Coating Technologies

FSICT コート塗装方研修
防曇コーティング

38年以上の革新

fsicti.com

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

FSICT コート塗装方研修 プレゼンテーション

目次

- **防曇コーティングの基本**
  - バリュープロポジション
  - アプリケーションに関する考慮事項
- **防曇コーティング過程**
  - 施工ビデオ
  - 基板, 密着性, 温度
  - 条件と制約
  - 性能特性
- **防曇コーティング応用技術**
  - 環境への配慮
  - ディップ, フロー, スプレイコーティング工程
- **防曇コーティングソリューションのメンテナンス**
  - 固形分（%）, 溶液比, における粘度
  - 溶媒、固体、粘度の測定
  - プロトコルチェックリスト
  - コーティングパラメータと環境要因
  - プロセスによる温度、厚さ、硬化率の制御
  - 濾過, フロー, 年
- **防曇コーティング性能特性**
  - 耐摩耗性
  - アプリケーションに関する考慮事項
  - 耐久性、クロスハッチ接着、摩耗のテスト
  - ティントブルコーティングシステム（染料、基板）
  - 疎水性と親水性
  - コーティング試験
- **防曇コーティング選考プロセス- Visgard**
  - ハードコート, 耐スクラッチ性と耐薬品性
  - 物理的特性
  - 取り扱いと使用 (厚み, 温度)
  - 互換性と機器、希釈とろ過
  - 硬化のヒントと注意事項
  - 耐薬品性
  - 保存期間とパッケージング
  - 染色
  - 洗浄
  - 典型的な特性
- **防曇コーティング選考プロセス - Vistex**
  - 水性二液コーティング
  - 体格的特徴
  - 混合比
  - 塗布と硬化の要件
  - 適切な養生
  - 塗る方法
  - 好ましい基質
  - メンテナンスと手入れ
  - 耐スクラッチ性と耐薬品性
  - クリーンアップと除去
  - 保存期間
  - 取り扱いおよび安全上の注意事項
- **目次**

