

COULOSCOPE® CMS2 and COULOSCOPE® CMS2 STEP

電解式による膜厚と電位差の測定



fischer®

COULOSCOPE® 測定器

電解式は、シンプルで測定しやすい電気化学分析で、金属の膜厚測定に最適です。この手法は、主に電気めっきの品質を確認するために使用される一方で、プリント回路基板上に残留する純錫の厚みのモニタリングにも適しています。



プリント回路基板上に残留する純錫の厚み測定のモニタリングイメージ

COULOSCOPE® CMS2

CMS2は、あらゆる素地(下地材料)にある、多層を含む金属皮膜の厚みを測定します。これは、アノード溶出による電解式(電量分析式)に沿って測定します(DIN EN ISO 2177)。取り扱いがシンプルで操作もオペレーターガイダンスによりサポートされます。

CMS2は、電気めっき産業における生産管理と受け入れ検査の両方において理想的なソリューションとなっています。装置には、各種皮膜(例えば、鉄上の亜鉛、真鍮上のニッケル皮膜など)のための約100種類にもおよぶ所定の測定用アプリケーションが装備されており、その他にも多様なめっき剥離速度(例えば、1・2・5・10 $\mu\text{m}/\text{min}.$)が用意されています。これらを、多層膜の測定にも組み合わせることもができます。

COULOSCOPE® CMS2 STEP

CMS2 STEPは、追加で備えられているSTEP試験(膜厚および電位差の同時測定)機能を特長としています。これは、電位差をもった異なる多重ニッケル皮膜などの品質管理において、個々の膜厚と電位差を規格に準拠したSTEP試験(ASTM B764-04およびDIN EN 16866に準拠)に使用されます。膜厚測定は、電解式(クーロメトリ法)に沿って行われ、一方で電位プロファイルはAgClの皮膜を備えた銀製のリファレンス用電極を使用して行われます。

COULOSCOPE® CMS2の特長

- 大型で高解像度のカラーディスプレイ搭載
- シンプルな装置操作とグラフィックサポートされたユーザーガイダンス
- 部分的に自動測定可能なサポートスタンドV18
- めっき剥離速度(0.1~50 $\mu\text{m}/\text{min}.$)とめっき剥離領域($\phi 0.6\sim 3.2\text{mm}$)の選択が可能
- 測定用セル内の電圧プロファイルをグラフィック表示
- グラフィックと統計解析のオプション
- 多様な言語と測定単位が選択可能

COULOSCOPE® CMS2 STEPの特殊機能

- 膜厚と電位差の同時測定
- 銀製のリファレンス用電極の調整が簡単
- めっき剥離電流の調整が可能



幅広く応用できる標準のサポートスタンドV18
ワイヤーの膜厚を測定するためのサポートスタンドV27

システム概要

機能的な測定ステーションには、COULOSCOPE® CMS2 または CMS2 STEP、さらに測定用セル(例えば、STEP測定用セル)を備えたサポートスタンドが含まれます。測定用セルを含む多様なスタンドは、広範な用途に適合しています。

オプションアクセサリー

使用できるアクセサリーの品ぞろえが豊富なため効果的な作業が促進され、安全な保管や試料を固定する補助具など提供できます。



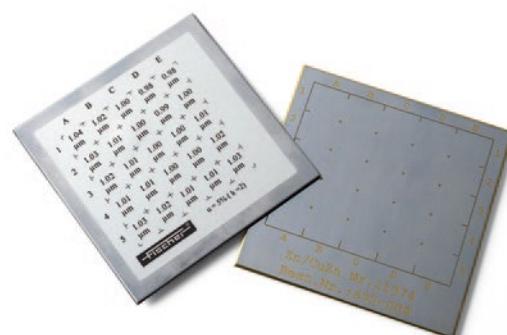
COULOSCOPE CMS2 STEPワークステーション: ボールジョイント付きサンプルサポートと旋回式取り付け板を備えたサポートスタンドV18。測定用セルを収容するための測定用セル保管ラックは、最大3本までの100mlの実験用ボトルを固定できます。



