

From Eye to Insight



電気自動車の製造プロセス 顕微鏡ソリューション

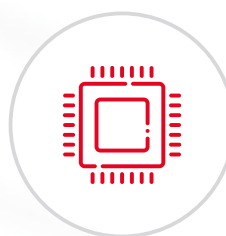


概要

カーボンニュートラルの時代において、電気自動車 (EV) は、輸送分野でのエネルギー使用の最適化、石油化学薬品の消費量の削減、炭素排出量の最小化に役立ちます。したがって、電気自動車は急速な発展の時代を迎えています。

より優れたバッテリーとエネルギー貯蔵技術に必要な継続的なイノベーションにより、電気自動車産業のサプライチェーン全体は、効率的な検査、品質管理 (QC)、故障解析、研究開発 (R&D) のための高精度インテリジェント顕微鏡ソリューションを必要としています。

ライカマイクロシステムズは、電気自動車メーカーのニーズを満たすサンプル調製と顕微鏡分析のための完全なソリューションを提供します。



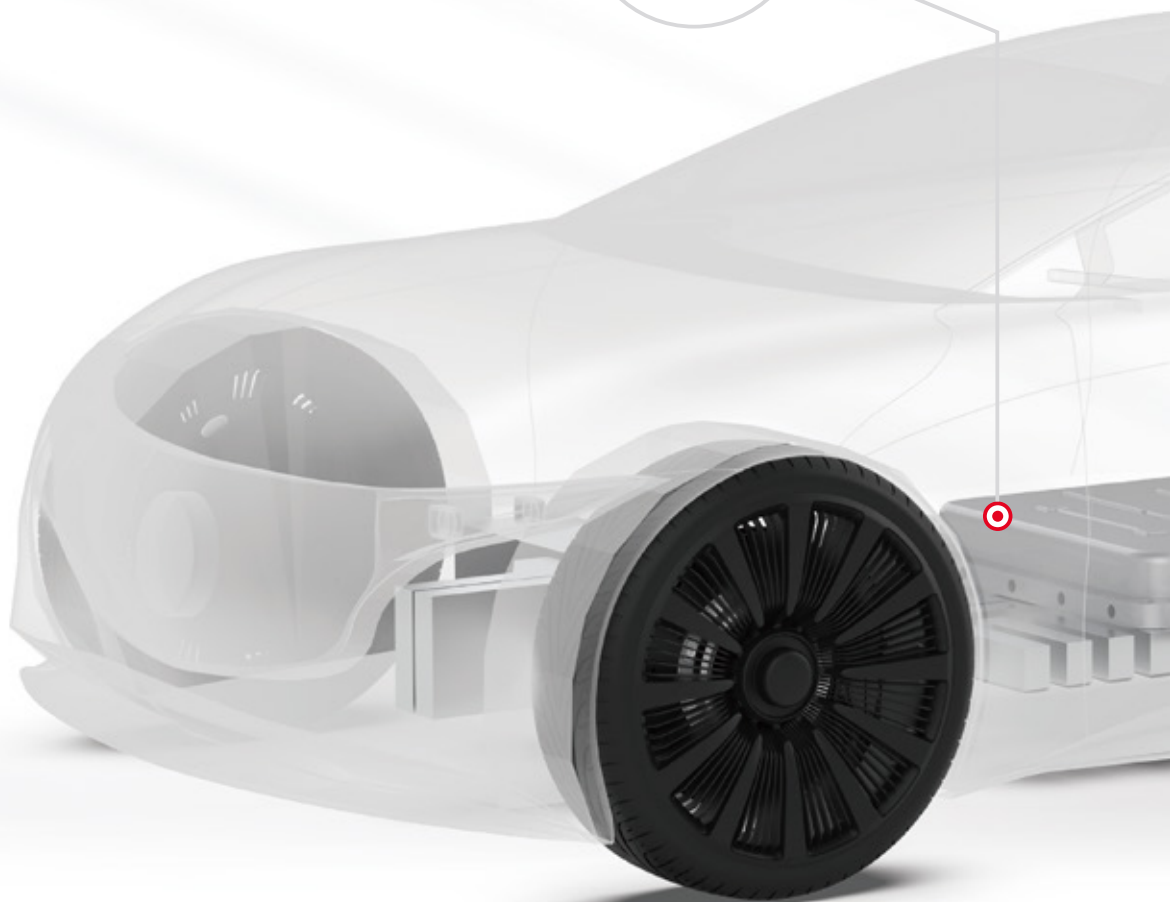
パワーエレクトロニクス

8～11ページ



バッテリー

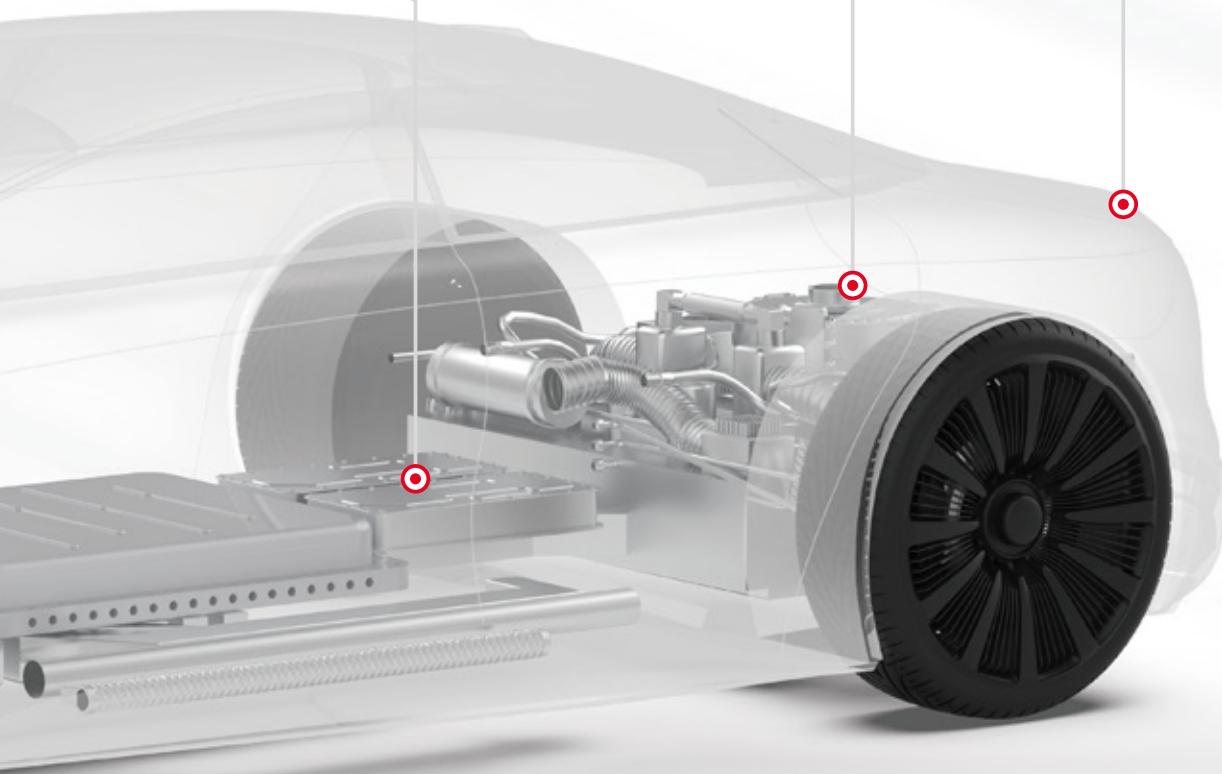
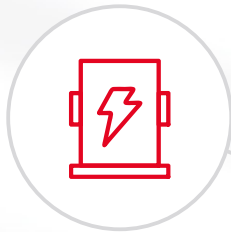
4～7ページ



