

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	N 5 F 0 4 1
// H 0 1 L 23/02		23/02	F

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

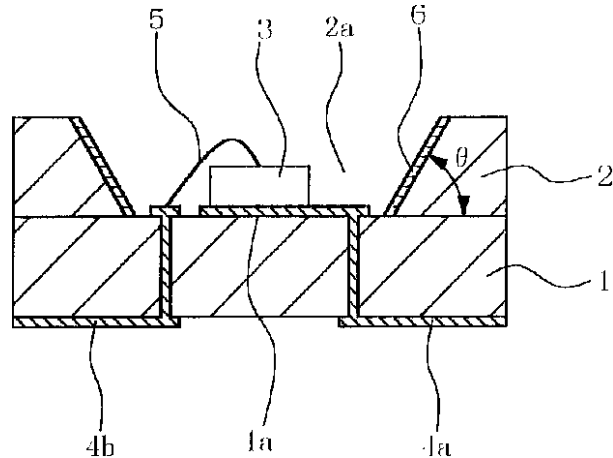
(21)出願番号	特願2001-22246(P2001-22246)	(71)出願人	000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地
(22)出願日	平成13年1月30日(2001.1.30)	(72)発明者	中島 執蔵 鹿児島県川内市高城町1810番地 京セラ株式会社鹿児島川内工場内
		(72)発明者	厚地 孝雄 鹿児島県川内市高城町1810番地 京セラ株式会社鹿児島川内工場内
		Fターム(参考)	5F041 AA03 DA02 DA20 DA36

(54)【発明の名称】 発光素子収納用パッケージおよびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 発光素子が発光する光を外部に均一かつ効率良く放出することが可能な発光素子収納用パッケージおよびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 上面に発光素子3を搭載するための搭載部1aを有する略平板状のセラミック基板1の上面に、発光素子3を収容するための貫通穴2aを有するセラミック窓枠2を積層して成る発光素子収納用パッケージであって、セラミック窓枠2の貫通穴2a内壁は、セラミック基板1上面に対して55~70度の角度で外側に広がっているとともその表面に中心線平均粗さRaが1~3μmでかつ発光素子が発光する光に対する反射率が80%以上の金属層が被着されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上面に発光素子を搭載するための搭載部を有する略平板状のセラミック基体の上面に、前記発光素子を収容するための貫通穴を有するセラミック窓枠を積層して成る発光素子収納用パッケージであって、前記貫通穴内壁は、前記セラミック基体上面に対して55～70度の角度で外側に広がっているとともその表面に中心線平均粗さRaが1～3μmでかつ前記発光素子が発光する光に対する反射率が80%以上の金属層が被着されていることを特徴とする発光素子収納用パッケージ。

【請求項2】 セラミック基体用のセラミックグリーンシートと、セラミック窓枠用のセラミックグリーンシートとを準備する工程と、次に前記セラミック窓枠用のセラミックグリーンシートに発光素子収納用の貫通穴を該貫通穴の内壁が55～70度の傾斜面となるように穿孔する工程と、次に前記貫通穴内壁にメタライズペーストを塗布する工程と、次に前記セラミック基体用のセラミックグリーンシートと前記セラミック窓枠用のセラミックグリーンシートとを前記貫通穴の内壁が外側に広がる向きに接着するとともにこれらを焼成してセラミック基体上に発光素子収納用の貫通穴を有するセラミック窓枠が積層一体化されるとともに前記貫通穴内壁にメタライズ金属層が被着された焼結体を得る工程と、次に前記メタライズ金属層表面に中心線平均粗さRaが1～3μmでかつ発光素子が発光する光に対する反射率が80%以上のめっき金属層を被着させる工程とを具備することを特徴とする発光素子収納用パッケージの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発光ダイオード等の発光素子を収容するための発光素子収納用パッケージに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、発光ダイオード等の発光素子を収容するための発光素子収納用パッケージとしてセラミック製の発光素子収納用パッケージが用いられている。