サポートスタンドV18とV24の両方の取り付け板へ装着できる試料固定用の装置

キャリブレーション

キャリブレーションプロセスでは、実際のプラスチックシールの径の基準値からの逸脱、合金組成の偏り、および皮膜材料の密度における変動を考慮し、補正係数を設定します。



5 x 5の測定テスト領域を含む測定キャリブレーション用標準板

COULOSCOPE® CMS2の用途



膜厚を測定する最もシンプルな方法の一つである電解式は、多様な皮膜と基板の組み合わせに適用しています。特に、多層皮膜の膜厚測定については、破壊検査を行うことができる場合には、蛍光X線式測定に替わるコストパフォーマンスに優れた測定手法となります。

用途

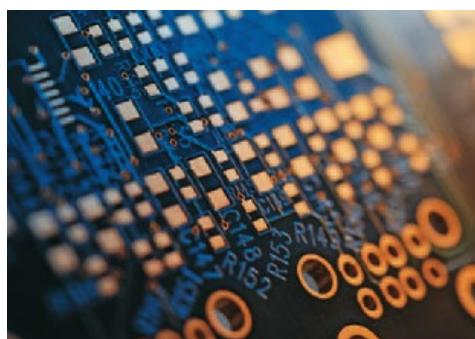
堅牢でユーザーフレンドリーなCOULOSCOPE CMS2は、電気めっき産業における生産管理と受け入れ検査の両方に適しています。

鉄上の亜鉛皮膜または銅上のSn/Ni皮膜など多くの一般的な単一皮膜あるいは二層皮膜などを、CMS2を使用することで迅速かつ簡単に測定することができます。この手法は、あらゆる金属皮膜を高精度に測定できます。膜厚が、0.05～50µmの範囲の場合、多くの材料においてプリセットが必要ありません。基板の組成と形状も測定プロセスには関係しません。

最も多い用途のうちの一つには、はんだ濡れ性を確認するためのプリント回路基板上に残留した純錫の測定があります。

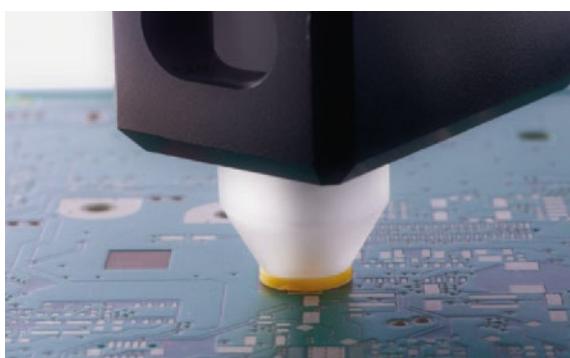
また、高品質の浴室装備品によく見られる鉄またはプラスチック(ABS)基板上のCr/Ni/Cu皮膜などのような多層皮膜も、この手法で測定することができます。

COULOSCOPE CMS2の用途例：
電気めっきされたファスナー、
プリント回路基板に残る純錫成分
の検査、クロムめっきされた浴室
装備品など



測定方式

COULOSCOPEシリーズは、DIN EN ISO 2177に準拠した電解式(クーロメトリ法)テスト手法に沿って測定します。これは、制御された電流を使用して電解液により金属基板または非鉄金属基板から金属皮膜を溶解する処理、すなわち電気めっきプロセスを逆転した処理(めっき剥離)が含まれます。めっき剥離に必要な電流は、取り除く金属の質量に正比例します。テストする電流と面積の両方が一定に維持される場合には、めっき剥離時間と膜厚間の明確な相関性が生じます。