ボディ
14～17ページ



エンジン
12～13 ページ



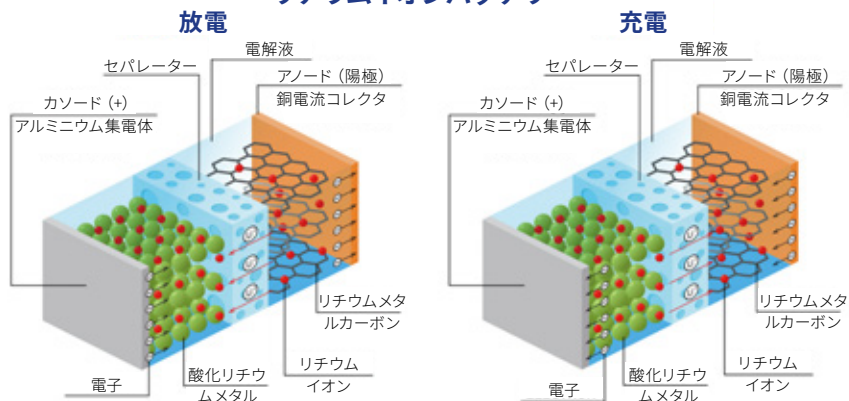


バッテリー

電気自動車の安全性と性能をさらに向上させるため、高い容量を備えた低コストで信頼性の高いリチウムバッテリーの開発と生産する上でいくつかの課題が存在します。

粒子によるコンタミ、バリ、バッテリー電極の重大な欠陥によって引き起こされる短絡、熱暴走、火災のリスクを抑える必要があります。これらの課題を克服するには、厳格な品質管理が必要です。

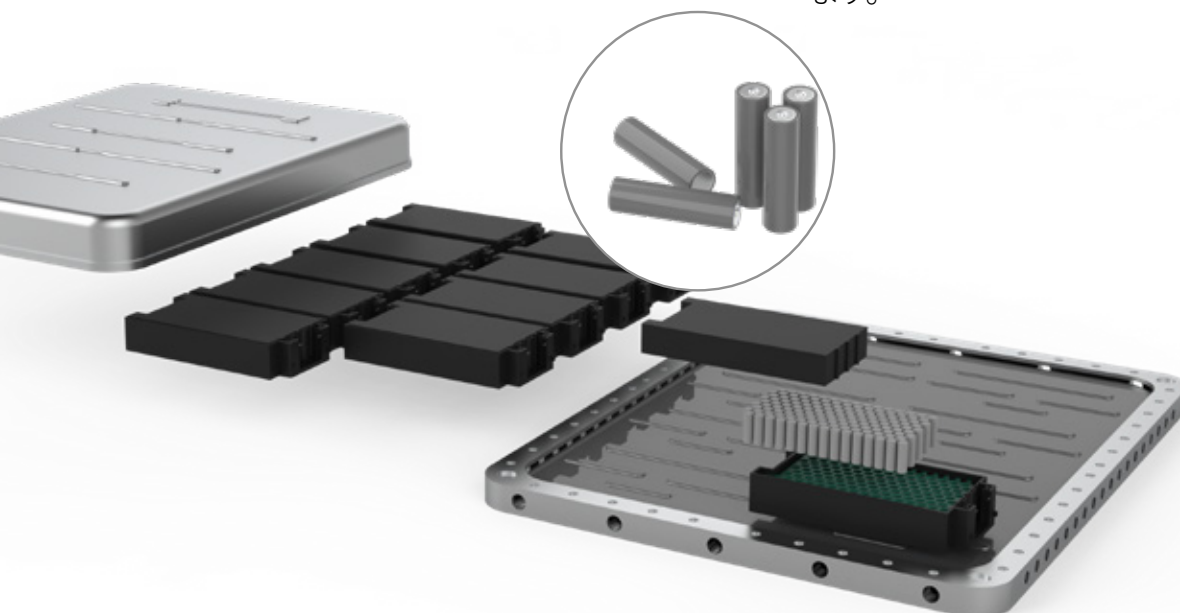
リチウムイオンバッテリー



リチウムイオンバッテリーのコンポーネント

バッテリー製造中の品質管理には、カソード、陽極、アノード、陰極の検査が必要です(上記の図を参照)。

エッジにバリがないか、またセパレータを損傷する可能性がある粒子やその他の欠陥がないか点検する必要があります。光学顕微鏡ソリューションは、電極やその他のバッテリーコンポーネントの品質管理検査、故障解析、研究開発に役立ちます。



電極の検査

> 電極のバリ検出

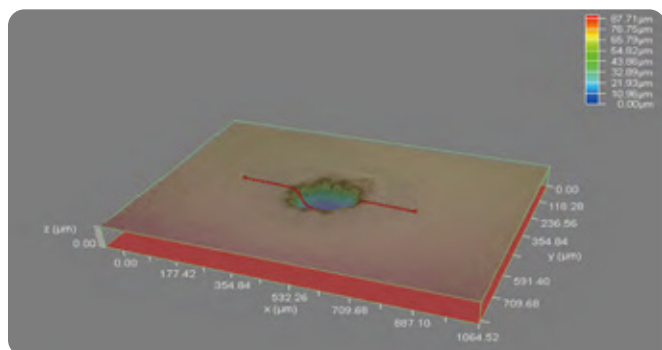
バッテリー製造中に電極の端のバリを検出するには、高性能顕微鏡が必要です。バリがセパレータを貫通し、短絡を引き起こし、熱暴走、爆発、火災につながるおそれがあります。