【0003】従来のセラミック製の発光素子収納用パッケージは、図4に断面図で示すように、上面中央部に発光素子35を搭載するための搭載部31aを有し、この搭載部31aおよびその周辺から下面に導出する一対のメタライズ配線導体32を有する略四角平板状のセラミック基体31と、このセラミック基体31上面に積層され、中央部に発光素子35を収容するための貫通穴33aを有する略四角枠状のセラミック窓枠33とから構成されており、セラミック基体31の搭載部31a上に導出したメタライズ配線導体32の一方に発光素子35を導電性接合材を介して固着するとともに発光素子35の電極と他方のメタライズ配線導体32とをボンディングワイヤ36を介して電気的に接続し、しかる後、セラミック窓枠33の貫通穴33a内に図示

しない透明な封止樹脂を充填して発光素子を封止することによって発光装置となる。

【0004】なお、このようなセラミック製の発光素子収納用パッケージにおいては、内部に収容する発光素子が発光する光を貫通穴33a内で反射させて発光装置の発光効率を良好なものとするために、貫通穴33aの内壁にニッケルめっき層や金めっき層を表面に有するメタライズ金属層34を被着させている。

【0005】また、このような発光素子収納用パッケージは、セラミックグリーンシート積層法により製作されており、具体的には、セラミック基体31用のセラミックグリーンシートとセラミック窓枠33用のセラミックグリーンシートとを準備するとともに、これらのセラミックグリーンシートに配線導体32を導出させるための貫通孔や発光素子35を収容するための貫通穴を略垂直に打ち抜き、次にセラミック基体31用のセラミックグリーンシートの上面から下面にかけてメタライズ配線導体32用のメタライズペーストを、セラミック窓枠33用のセラミックグリーンシートの貫通穴内壁にメタライズ金属層34用のメタライズペーストをそれぞれ従来周知のスクリーン印刷法等を採用して塗布するとともにセラミック基体31用のセラミックグリーンシートとセラミック窓枠用のセラミックグリーンシートとを上下に重ねて接着し、次にこれらを高温で焼成して焼結体となした後、メタライズ配線導体32およびメタライズ金属層34の露出表面にニッケルや金・パラジウム・白金等の金属から成るめっき金属層を無電解めっき法や電解めっき法により被着させることにより製作されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来の発光素子収納用パッケージによると、貫通穴33aの内壁がセラミック基体31の上面に対して略垂直になっており、そのため、貫通穴33aの内壁で反射した光が外部に均一かつ良好に放出されず、このパッケージを用いた発光装置の発光効率がそれ程高くないという問題点を有していた。

【0007】本発明は、かかる従来の問題点に鑑み案出されたものであり、その目的は、発光素子が発光する光を、この発光素子を収容するための貫通穴の内壁で良好に反射分散させて外部に均一かつ効率良く放出し、それにより発光装置の発光効率を極めて高いものとするのが可能な発光素子収納用パッケージを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の発光素子収納用パッケージは、上面に発光素子を搭載するための搭載部を有する略平板状のセラミック基体の上面に、発光素子を収容するための貫通穴を有するセラミック窓枠を積層して成る発光素子収納用パッケージであって、セラミック窓枠の貫通穴内壁は、セラミック基体上面に対して55

～70度の角度で外側に広がっているとともにその表面に中心線平均粗さR<sub>a</sub>が1～3μmでかつ発光素子が発光する光に対する反射率が80%以上の金属層が被着されていることを特徴とするものである。

【0009】また、本発明の発光素子収納用パッケージの製造方法は、セラミック基体用のセラミックグリーンシートと、セラミック窓枠用のセラミックグリーンシートとを準備する工程と、次にセラミック窓枠用のセラミックグリーンシートに発光素子収納用の貫通穴をその内壁が55～70度の傾斜面となるように穿孔する工程と、次にセラミック窓枠用の貫通穴内壁にメタライズペーストを塗布する工程と、次にセラミック基体用のセラミックグリーンシートとセラミック窓枠用のセラミックグリーンシートとをセラミック窓枠用のセラミックグリーンシートの貫通穴の内壁が外側に広がる向きに接着するとともにこれらを焼成してセラミック基体上に発光素子収納用の貫通穴を有するセラミック窓枠が積層一体化されるとともに発光素子収納用の貫通穴内壁にメタライズ金属層が被着された焼結体を得る工程と、次に発光素子収納用の貫通穴内壁のメタライズ金属層表面に中心線平均粗さR<sub>a</sub>が1～3μmでかつ発光素子が発光する光に対する反射率が80%以上のめっき金属層を被着させる工程とを具備することを特徴とするものである。