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Coating Technologies

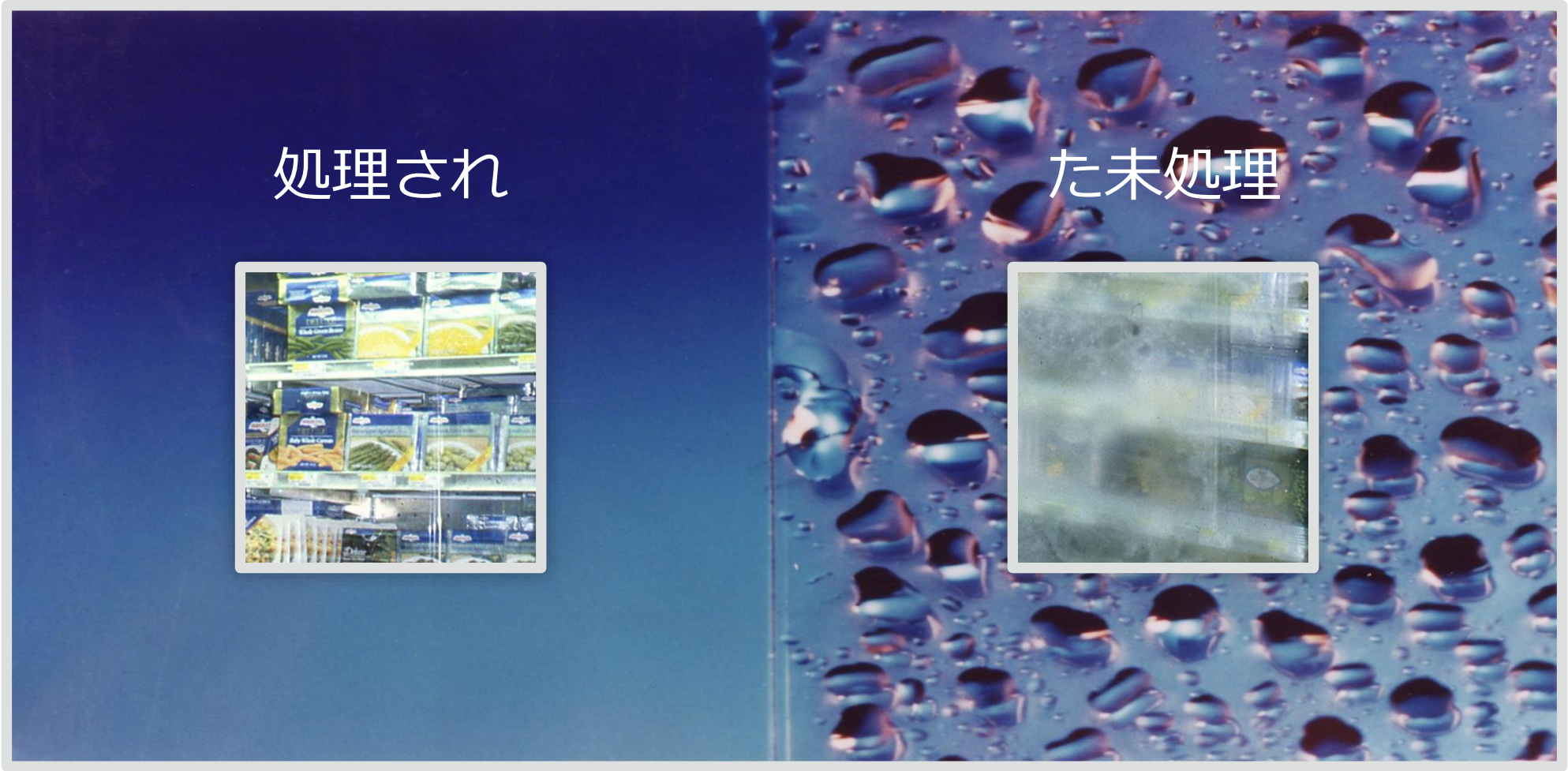
防曇コーティングの基本

38年以上の革新

fsicti.com

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

防曇コーティング



処理済みおよび未処理の冷凍庫

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

防曇コーティングの基本

プロセス、塗布、
メンテナンス、パフォーマンス

1. 防曇コーティングの基本
2. 防曇コーティング過程
3. 防曇コーティング応用技術
4. 防曇コーティング選考プロセス
    1. 素材の種類
    2. 機能特性
    3. アプリケーション プロパティ
    4. 市場アプリケーション
5. ソリューションのメンテナンス
6. 防曇コーティング性能特性
    - 耐摩耗性
    - 密着性
    - 染色可能
    - 耐衝撃性

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

防曇コーティングの基本

防曇コーティングバリュープロポジション

材料のパフォーマンスの向上

- 耐久性に優れた表面保護機能の提供
  - 耐摩耗性、耐スクラッチ性、耐傷性
  - 耐環境暴露性（UV、湿度）
  - 耐薬品性
- 機能を追加
  - 光学特性
  - 表面特性
- 付加価値
  - 製品の差別化

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Coating Technologies

防曇コーティング過程

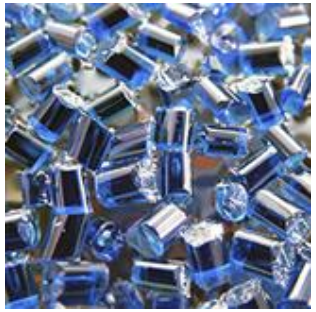
38年以上の革新

fsicti.com

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

ビスガード プレミアム防曇フィルム

施工ビデオ

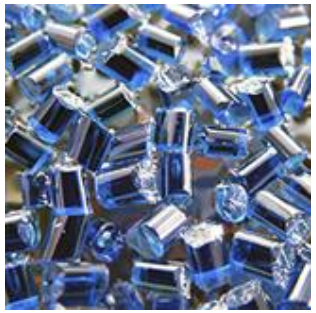


- 自動車用窓：
  https://www.youtube.com/embed/TVJt_cwkWhs
- 浴室ミラー：
  https://www.youtube.com/embed/6htXyJe91ZQ
- 冷凍庫ドア：
  https://www.youtube.com/embed/18-wxNuSn-Q

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

防曇コーティング過程

基材, 密着性, 温度



の互換性

- 耐薬品性
- コーティングはパーツを「邪魔」になってはいけない

密着性

- コーティングは部品に付着する必要があ

耐熱性

- 熱抵抗
- 熱および UV 硬化
- 温度を部品のTg以下に保つ必要がある

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

防曇コーティング過程

条件と制約

使用可能な硬化時間によって制限されることがある

- ディップ, フロー, スプレイ

使用中のアプリケーション機器によって制限されることがある

- 設計スループットを含む設計
- 使用可能な硬化時間によって制限されることがある
- プライマーが必要かどうかによって異なる
- プライマー/曇り止めコーティングと曇り止めコーティング