> 電極の粒子検出

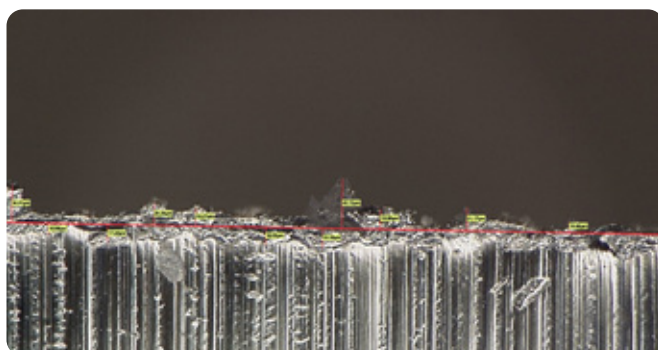
バッテリー製造中の目視および化学組成検査による清浄度分析の電極の効率的な粒子検出は、バッテリーの性能と寿命に重大な影響を与える可能性のある重要な粒子の存在を抑えるのに重要です。

> 電極のその他の欠陥を検出

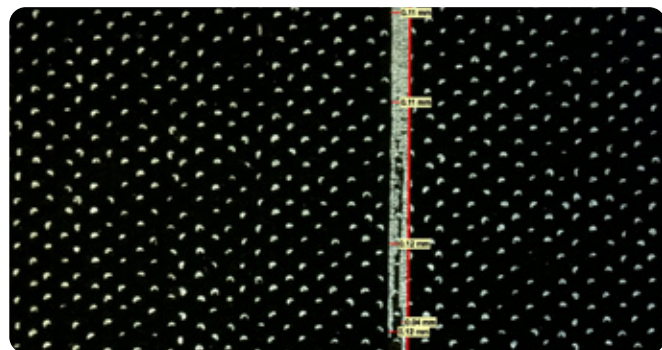
電極の目視検査で、不純物、コーティングの吹き穴、波状のエッジなどその他の欠陥をバッテリー製造の初期段階で検出することが非常に重要です。また、これらの欠陥は性能と信頼性を大幅に低下させる可能性があります。



バッテリー電極のピンホールの3D測定。



バッテリー電極エッジのバリの分析。



電極シート表面の傷。



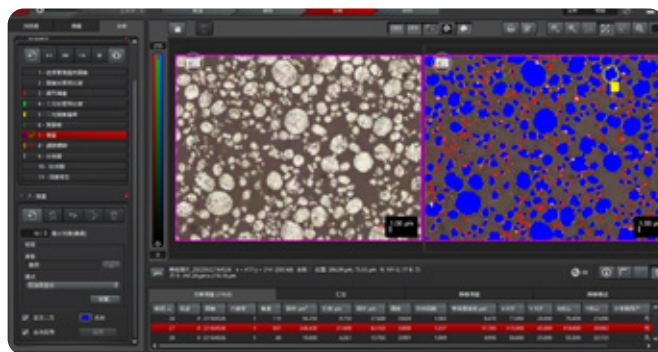
バッテリー

電極の断面解析

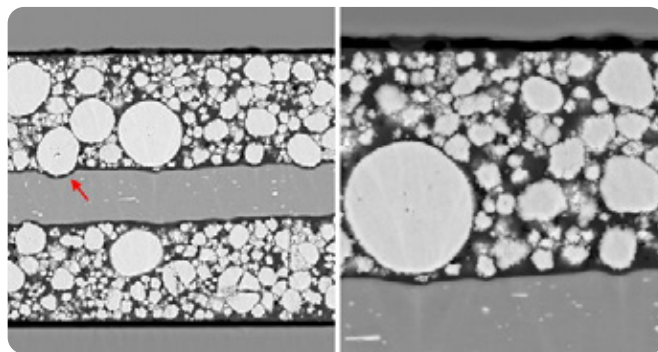
バッテリー電極を深く理解するには、内部構造を評価するために、品質管理、故障解析、研究開発中の断面分析が必要です。しかし、電極の断面作成は困難な場合があります。脆い素材は過度にチップングし、柔らかい素材はスミアリングして構造を覆う可能性があります。



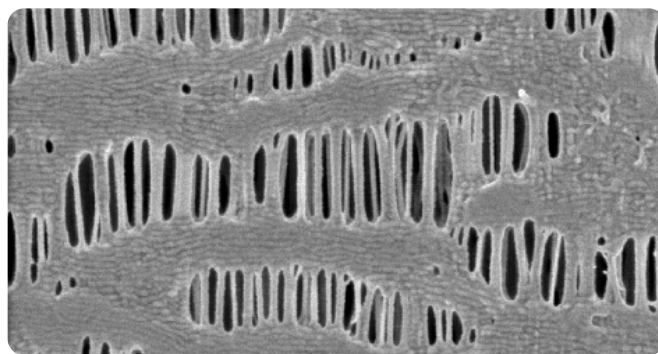
電極断面の作成に機械的およびイオンビームミリングシステムを使用することで、このようなアーチファクトを回避できます。高解像度顕微鏡は、電極の内部構造と層の詳細を提供します。



バッテリー電極の断面図。



バッテリー電極の断面図の画像。



リチウムバッテリーセパレータの構造詳細。

ライカのソリューション

電気自動車メーカーの検査、品質管理、故障解析、バッテリーの研究開発に関するニーズを満たすために、ライカマイクロシステムズは、サンプル調製と顕微鏡観察と分析のための最先端のソリューションを提供します。ライカのソリューションは、バッテリー性能と生産プロセスの最適化に役立ちます。

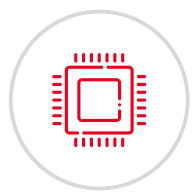
バッテリー電極検査には、実体顕微鏡、デジタルマイクロスコープ、金属顕微鏡など、ライカのソリューションがいくつか用意されています。

電極の断面分析には、機械的またはイオンビームミリングに基づくライカのサンプル調製システムと上記の顕微鏡があります。断面作製では、不活性雰囲気または真空中でサンプルを維持および取り扱うことも可能です。