【0010】本発明の発光素子収納用パッケージによれば、発光素子を収容するための貫通穴の内壁がセラミック基体の上面に対して55～70度の角度で外側に広がっていると、この内壁の表面に中心線平均粗さR<sub>a</sub>が1～3μmでかつ発光素子が発光する光に対する反射率が80%以上の金属層が被着されていることから、貫通穴内に収容する発光素子が発光する光を傾斜した貫通穴内壁の金属層により良好に反射分散させて外部に向かって均一かつ効率良く放出することができる。

【0011】また、本発明の発光素子収納用パッケージの製造方法によれば、セラミック窓枠用のセラミックグリーンシートに発光素子収納用の貫通穴をその内壁が55～70度の傾斜面となるように穿孔し、次にこのセラミック窓枠用の貫通穴内壁にメタライズペーストを塗布し、次にこのセラミック窓枠用のセラミックグリーンシートとセラミック基体用のセラミックグリーンシートとをセラミック窓枠用のセラミックグリーンシートの貫通穴の内壁が外側に広がる向きに接着するとともにこれらを焼成してセラミック基体上に発光素子収納用の貫通穴を有するセラミック窓枠が積層一体化されるとともに発光素子収納用の貫通穴内壁にメタライズ金属層が被着された焼結体を得、次に発光素子収納用の貫通穴内壁のメタライズ金属層表面に中心線平均粗さR<sub>a</sub>が1～3μmでかつ発光素子が発光する光に対する反射率が80%以上のめっき金属層を被着させることから、貫通穴内に収容する発光素子が発光する光を傾斜した貫通穴内壁のめっき金属層により良好に反射分散させて外部に向かって均一か

つ効率良く放出することが可能な発光素子収納用パッケージを提供することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明の発光素子収納用パッケージを添付の図面を基に詳細に説明する。図1は、本発明の発光素子収納用パッケージの実施形態の一例を示す断面図であり、1はセラミック基体、2はセラミック窓枠であり、主としてこれらで発光素子3を収容するための本発明の発光素子収納用パッケージが構成されている。

【0013】セラミック基体1は、例えば酸化アルミニウム質焼結体や窒化アルミニウム質焼結体・ムライト質焼結体・ガラス-セラミックス等のセラミック材料から成る略四角平板であり、発光素子3を支持するための支持体として機能し、その上面に発光素子3を搭載するための搭載部1aを有している。

【0014】また、セラミック基体1は、その搭載部1aから下面にかけて導出するメタライズ配線導体4aおよび搭載部1aの周辺から下面にかけて導出するメタライズ配線導体4bが被着形成されている。メタライズ配線導体4a・4bはタングステンやモリブデン・銅・銀等の金属粉末メタライズから成り、パッケージ内部に収容する発光素子3を外部に電気的に接続するための導電路として機能する。そして、メタライズ配線導体4aの搭載部1a部位には発光ダイオード等の発光素子3が金-シリコン合金や銀-エポキシ樹脂等の導電性接合材により固着されるとともにメタライズ配線導体4bの搭載部1a周辺部位には発光素子3の電極がボンディングワイヤ5を介して電気的に接続される。

【0015】なお、メタライズ配線導体4a・4bの露出する表面にニッケルや金等の耐蝕性に優れる金属を1～20μm程度の厚みに被着させておくと、メタライズ配線導体4a・4bが酸化腐蝕するのを有効に防止することができるとともに、メタライズ配線導体4aと発光素子3との接合およびメタライズ配線導体4bとボンディングワイヤ5との接合を強固なものとすることができる。したがって、メタライズ配線導体4a・4bの露出表面には、通常であれば、1～10μm程度のニッケルめっき層と0.1～3μm程度の金メッキ層とが電解めっき法や無電解めっき法により順次被着されている。

【0016】他方、セラミック窓枠2は、セラミック基体1と実質的に同一組成のセラミック材料から成り、セラミック基体1上面に積層されて焼結一体化されている。セラミック窓枠2は、その中央部に発光素子3を収容するための略円形や略四角形の貫通穴2aを有しており、この貫通穴2a内に搭載部1aに搭載された発光素子3が収容される。