プリント回路基板に残留した錫の膜厚測定

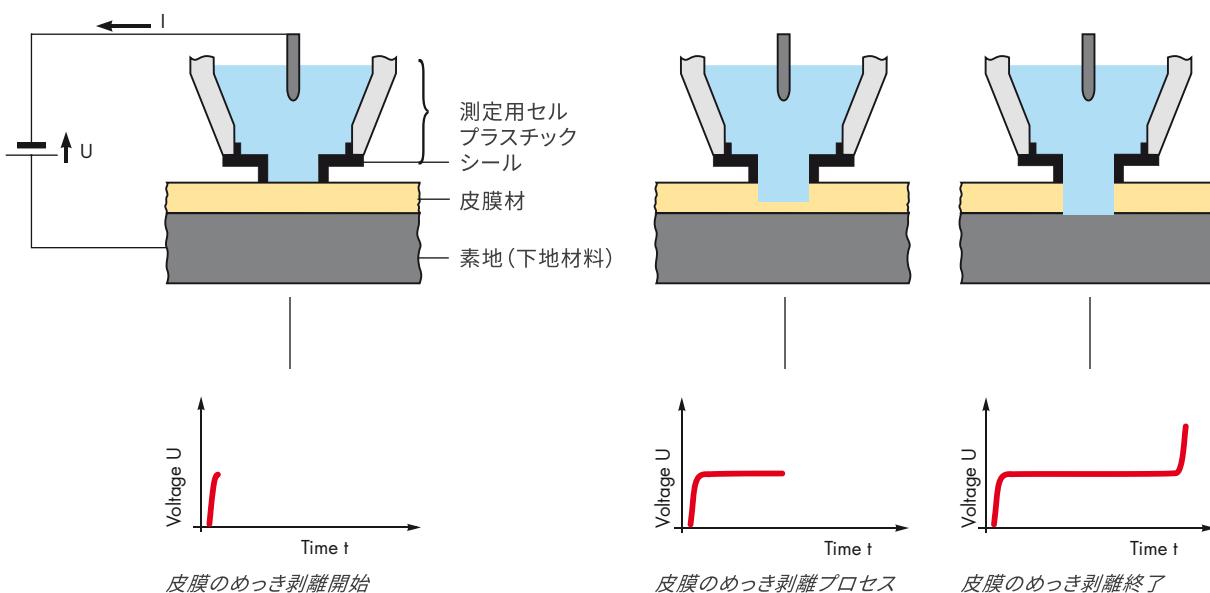
以下の式は、電解式めっき剥離プロセスによる膜厚測定に適用されます。

$$d = \frac{e\ddot{A} \cdot I \cdot \gamma \cdot t}{A \cdot \rho}$$

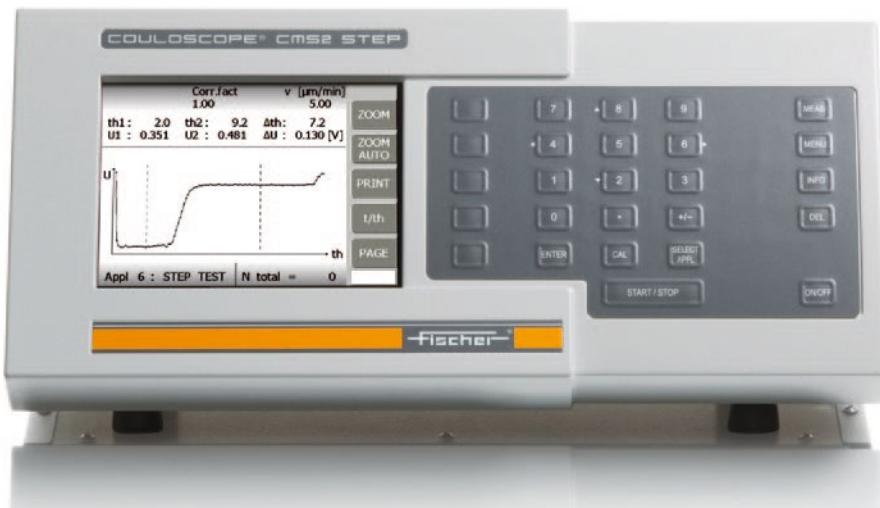
d : 膜厚[μm]
 $e\ddot{A}$: 電気化学当量[g/As]
 I : めっき剥離電流[A]
 γ : 電流効率
 t : めっき剥離時間[s]
 A : めっき剥離面積[cm²]
 ρ : めっき剥離する皮膜材の密度[g/cm³]