DM2700 M 顕微鏡と Flexacam c5 カメラ。

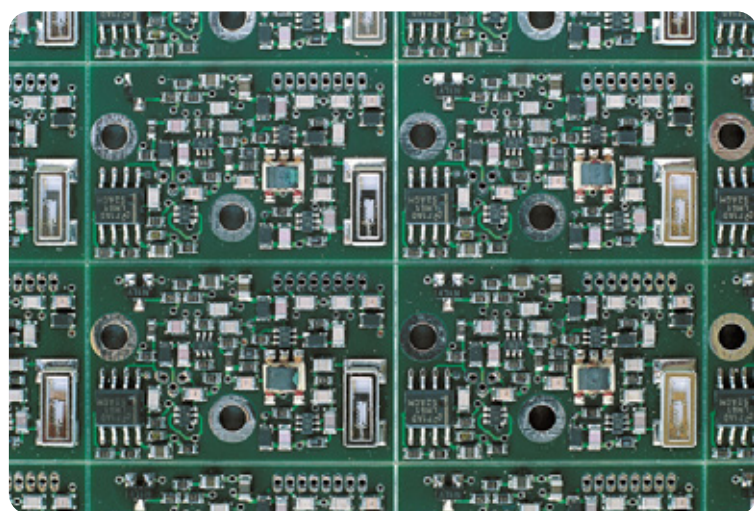




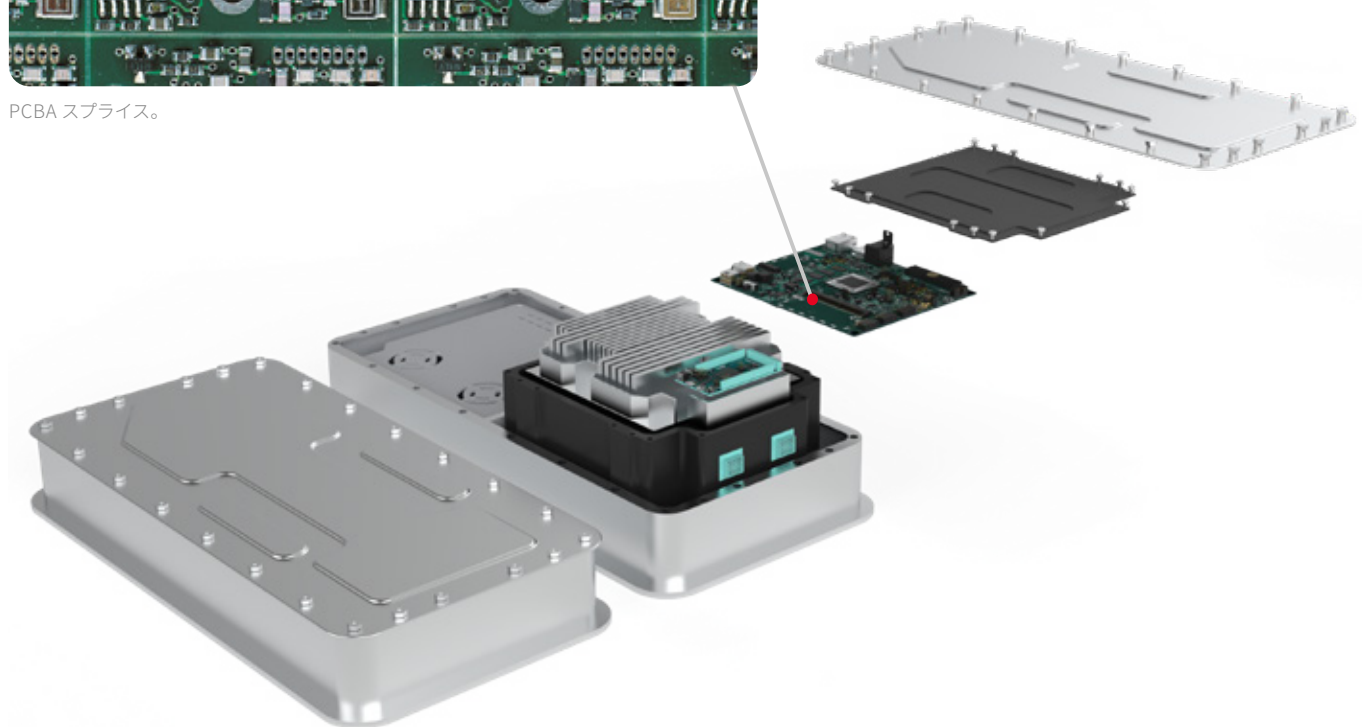
パワーエレクトロニクスコントローラ

電気自動車のユーザー操作は、パワーエレクトロニクスコントローラによって行われます。さらに、「インテリジェントな走行能力」などの特別な機能やプログラムをコントローラに実装して、車両操作と安全性を向上させることができます。

もちろん、コントローラの電子部品と半導体部品、すなわち PCB、IC チップ、ディスプレイパネルは、製造中の検査と QC だけでなく、継続的な改善のための故障解析と R&D が必要です。



PCBA スプライス。





PCB およびコンポーネント検査

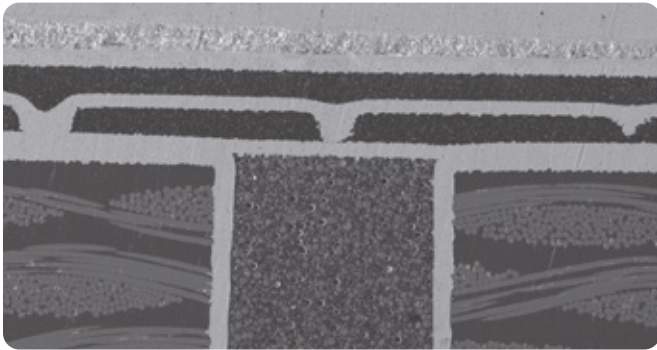
迅速で信頼性の高い PCB 検査は、パワーエレクトロニクスコントローラの性能にとって重要です。欠陥を視覚化し、光学顕微鏡と化学組成分析を組み合わせることで解析が必要です。

コンポーネント・パーツの清浄度

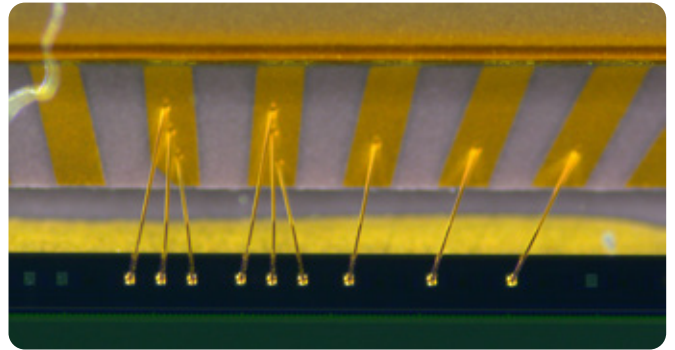
導電性粒子によるコンタミは、短絡を引き起こし、プリント基板とそのコンポーネントの性能を損なう可能性があります。重要な微粒子によるコンタミを検出するため、顕微鏡ソリューションを活用して品質管理のための効率的な清浄度分析を達成できます。

