の工程について説明する。図 2 は、本実施の形態に係わる液晶抽出処理の流れを説明するための図である。

#### 【 0 0 1 8 】

粉碎物 1 を図 2 に示すような多段式に第 1 洗浄液 2 a、第 2 洗浄液 2 b、第 3 洗浄液 2 c、・・・と浸して、最終的に水洗いを行うことにより、段階的に洗浄を行う。その結果、粉碎物 1 は、洗浄されていき、粉碎物 1 には液晶が付着してない状態となっていく。その代わりに、洗浄液 2 a、2 b、2 c、・・・には、少なくとも水と被洗浄物である液晶が含有することになる。

#### 【 0 0 1 9 】

多段の洗浄液 2 a、2 b、2 c、・・・ ( 以下、まとめて洗浄液 2 ということもある ) に、粉碎物 1 を順番に浸していくので、洗浄液 2 の中で液晶の濃度は、第 1 洗浄液 2 a の液晶濃度が最も高い。因みに、洗浄液 2 に含有される液晶の濃度は、5 質量 % 以下であることが好ましく、5 質量 % を超えると液晶の再汚染等による洗浄不良が生じる。また、液晶は、液晶層を形成し得る液晶化合物であれば特に制限がなく、液晶化合物を形成する化学物質の数、種類共に特に制限はない。

#### 【 0 0 2 0 】

10

20

30

40

50

また、洗浄液 2 は、界面活性剤を含有していてもよい。界面活性剤は、非イオン性界面活性剤及びアニオン性界面活性剤から選ばれる 1 種以上の界面活性剤であり、例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル等が挙げられる。市販されているものとしては、サンウォッシュ RE (ライオン株式会社製)、サンウォッシュ LH-8000 (ライオン株式会社製) 等がある。

#### 【0021】

その場合、洗浄液 2 は、これらの界面活性剤を 20 ~ 60 質量% 含んでいることが好ましい。20 % より少ないと十分な液晶の洗浄効果を得ることができず、60 質量% を超えると、高濃度による洗浄不良やリンス不良 (残留不良) という問題が生じるからである。さらに、洗浄液は、液晶、水、界面活性剤の他の成分を液晶の洗浄効果を妨げない範囲で 10

#### 【0022】

第 1 工程では、液晶と水が溶解する条件下で、洗浄液 2 を抽出液に溶解させて溶解液 3 を作成する。この抽出液は、第 1 の温度において液晶と水とを共に溶解する一方、その第 1 の温度とは異なる第 2 の温度においては液晶と水とが溶解、非溶解の互いに異なる状態を呈するものである。このような性質を有する物質として、多価アルコール誘導体 (グルコールエーテルの上位概念) が挙げられる。中でも、多価アルコール由来エーテルが水への溶解度が温度差によって大きく変化する性質を有するので好ましく、例えば、グルコールエーテル、エチレングリコールエーテル、プロピレングリコールエーテルなどが挙げら 20

#### 【0023】

また、洗浄液が界面活性剤をさらに含有している場合は、界面活性剤も抽出液に溶解される。

溶解液を作成する際、反応温度は 50 ~ 70 が好ましく、例えば、60 とする。反応時間は、5 ~ 15 分が好ましい。反応温度がこの範囲を逸脱すると、均一な溶解液にならないか、又は加温による溶解液の揮発や劣化の問題が生じる。また、反応時間が長過ぎると、サイクルタイムの増加や処理時間の増加に対して、工程処理能力を確保するために装置を大型化する必要がでてくる等の問題が発生する。さらに、溶解液は、洗浄液と抽出液が、それぞれ 30 ~ 70 質量% と 70 ~ 30 質量% となるように混合することが好ましい。適宜、溶解液を攪拌するなどしてもよい。 30

#### 【0024】

次に、溶解液の温度を、第 1 の温度とは異なる第 2 の温度に変化させ、第 2 の工程に移行する。

第 2 の工程は、液晶と水のいずれか一方が溶解した条件下で、溶解液から、液晶と水とを分離する。また、界面活性剤は液晶と共に、液晶分として水から分離される。好ましい 40

#### 【0025】

図 2 に示すように、水が抽出液に溶解した状態 4 b で、液晶分 4 a が上澄みとして形成されるため、この上澄み 4 a を油水分離方式、静置分離方式などの方法を用いて、分離することができる。