【0017】また、セラミック窓枠2の貫通穴2aの内壁にはタングステンやモリブデン・銅・銀等の金属粉末メタライズから成るメタライズ金属層上にニッケルや金

等のめっき金属層を被覆させて成る金属層6が略全面に被着されている。そして、この金属層6におけるめっき金属層が貫通穴2 a内部に收容する発光素子3の発光する光を反射分散させる反射材として機能する。

【0018】なお、本発明の発光素子収納用パッケージにおいては、セラミック窓枠2の貫通穴2 a内壁がセラミック基体1の上面に対して55~70度の角度で外側に広がるように形成されており、この貫通穴2 aの内壁に被着された金属層6表面のめっき金属層はその中心線平均粗さR aが1~3 μmであり、さらに貫通穴2 a内に收容される発光素子3が発光する光に対する反射率が80%以上となっている。このように、セラミック窓枠2の貫通穴2 a内壁がセラミック基体1の上面に対して55~70度の角度で外側に広がるように形成されており、この貫通穴2 aの内壁に被着された金属層6表面のめっき金属層の中心線平均粗さが1~3 μmであり、かつ貫通穴2 a内に收容される発光素子3が発光する光に対する反射率が80%以上となっていることにより、貫通穴2 a内に收容された発光素子3が発光する光を傾斜した貫通穴2 a内壁の金属層6表面で良好に反射分散させて外部に対して均一かつ良好に放出することができ、このパッケージを使用した発光装置の発光効率を極めて高いものとする事ができる。

【0019】なお、セラミック窓枠2の貫通孔2 aの内壁がセラミック基体1の上面となす角度が70度を越えると貫通穴2 a内に收容する発光素子3が発光する光を外部に対して良好に反射することが困難となる傾向にあり、他方角度が55度未満であると、貫通穴2 aの内壁をそのような角度で安定かつ効率良く形成することが困難となる傾向にある。したがって、セラミック窓枠2の貫通孔2 a内壁がセラミック基体1の上面となす角度は、55~70度の範囲に特定される。

【0020】また、貫通穴2 aの内壁に被着された金属層6表面のめっき金属層は、その中心線平均粗さR aが1 μm未満であると、貫通穴2 a内に收容される発光素子3が発光する光を均一に反射分散させることができずに、反射する光の強さに偏りが発生しやすくなる傾向にあり、他方3 μmを超えると、そのような粗い面を安定かつ効率良く形成することが困難となる傾向にある。したがって、貫通穴2 aの内壁に被着された金属層6表面のめっき金属層の中心線平均粗さR aは、1~3 μmの範囲に特定される。

【0021】さらに、貫通穴2 aの内壁に被着された金属層6表面のめっき金属層は、貫通穴2 a内に收容される発光素子3が発光する光に対する反射率が80%未満であると、貫通穴2 a内に收容する発光素子3が発光する光を良好に反射することが困難となる傾向にある。したがって、貫通穴2 aの内壁に被着された金属層6表面のめっき金属層は、貫通穴2 a内に收容される発光素子3が発光する光に対する反射率が80%以上に特定される。

【0022】また、貫通穴2 aはその形状を略円形としておくと、貫通穴2 a内に收容される発光素子3が発光する光を略円形の貫通穴2 a内壁で全方向に満遍なく反射させて外部に極めて均一に放出することができる。したがって、貫通穴2 aは、その形状を略円形としておくことが好ましい。

【0023】かくして、本発明の発光素子収納用パッケージによれば、セラミック基体1の搭載部1 a上のメタライズ配線導体4 aに発光素子3を搭載するとともに発光素子の電極とメタライズ配線導体4 bとをボンディングワイヤー5を介して電氣的に接続し、しかる後、発光素子3が收容された貫通穴2 a内に透明な封止樹脂を充填して発光素子3を封止することによって発光装置となる。

【0024】次に、本発明の発光素子収納用パッケージの製造方法について、添付の図面を基に説明する。図2(a)~(d)は図1に示した発光素子収納用パッケージを製造する製造方法を示す工程毎の断面図である。

【0025】まず、図2(a)に示すように、セラミック基体1用のセラミックグリーンシート11とセラミック窓枠2用のセラミックグリーンシート12とを準備する。

【0026】このようなセラミックグリーンシート11・12は、例えばセラミック基体1およびセラミック窓枠2が酸化アルミニウム質焼結体から成る場合であれば、酸化アルミニウム・酸化珪素・酸化カルシウム・酸化マグネシウム等のセラミック原料粉末に適当な有機バインダーおよび溶剤・可塑剤・分散剤等を添加混合して泥漿状となすとともにこれを公知のドクターブレード法等のシート成形技術を採用して所定厚みのシート状とすることにより製作される。