PCBの断面解析

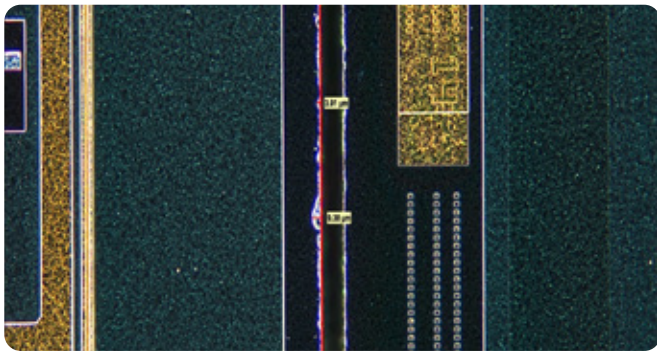
内部の欠陥を検出し PCB の性能を維持するために、品質管理、故障解析、または R&D のいずれの場合でも PCB 基板とコンポーネントの内部構造を断面分析で評価できます。基板とコンポーネントのさまざまな層に亀裂、空隙、その他の欠陥がないか光学顕微鏡で検査します。組成データが必要な場合、顕微鏡を分光法と組み合わせることができます。



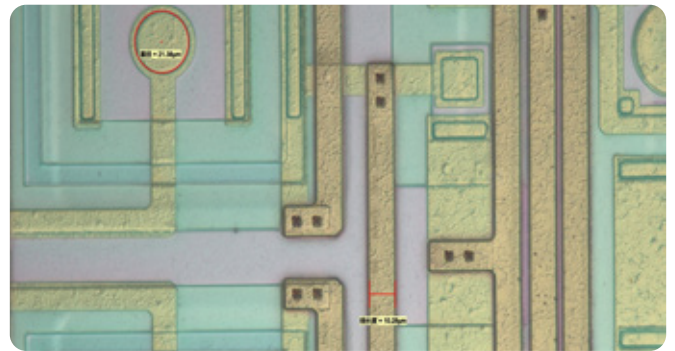
EM TXPターゲット断面作製装置でサンプル作製した、はんだ付けされたピンを含むプリント基板の断面。



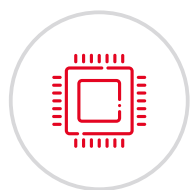
IC パッケージ内のワイヤボンディング。



カットおよびダイシング後の IC チップ。



IC チップ上のリード線の寸法測定。



パワーエレクトロニクスコントローラ

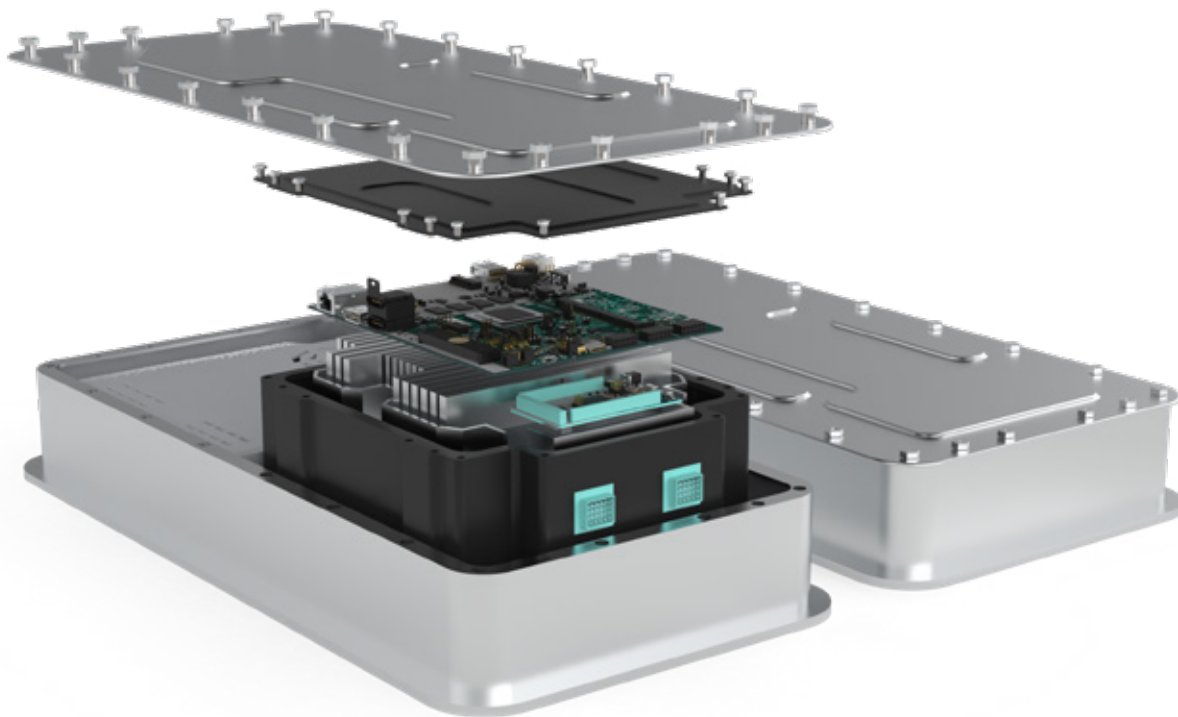
ライカのソリューション

EV パワーエレクトロニクスコントローラの品質管理、故障解析、研究開発において、サンプル調製と顕微鏡観察と分析のためのライカのソリューションは、コントローラの性能と生産を最適化するのに役立ちます。

PCB およびウエハー検査用のライカの実体顕微鏡、デジタルマイクロスコープ、金属顕微鏡が幅広く取り揃えられています。

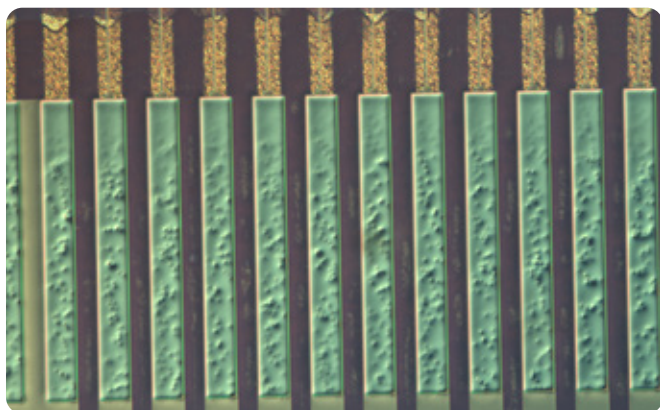
ライカの清浄度分析ソリューションは、プリント基板や半導体部品の迅速で信頼性の高い技術的清浄度に対応します。8"/200 mm、12"/300 mm、6"/150 mm ウエハー検査用のライカの顕微鏡ソリューションで、高速で正確なウエハーおよび半導体検査を行い、部品の品質と信頼性を保証します。

ライカのサンプル調製システムは、実体顕微鏡、デジタルマイクロスコープ、金属顕微鏡と共に、機械的またはイオンビームミリングに基づき、効率的な PCB 断面分析を可能にします。