#### 【0026】

さらに、液晶分のより好ましい処理方法について図 3 を用いて説明する。図 3 は、液晶分のより好ましい処理方法を説明するための図である。

液晶及び界面活性剤を含有する液晶分に、界面活性剤を失活させる失活剤を添加する。 50

失活剤としては、塩化カルシウム、塩化ナトリウムなどの無機塩を、水を溶媒として、好ましくは 1 ~ 20 質量% 溶解した溶液を用いることができる。このような失活剤を液晶分に添加する際、反応温度は 20 ~ 40 が好ましく、反応時間は 5 ~ 30 分が好ましい。

【0027】

図 3 に示すように、液晶分に失活剤を添加することによって、液晶が上澄み 5 a として形成される。この上澄み 5 a は、油水分離方式、静置分離方式などの方法を用いて、界面活性剤を含有する界面活性剤含有液 5 b と分離することができる。このようにして分離された液晶は、液晶分 4 a よりさらに高濃度の液晶を含んでおり、これを焼却処理する場合、低濃度の液晶を同様に処理する場合に比べて効率的である。

【0028】

また、液晶をさらに多段蒸留法、多段溶媒抽出等の手法を用いて各液晶成分に分離することも可能である。各液晶成分に分離した後、液晶パネルの原料として再利用することもでき、廃棄物の減少化や液晶材料の低コスト化が可能となる。液晶成分毎に分離した後の残渣物は、焼却処理する。

【0029】

前記界面活性剤含有液 5 b は、界面活性剤が失活しているため、排水処理できる。この排水には液晶は含まれないため、環境に考慮したものとなっている。

なお、前述した第 1 の工程において、水が抽出液に溶解した状態において、液晶分 4 a を分離するときに生成される抽出溶液 4 b の処理については、以下のように行うことが好ましい。抽出溶液 4 b は、抽出液及び洗浄液 2 に含まれていた水を含むものである。この抽出溶液 4 b から、蒸留精製法などの方法を用いてイオン系不純物を取り除く。不純物を除去した後の抽出溶液は、さらに第 1 の工程の原料として再利用することもでき、液晶洗浄液をより効率的に処理することができる。

【0030】

以上のようにして、第 1 の工程と第 2 の工程の処理を経て、粉碎物 1 から液晶が抽出されると、液晶が抽出されて残された粉碎物 1 a は、液晶パネルに含まれていた各種金属を含む。この状態で、粉碎物 1 a は、ガラス原料として、ガラスメーカ等に引き渡すことができる。

【0031】

ガラスメーカ等では、建築関連であれば、多少の金属を含有しても問題のないガラス製品であれば、粉碎物 1 a をそのまま溶融してガラス製品の原料として利用することができる。あるいは、微量の金属が含まれていても影響のない用途のガラス製品、例えば工芸品、タイル等の製品に、砕物 1 a を利用することができる。

【0032】

なお、ガラスメーカでは、粉碎物 1 a から各種金属を抽出するための公知の処理方法によって、粉碎物 1 a の中から含有金属を抽出して、金属とガラスのそれぞれの再利用をしてもよい。金属としては、有価物であるインジウム、銅、金などがある。

【0033】

以上のように、本実施の形態によれば、従来のように単に廃液晶パネルを路盤材として再利用するために焼却することがないので、焼却時に有毒な物質が生成されることもなく、さらに、液晶を回収しかつガラス部分を再利用できるようにするために、廃液晶パネルを短時間でかつ簡単に処理する廃液晶パネルの処理方法が実現できる。

【0034】

なお、以上の説明では、携帯電話等に用いられる廃液晶パネルの例で説明したが、比較的大きなパネル、例えば、テレビ装置などに用いられた液晶パネルであっても、本実施の形態に係る処理は適用することができるものである。

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0035】

10

20

30

40

50

【図 1】本実施の形態に係わる廃液晶パネルの処理の流れを示すフローチャート。

【図 2】本実施の形態に係わる液晶抽出処理の流れを説明するための図。

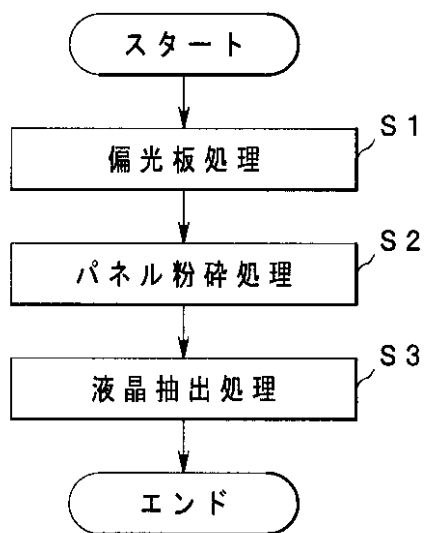
【図 3】本実施の形態に係わる、液晶分のより好ましい処理方法を説明するための図。