【0027】次に、図2(b)に示すように、セラミック基体1用のセラミックグリーンシート11にメタライズ配線導体4 a・4 bをセラミック基体1の上面から下面に導出させるための導出路となる貫通孔11 aを打ち抜き金型を用いて打ち抜くとともに、セラミック窓枠2用のセラミックグリーンシート12に貫通穴2 a用の貫通穴12 aを打ち抜き金型を用いて打ち抜く。

【0028】このとき、セラミック窓枠2用のセラミックグリーンシート12に形成される貫通穴12 aの内壁がセラミックグリーンシート12の一方の主面から他方の主面に向けて55~70度の角度で広がるように形成する。このように貫通穴12 aの内壁がセラミックグリーンシート12の一方の主面から他方の主面に向けて55~70度の角度で広がるように形成することにより、セラミック窓枠2の貫通穴2 a内壁がセラミック基体1の上面に対して55~70度の角度で外側に広がるように形成することができる。

【0029】このように貫通穴12 aの内壁がセラミックグリーンシート12の一方の主面から他方の主面に向けて55~70度の角度で広がるように形成するには、図3に

貫通穴12の打ち抜き方法を説明するための断面図で示すように、打ち抜き金型のパンチ21とダイス22との間のクリアランスCを広く設定すればよい。例えばセラミックグリーンシート12の厚みが0.5mm程度の場合であれば、金型のクリアランスCを0.2~0.5mm程度とすればよい。そうすることにより角度θを55~70度とすることができる。なお、角度θが55度未満であると、貫通穴12aの内壁をそのような角度θで安定かつ効率良く形成することが困難となる傾向にある。

【0030】また、このように打ち抜き金型のクリアランスCを広く設定してセラミックグリーンシート12を打ち抜くことにより貫通穴12aの内壁の粗度が極めて大きなものとなる。そして、これにより得られる発光素子収納用パッケージの貫通穴2a内壁の中心線平均粗さRaが4~10μm程度の極めて粗いものとなり、それによりこの貫通穴2a内壁に被着された金属層6の中心線平均粗さRaを1~3μm程度の粗いものとするのが可能となる。

【0031】次に、図2(c)に示すように、セラミック基体1用のセラミックグリーンシート11の上下面および貫通孔11a内にメタライズ配線導体4a・4b用のメタライズペースト14a・14bをスクリーン印刷法を採用して所定のパターンに印刷塗布するとともに、セラミック窓枠2用のセラミックグリーンシート12の貫通穴12a内壁に金属層6用のメタライズペースト16を同じくスクリーン印刷法を採用して印刷塗布する。なお、貫通孔11a内や貫通穴12aの内壁にメタライズペースト14a・14bや16を塗布する際は、印刷面の反対側からメタライズペースト14a・14bや16を吸引しながら印刷する方法が採用される。このとき、メタライズペースト16の粘度を30~200Pa・S程度としておくとともに厚みが10~25μm程度となるように印刷することにより、発光素子収納用パッケージの金属層6表面の中心線平均粗さRaを1~3μm程度とすることが可能となる。

【0032】次に、図2(d)に示すように、セラミック基体1用のセラミックグリーンシート11の上面にセラミック窓枠2用のセラミックグリーンシート12を貫通穴12aの内壁がセラミックグリーンシート11の上面に対して外側に広がる向きに接着する。このような接着はセラミックグリーンシート12の下面に有機バインダーおよび溶剤を含む接着剤を塗布するとともにこのセラミックグリーンシート12をセラミックグリーンシート11の上面に重ねてこれらを約40~60℃の温度で加熱しながら2~6MPaの圧力で圧着する方法が採用される。

【0033】そして最後に、積層されたセラミックグリーンシート11・12およびこれらに塗布されたメタライズペースト14・16を高温で焼成することによってセラミック基体1とセラミック窓枠2とが焼結一体化された焼結体を得るとともに、この焼結体の導電部の露出面に電解めっき法や無電解めっき法によりニッケルや金・白金・