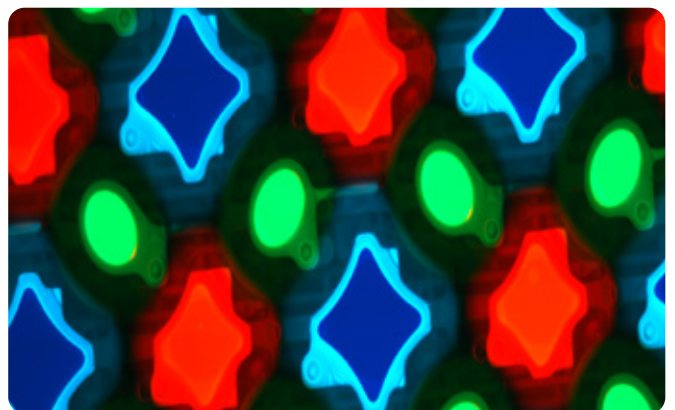




DM8000 M ハイスループット 8" 検査システム。



OLED ディスプレイのリード線のコンタミ。



OLED ディスプレイの RGB ピクセル。



モーター

モーターは電気自動車の心臓部であり、ステータ、ロータ、ケーシングの3つの主要部品で構成されています。常に高まり続ける車両性能を実現するには、モーターが効率的で信頼性が高い必要があるため、ステータ、ロータ、ケーシングの耐荷重強度を改善して、高トルク、高駆動効率、柔軟なトルク制御などの課題を克服する必要があります。モーターに使用される鋼合金、ステータの銅線、ケーシングのアルミニウム合金など、材料特性と技術的清浄度をより正確に分析することで、この目標に貢献することができます。QC および研究開発中の材料特性評価では、金属組織学顕微鏡が重要な役割を果たします。

材料および金属組織学分析

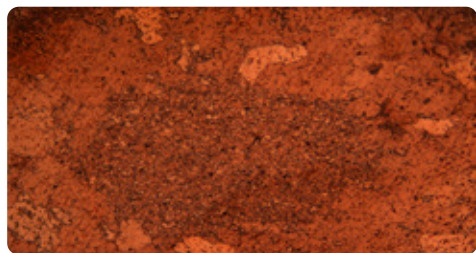
高性能モーターを製造するには、モーター部品の製造に使用される金属の特性を、品質管理、故障解析、研究開発の際に微細構造の観点から分析する必要があります。金属組織学顕微鏡を使用して、視覚的および化学材料分析を行うことができます。

部品およびコンポーネントの検査

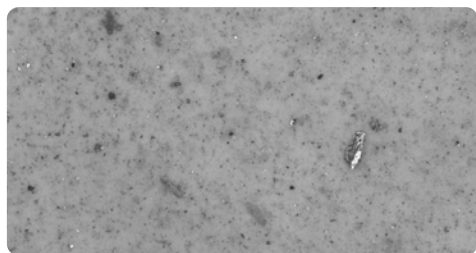
高トルク、高走行効率、柔軟なトルク制御が可能な信頼性の高いモーターを製造するには、品質管理、故障解析、モーター部品の開発に関する厳格な基準が必要です。高解像度の金属組織学顕微鏡を使用した材料や部品の検査は、モーター性能の需要の高まりに対応するために不可欠です。

部品・コンポーネントの清浄度

大きな「キラー」粒子がモーター内に存在すると、性能と寿命に大きな影響を与える可能性があります。光学顕微鏡と分光法を使用した清浄度分析は、コンタミ源を迅速に検出して除去するために大きな違いをもたらします。



ステータ銅線の微細構造の観察。



清浄度分析の一環として、品質管理中にコンポーネントから抽出された粒子の観察。



ライカのソリューション

ライカの顕微鏡ソリューションは、電気自動車モーターの検査、品質管理、故障解析、研究開発など、モーター性能と生産の最適化に役立ちます。

ライカの金属組織学顕微鏡は、材料および金属組織学分析を効率的に実行します。

部品とコンポーネントの検査には、ライカの実体顕微鏡とデジタルマイクロスコープが幅広く用意されています。

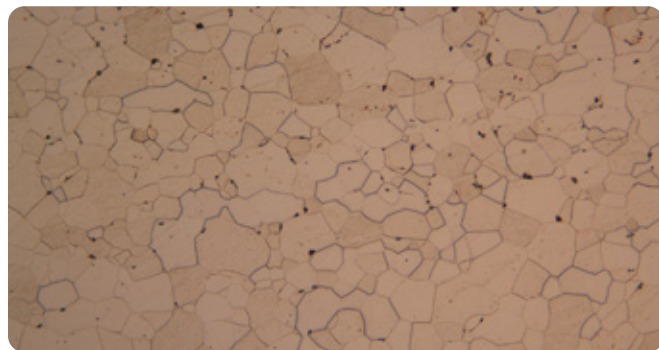
技術的清浄度は、粒子の視覚的および化学的検査の両方で、ライカの清浄度分析ソリューションを使用して迅速かつ確実に実行されます。



DM6 M顕微鏡、K3 Cカメラ、Cleanliness Expertソフトウェア。



脱炭処理されたスチールの構造。サンプルは電気モーターシャフトから得られたものである。



粒子を示すシリコン鋼の微細構造。



ボディ

ボディ（フレーム、パネル、バンパ、塗装およびコーティング、ホイール、タイヤなど）電気自動車の性能と安全性を決定する上でも重要な役割を果たします。ボディ部品およびコンポーネントは、軽量で強度が高く、安定している必要があります。ボディ部品に使用されている素材にわずかな欠陥があっても、車両の性能に影響を与える可能性があります。ボディ部品を改善するには、部品の材料の欠陥、タイヤの表面の質感、塗料やコーティングの不純物の検査が不可欠です。光学顕微鏡ソリューションを使用して、部品の検査、故障解析、研究開発を行うことができます。