めっき剥離は、測定用セル内である種の小型電解槽で行います。測定エリアは、測定用セルに取り付けられたプラスチックガスケットで定義されます。使用する電解液は、電流を流すまでめっき剥離が始まらないように、多様な皮膜材用に調合されます。めっき剥離プロセスは、装置の電子装置によって開始されます。ポンプは測定用セル内で液体を循環し、めっき剥離エリアに接する電解液を継続的にリフレッシュすることで均一なめっき剥離を確実に行います。測定する面積に応じて、測定用セルには多様な径のガスケットを使用します。

測定イメージ図



COULOSCOPE® CMS2 STEPの用途



STEP試験は、多重ニッケル皮膜の電位差と膜厚を同時に測定するために使用され、腐食挙動の評価を可能にします。この手法はこの特定用途において、スタンダードとして確立されています。

用途

多重ニッケル皮膜の品質管理では、コーティング処理直後に膜厚と電位差の両方を確認できる装置が必要です。そのために特別に開発されたこの測定システムは、電気メッキプラントにおける過酷な

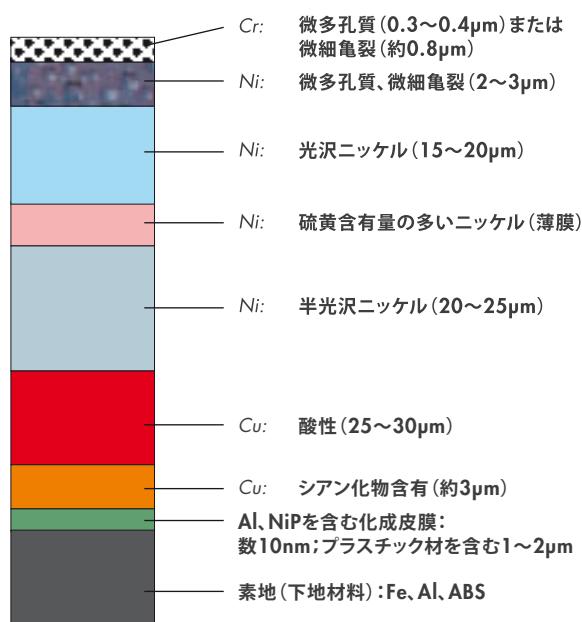
環境にも適しています。操作しやすく、リファレンス電極の取り扱いも簡単です。

電解ニッケルめっきは、装飾的な腐食防止や、硬度などの機械的表面特性の向上のために一般的に使用されています。

特に自動車産業においては、ニッケルめっきされた部品は腐食挙動に関して厳しい仕様を満たす必要があります。そのため、単層ニッケル皮膜はこれには適していません。結果として、クロムまたは銅を含む2、3または4種類の異なるニッケル層からなる複合皮膜が展開されています。



CMS2 STEPの典型的な用途：自動車製造における多重ニッケル皮膜を基にしたクロムめっきされたトリム



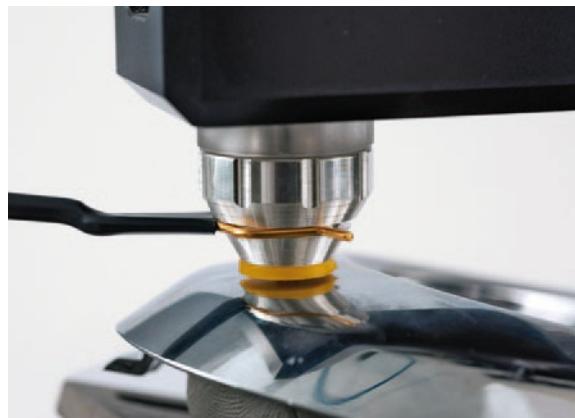
4種類の多重ニッケル層を含む皮膜の基本構造

測定方式

STEP試験(膜厚および電位差の同時測定)は、多重ニッケル皮膜の個々の層の間の電位差と個々の膜厚を同時に測定する際に、長い間、標準的に使用されてきた手法です。膜厚測定は電解式(クーロメトリ法)に沿って行われ、一方で電位プロファイルはAgClの皮膜を備えた銀製のリファレンス用電極を使用して得られます。電位プロファイルがディスプレイ上に表示され、個々の膜厚と電位差は、ディスプレイ上のカーソルをプロット上に合わせると見ることができます。