【符号の説明】

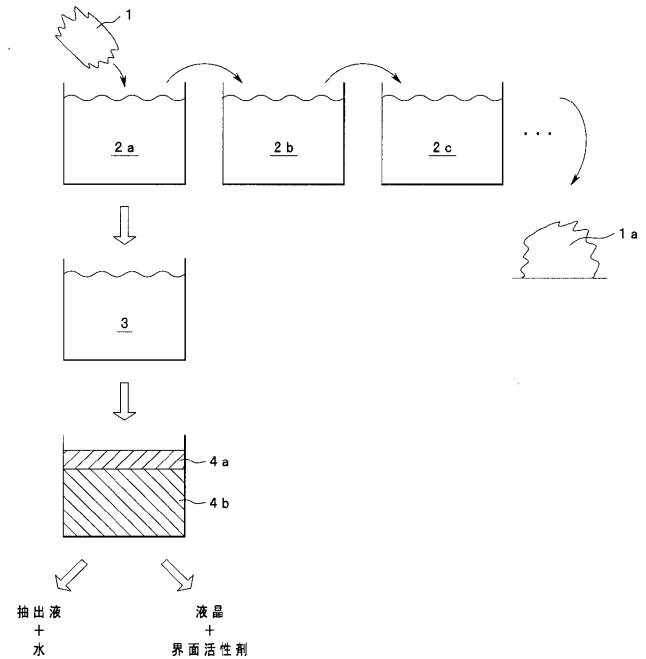
【 0 0 3 6 】

1、1 a 粉砕物、2 洗浄液、3 溶解液、4 a 液晶分、4 b 抽出溶液、5 a 液晶上澄み、5 b 界面活性剤含有液

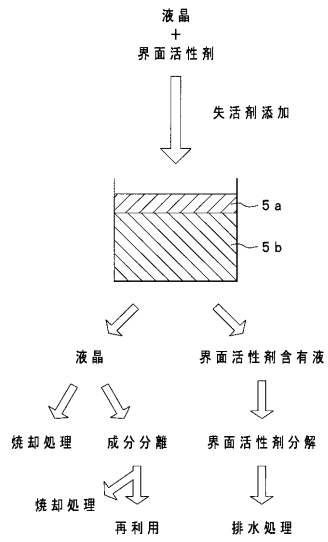
【図 1】



【図 2】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 4D004 AA07 AA22 AA50 BA06 BA07 CA04 CA40 CA41 CA43 CB11  
CB13 CC03 CC04 CC05  
4D056 AB17 AB20 AC07 CA06 CA22 CA31 CA39

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 废液晶面板加工方法                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2005224715A</a>                                                                                                                                                                                                                                           | 公开(公告)日 | 2005-08-25 |
| 申请号            | JP2004036746                                                                                                                                                                                                                                                            | 申请日     | 2004-02-13 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 精工爱普生株式会社                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 精工爱普生公司                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| [标]发明人         | 増田純二                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 发明人            | 増田 純二                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/13 B01D11/04 B09B3/00                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| CPC分类号         | Y02W30/82                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| FI分类号          | B09B3/00.304.Z B01D11/04.C G02F1/13.101 B09B3/00.ZAB.Z B09B3/00.304.P B09B3/00.ZZA.B                                                                                                                                                                                    |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H088/FA18 2H088/FA21 2H088/MA20 4D004/AA07 4D004/AA22 4D004/AA50 4D004/BA06 4D004/BA07 4D004/CA04 4D004/CA40 4D004/CA41 4D004/CA43 4D004/CB11 4D004/CB13 4D004/CC03 4D004/CC04 4D004/CC05 4D056/AB17 4D056/AB20 4D056/AC07 4D056/CA06 4D056/CA22 4D056/CA31 4D056/CA39 |         |            |
| 代理人(译)         | 须泽 修                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：在不焚烧废液晶板的同时，在短时间内提供简单的废液晶面板处理方法，同时回收液晶。解决方案：这种废液晶板的处理方法包括：偏振板处理工艺，用于溶解废液晶板的偏振板，溶剂对板具有溶解性以除去或硬化；用于粉碎经过偏光板处理的废液晶板的面板破碎工艺；液晶提取工艺用于从破碎的废液晶板中提取液晶。 Z