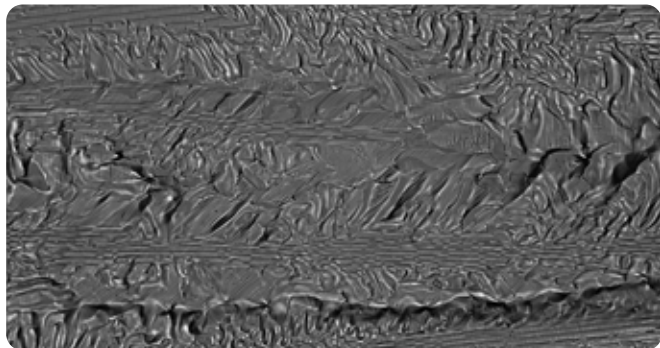
ボディ

EV ボディ部品のボディ検査で欠陥を迅速に発見。

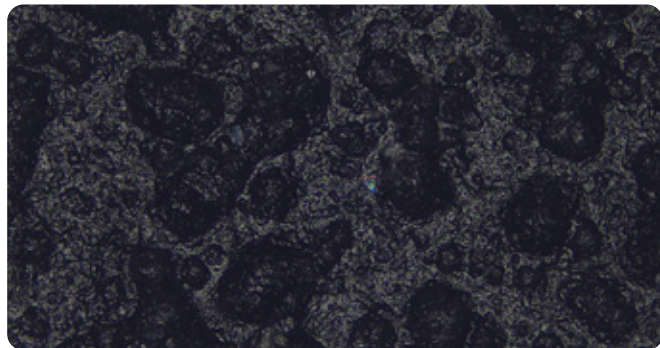


バンパー

EV バンパーに亀裂がないか検査し、観察されたものを定量的に分析し、測定します。



金属の破損の画像：金属組織学顕微鏡を分析に使用。



ゴムタイヤ表面の画像：明視野イメージングは品質管理に役立ちます。

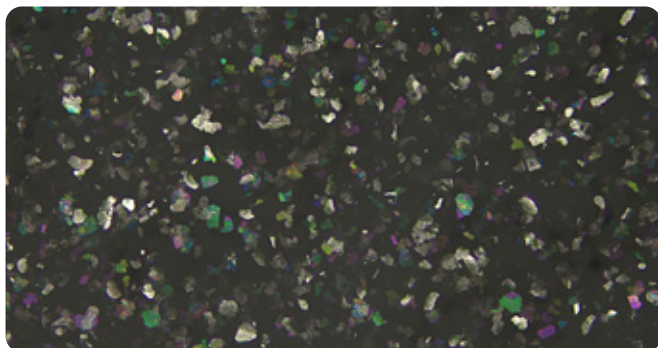
塗料とコーティング

の不純物とコンタミを検出するためのEV ボディ部品の塗料とコーティングの検査と 2D/3D 分析。

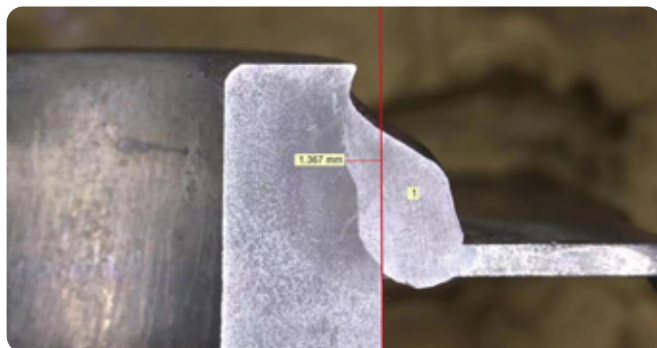


ホイール取付けボルト のホイール・ハブ

およびタイヤの亀裂は、深い視野深度を持つ顕微鏡で観察することができます。亀裂の原因を特定するために更なる分析を行うことも可能です。



塗装サンプルの画像：明視野イメージングは、塗装およびコーティングされた表面の検査に使用できます。



深さ測定を示す溶接部品の画像。



ボディ

部品およびコンポーネントの検査

電気自動車部品およびコンポーネントの製造には、期待される車両性能と信頼性を満たすための厳格な基準が必要です。これらの基準は、品質管理、故障解析、研究開発用の高解像度検査顕微鏡を使用して効率的に満たすことができます。

材料および金属組織学分析

> 材料バルクと表面

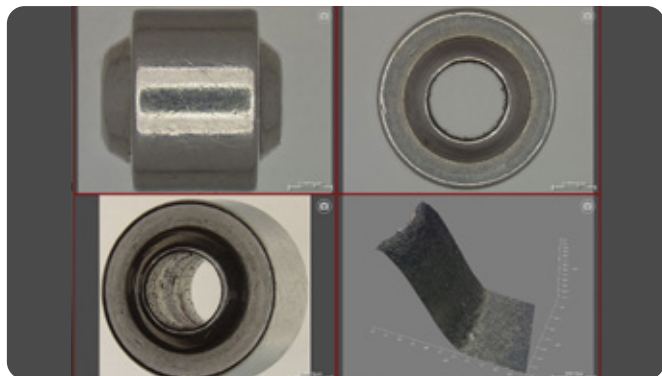
QC、故障解析、研究開発の一環として、本体部品の構造に使用される材料と金属合金の微細構造と組成を金属組織学顕微鏡で分析することができます。溶接された本体部品の検査によって溶接溝と上部を定量化すると、より正確な溶接につながる可能性があります。微小スケールの表面形態も測定できます。タイヤの表面の質感は、その寿命を予測するのに役立ち、使用中に生じる亀裂の分析は、その原因を特定し、最終的に性能の向上につながる可能性があります。

> 塗装層およびコーティング

電気自動車のボディ部品の塗装層およびコーティングは、性能および外観上の理由から、滑らかで均一である必要があります。顕微鏡による表面コーティングの目視検査と化学組成分析は、不純物や欠陥を検出するために不可欠です。