パラジウム等のめっき金属層を被着させることにより図1に示した発光素子収納用パッケージが完成する。

【0034】なお、このとき、金属層6は、その表面のめっき金属層上における中心線平均粗さRaを1~3μmとしておくとともに発光素子3が発光する光に対するめっき金属層の反射率を80%以上としておく。金属層6表面のめっき金属層の中心線平均粗さRaを1~3μmとするとともに発光素子3が発光する光に対するめっき金属層の反射率を80%以上とするには、金属層6におけるメタライズ金属層の中心線平均粗さRaを3~6μmとしておくとともにこのメタライズ金属層の表面に1~13μmの厚みのめっき金属層を被着させればよい。

【0035】かくして本発明の発光素子収納用パッケージによれば、発光素子3を収容するための貫通穴2aの内壁がセラミック基体1の上面に対して55~70度の角度で外側に広がっていると同時にこの内壁の表面に中心線平均粗さRaが1~3μmでかつ発光素子3が発光する光に対する反射率が80%以上の金属層が被着された本発明の発光素子収納用パッケージを得ることができる。

【0036】なお、本発明は、上述の実施の形態例に限定されるものではなく、種々の変更が可能であることは言うまでもない。

【0037】

【発明の効果】本発明の発光素子収納用パッケージによれば、発光素子を収容するための貫通穴の内壁がセラミック基体の上面に対して55~70度の角度で外側に広がっていると同時に、この内壁の表面に中心線平均粗さRaが1~3μmでかつ発光素子3が発光する光に対する反射率が80%以上の金属層が被覆されていることから、貫通穴内に収容する発光素子3が発光する光を傾斜した貫通穴内壁の金属層により良好に反射分散させて外部に向かって均一かつ効率良く放出することができる。したがって、この発光素子収納用パッケージを用いた発光装置の発光効率を極めて高いものとするができる。

【0038】また、本発明の発光素子収納用パッケージの製造方法によれば、セラミック窓枠用のセラミックグリーンシートに発光素子収納用の貫通穴をその内壁が55~70度の傾斜面となるように穿孔し、次にこのセラミック窓枠用の貫通穴内壁にメタライズペーストを塗布し、次にこのセラミック窓枠用のセラミックグリーンシートとセラミック基体用のセラミックグリーンシートとをセラミック窓枠用のセラミックグリーンシートの貫通穴の内壁が外側に広がる向きに接着するとともにこれらを焼成してセラミック基体上に発光素子収納用の貫通穴を有するセラミック窓枠が積層一体化されるとともに発光素子収納用の貫通穴内壁にメタライズ金属層が被着された焼結体を得、次に発光素子収納用の貫通穴内壁のメタライズ金属層表面に中心線平均粗さRaが1~3μmでかつ発光素子3が発光する光に対する反射率が80%以上のめっき金属層を被着させることから、貫通穴内に収容する

# Explore Litigation Insights

Docket Alarm provides insights to develop a more informed litigation strategy and the peace of mind of knowing you're on top of things.

## Real-Time Litigation Alerts



Keep your litigation team up-to-date with **real-time alerts** and advanced team management tools built for the enterprise, all while greatly reducing PACER spend.

Our comprehensive service means we can handle Federal, State, and Administrative courts across the country.

## Advanced Docket Research



With over 230 million records, Docket Alarm's cloud-native docket research platform finds what other services can't. Coverage includes Federal, State, plus PTAB, TTAB, ITC and NLRB decisions, all in one place.

Identify arguments that have been successful in the past with full text, pinpoint searching. Link to case law cited within any court document via Fastcase.

## Analytics At Your Fingertips



Learn what happened the last time a particular judge, opposing counsel or company faced cases similar to yours.

Advanced out-of-the-box PTAB and TTAB analytics are always at your fingertips.

## API

Docket Alarm offers a powerful API (application programming interface) to developers that want to integrate case filings into their apps.

## LAW FIRMS

Build custom dashboards for your attorneys and clients with live data direct from the court.

Automate many repetitive legal tasks like conflict checks, document management, and marketing.

## FINANCIAL INSTITUTIONS

Litigation and bankruptcy checks for companies and debtors.

## E-DISCOVERY AND LEGAL VENDORS

Sync your system to PACER to automate legal marketing.