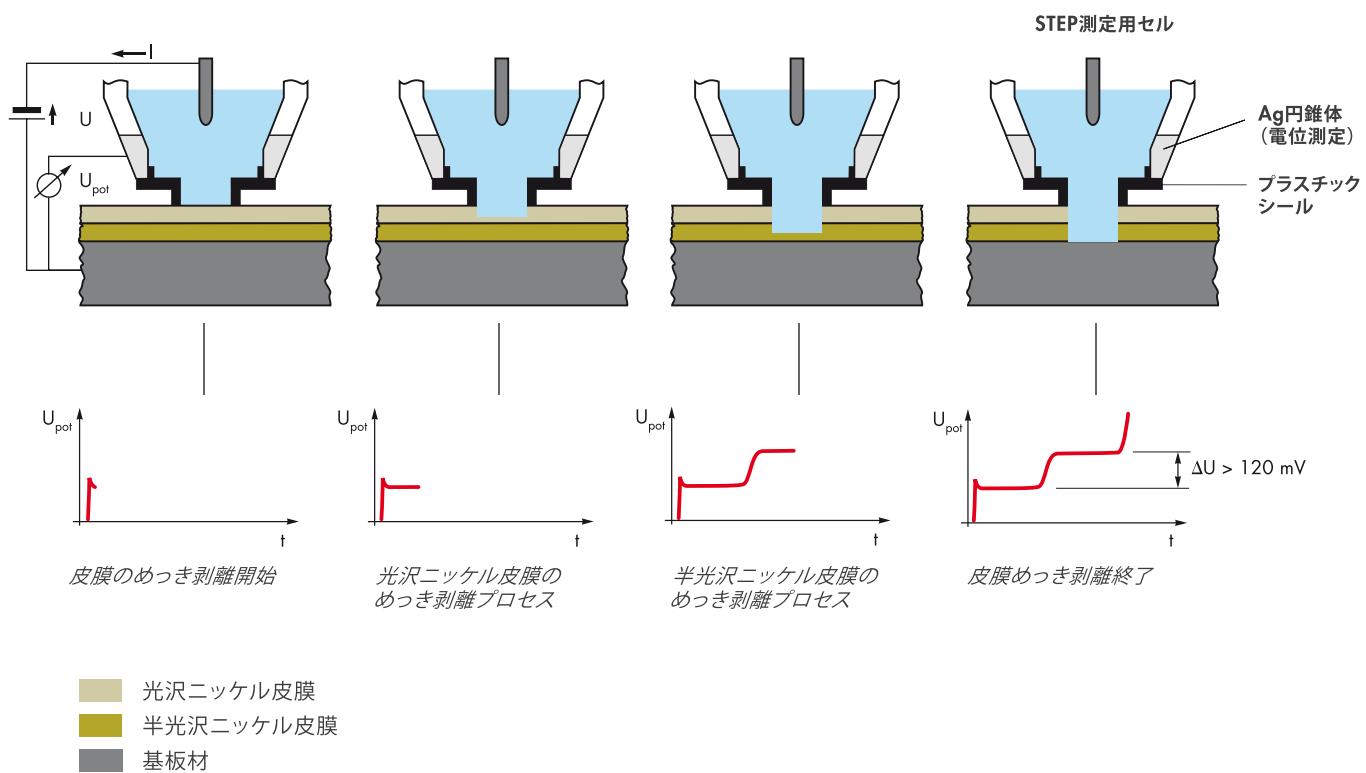
この手法による比較結果を得るために、リファレンス用電極は常に試料から同じ距離に維持しておく必要があります。そのため、専用の特殊な測定用セルが使用されます。銀製のリファレンス用電極は、測定用セルの下部収容部品を形成する円錐形のリングの形状をしており、そこに専用のガスケットを装着する必要があります。

このような特殊な測定用セルの設計により、リファレンス用電極と試料の間は一貫して均一な距離を保つことができます。



試料上に置かれたSTEP試験測定用セル

測定イメージ図



FISCHER worldwide

Headquarter:

Helmut Fischer GmbH
Institut für Elektronik und Messtechnik
71069 Sindelfingen, Germany
TEL: +49 (0) 7031 / 303 - 0
mail@helmut-fischer.com