部品・コンポーネントの清浄度

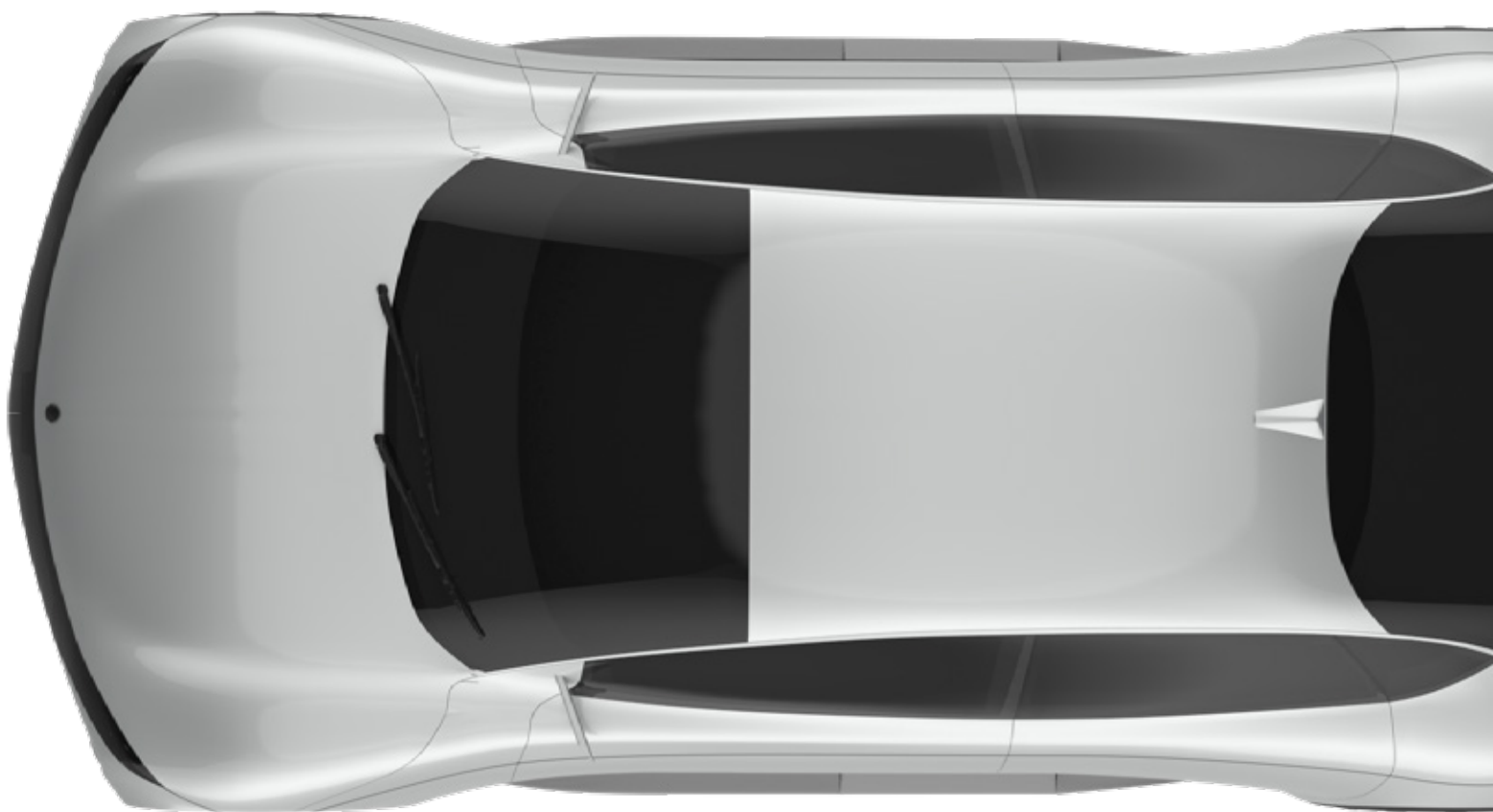
電気自動車の車体の軸やホイールハブなどの可動部品に粒子状のコンタミがあると、性能に大きな影響を与える可能性があります。モータの場合と同様に、光学顕微鏡と分光法を使用した清浄度分析によるボディ部品の粒子コンタミ源の発見と除去が不可欠です。



金属スペーサーリングの検査。



EV ボディに使用できるレーザー溶接部品の画像。



ライカのソリューション

電気自動車メーカーの検査、品質管理、故障解析、研究開発のニーズにおいて、ライカの顕微鏡ソリューションは、車体部品とコンポーネントの性能と生産の最適化に役立ちます。

ライカの実体顕微鏡とデジタル顕微鏡には、ボディ部品やコンポーネントの検査に適した幅広い製品ラインナップがあります。

効率的な材料および金属組織学分析は、ライカの金属組織学顕微鏡で行うことができます。

ライカの清浄度分析ソリューションは、粒子の視覚的および化学組成検査の両方により、迅速で信頼性の高い技術的清浄度を実現します。



DVM6デジタルマイクロスコープ。

電気自動車製造 顕微鏡ソリューション



Emspira 3
デジタルマイクロスコープ

デジタルマイクロスコープ

デジタルマイクロスコープ Emspira 3 と DVM6 は接眼レンズを使用しないため、画像は常にモニター上で直接観察できます。同時に、品質に対する効率的で費用対効果の高い基準の需要と、効率的で費用対効果の高い研究開発に対する需要の高まりにより、顕微鏡は生産と開発に不可欠です。デジタルマイクロスコープは、操作のしやすさ、包括的な機能、柔軟性により人気を獲得しています。

アプリケーションバリ検出、電極検査、プリント基板検査、部品およびコンポーネント検査。

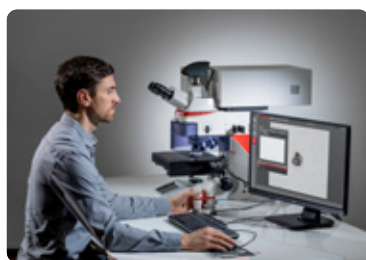


Ivesta 3
グリノー実体顕微鏡

実体顕微鏡

Ivesta 3 および M シリーズ実体顕微鏡では、2D および 3D サンプル画像の観察、分析、記録が可能です。クリアな LED 照明、高性能デジタルカメラ、使いやすい Enersight ソフトウェアを組み合わせたこれらのイメージングシステムは、正確な分析と文書化のための強力なソリューションを提供します。

アプリケーションバリ検出、電極検査、プリント基板検査、部品およびコンポーネント検査。



DM6 M LIBS
工業用光学顕微鏡

工業用光学顕微鏡

DM6 M LIBS 材料分析ソリューションは、迅速で正確な目視検査と化学組成分析を提供するツートインワンソリューションで、サンプル調製と機器間の移し替えの必要性を排除します。LIBS 2-in-1 ソリューションは、粒子コンタミの原因を簡単に特定できます。

アプリケーションコンポーネントの断面分析、清浄度分析、金属組織学および材料分析。



半導体およびウエハー検査用顕微鏡

電気自動車 (EV) は消費者からますます人気が高まっています。同時に、検査、品質管理と保証 (QC/QA)、故障解析、研究開発 (R&D) の要件も急速に高まっています。DM8000 M または DM12000 M 半導体部品および 8" または 12" ウエハーの検査用顕微鏡は、ユーザーが関心領域の概要から細部の解像度まで迅速に移動できるようにします。紫外線 (UV) 光を含む複数の照明方法により、コントラストと解像度が向上します。

アプリケーションウエハーおよび半導体コンポーネントの検査。



DM8000 M
半導体およびウエハー検査顕微鏡

前処理ソリューション

バッテリー電極、PCB、PCB コンポーネント、モーターまたは本体部品など、断面の効率的なサンプル作製は、ライカのターゲットサンプル調製またはイオンビームミリングソリューションで実行できます。その後、光学顕微鏡または電子顕微鏡で断面を分析できます。EM TXP システムでは、光学顕微鏡で観察しながら、切断・研磨を行うことができます。EM TIC 3X ではイオンビームミリングが行われます。

アプリケーションPCB、半導体コンポーネント、部品およびコンポーネントに使用される材料の断面の作成。



Leica EM TIC 3X
イオンミリングシステム



ライカ マイクロシステムズ 株式会社本社 〒169-0075 東京都新宿区高田馬場 1-29-9
Tel: 03-6758-5656 | Fax: 03-5155-4336 Email: | lmc@leica-microsystems.com

www.leica-microsystems.com/jp

お問い合わせ
はこちら。