Helmut Fischer AG and
Helmut Fischer Technologie AG
CH-6331 Hünenberg, Switzerland
TEL: +41 41 785 08 00
switzerland@helmut-fischer.com



Fischer Instrumentation Ltd Greater China
Shanghai 200333, P.R. China
TEL: (+86) 21 3251 3131
china@helmutfischer.com



IfG-Institute for Scientific Instruments GmbH
12489 Berlin, Germany



Fischer Instrumentation Electronique
78180 Montigny le Bretonneux, France
TEL: +33 (0)1 30 58 00 58
france@helmutfischer.com

Fischer Measurement Technologies (India) Pvt. Ltd
Pune 411057, India
TEL: +91 20 67909500
india@helmutfischer.com

Fischer Instrumentation (GB) Ltd
Lymington, Hampshire SO41 8JD, England
TEL: +44 (0) 1590 684100
mail@fischergb.co.uk

Helmut Fischer S.R.L.
20099 Sesto San Giovanni (Milano), Italy
TEL: (+39) 02 255 26 26
italy@helmutfischer.com

Fischer Instrumentation (S) Pte Ltd
Singapore 658065, Singapore
TEL: (+65) 6276 6776
singapore@helmutfischer.com

Fischer Technology, Inc.
Windsor, CT 06095, USA
TEL: +1 (860) 683-0781
info@fischer-technology.com



Fischer Instruments, S.A.
Barcelona, Spain
TEL: (+34) 93 309 79 16
spain@helmutfischer.com

Helmut Fischer Korea Co., Ltd
Seoul City, Republic of Korea
TEL: (+82) 2 415 23 81
korea@helmutfischer.com

Helmut Fischer S. de R.L. de C.V.
76110 Querétaro, QRO, Mexico
TEL: +52 (442) 260-9295
contacto@helmut-fischer.mx

Helmut Fischer Meettechniek B.V.
5627 GB Eindhoven, The Netherlands
TEL: +31 40 248 22 55
info@helmutfischer.nl

Fischer Technology (M) SDN Bhd
47301 Petaling Jaya, Malaysia
TEL: +(60) 3 7620 9291
malaysia@helmutfischer.com.my

Fischer do Brasil
03314-000 São Paulo, Brazil
TEL: +55 11 3588-0909
brasil@helmutfischer.com

Helmut Fischer Thailand Co., Ltd
Bangkok 10250, Thailand
TEL: +66 2 379-9852
thailand@helmutfischer.com

Fischer Instrumentation (Taiwan) Ltd
Taipei City, Taiwan
TEL: +886 (2) 8797 5589
taiwan@helmutfischer.com

Helmut Fischer Vietnam Co. Ltd
Ho Chi Minh City, Vietnam
TEL: +84 28 5417 8448
Vietnam@helmut-fischer.com

Fischer Instrumentation (Far East) Ltd
Shatin, N.T., Hong Kong
TEL: +852 24201100
hongkong@helmutfischer.com

Fischer Instruments Middle East FZCO
Dubai, United Arab Emirates
TEL: (+971) 4 2323052
middleeast@helmut-fischer.ae

www.helmut-fischer.com

株式会社フィッシャー・インストルメンツ

本社 〒340-0012 埼玉県草加市神明1-9-16
TEL: 048-929-3455 FAX: 048-929-3451

大阪営業所 〒560-0082 豊中市新千里東町1-5-3千里朝日阪急ビル13階
TEL: 06-6873-5560 FAX: 06-6873-5559

名古屋営業所 〒461-0002 名古屋市東区代官町33-9 K-BLDG 4階
TEL: 052-325-3891 FAX: 052-325-3891

九州サービスセンター 〒811-1213 福岡県那珂川市中原5-99-3
c/o(有)九州技研 TEL: 092-953-0547 FAX: 092-953-2309

[https://www.helmutfischer.jp](http://www.helmutfischer.jp)



Valid for Fischer AG and Branch Offices

このパンフレットに記載された仕様および外観は、改良のため予告なく変更されることがあります。あらかじめご了承ください。