パーツ構成によって異なる：

  - サイズ
  - 形状の複雑さ
  - 片面コーティングと両面コーティング

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

防曇コーティング過程

性能特性

耐久性
- 摩耗、傷、引っ掻き抵抗
- 環境安定性
- 曝露
  - 紫外線ライト
  - 水分
  - 化学薬品

セカンダリプロセスの安定性
- 染色

機械的強度
- 耐衝撃性

機能性
- オプションの機能強化
  - 染色
  - 防曇
  - 紫外線フィルタリング

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Coating Technologies

ソリューションのメンテナンス

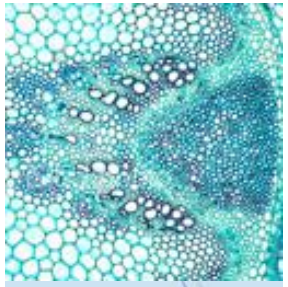
38年以上の革新

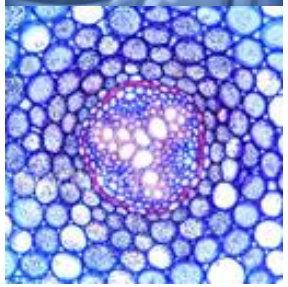
fsicti.com

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

コーティングソリューションのメンテナンス - 使用中で

固形分（%），
溶媒比とにおける粘度





なぜ重要なのですか？

- コーティングの厚さを決定する
- 適切な工程管理
- 化粧品
- 密着性
- 硬化塗膜性能
- 保存期間
- ポットライフ

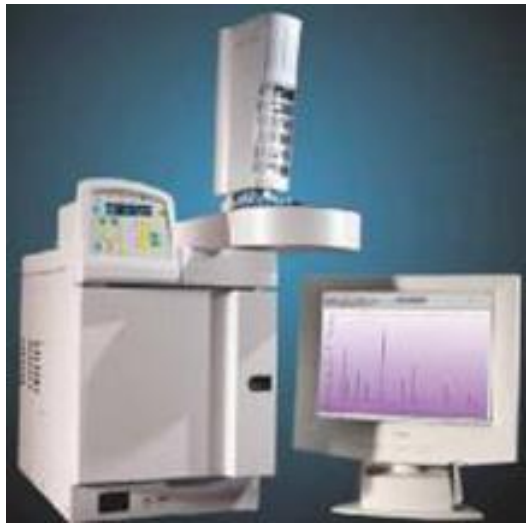
©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

溶媒測定

プロパティの重要性

なぜ重要なのですか？

- 非活性成分を測定
- 工程管理に重要
  - 乾燥時間
  - 化粧品
  - ソリューションの安定性
  - ポットライフ
  - 密着性
- ガスクロマトグラフィーで測定
- 変動性と量のコンポーネントを分離および定量化する
- 参考：SDC TM-111A



©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

固体測定

影響を受けるプロパティ

なぜ重要なのですか？

- コーティング中の有効成分を測定
- 推奨される水分バランス方法（FSI TM100）
  - 測定された液体コーティングの重量
  - 揮発性物質の排出
  - 測定した残りの固形分の重量
  - 合計溶液重量に対する固形分の割合を計算
- 固形物の測定はコーティングに影響を与える
  - 厚み
  - 化粧品
  - ポットライフ
  - における粘度

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

における粘度 測定

制御目的

なぜ重要なのですか？

- 材料の流動抵抗の測定値
- 厚み管理に重要、工程管理、化粧品
- 合理的な粘度計により、最も正確で再現性の高いデータを生成
- その他（FordとZahn cup）は低粘度材料には有用ではない
- 参考：FSI TM200（ASTM D1638、D1824、D2849（8.02）

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

コーティングのメンテナンス

プロトコルチェックリスト

- 定期的に固形分濃度を確認する
- 溶剤組成の確認
- 固形物ターゲットを維持するために適切な溶媒混合物を添加する
- タンクレベルを維持するために、新しいコーティングを追加する
- 必要に応じてフロー修飾子を追加する
- 室温と湿度を監視する
- すべてのパラメータをラボジャーナルに記録する

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

申請/処理

コーティング パラメータ

- 大気温
- 湿度
- 空気ろ過
- 引き出し速度
- 厚み
- 治す
- 濾過
- 再循環
- 年
- メンテナンスプロトコル

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

環境要因

温度、湿度、ろ過の影響

大気温

- 溶媒蒸発速度に影響を与える
- コーティングの乾燥速度に影響する
  - If 温度が高すぎると、水平線やオレンジ色の皮が剥がれることがあ

湿度

- コーティングの乾燥速度に影響する
- 湿度が高いと結露によりレンズにヘイズが発生することがある

空気ろ過

- 空気のろ過が不十分な場合、粒子状物質が汚染されることがある
- 粒子状物質はコーティングの欠陥を引き起こす可能性がある

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

プロセス管理 – パート I

コーティングとレンズ温度

コーティング温度

- 溶液の安定性に影響（溶媒損失）
- 溶媒蒸発速度に影響を与える
  - コーティングの化粧品に影響

レンズ温度

- 溶媒蒸発速度に影響を与える
- コーティングの化粧品に影響
  - 接着に影響を与える可能性がある

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

プロセス管理 – パート II

コーティング膜厚

引き出し速度

- 引き抜き速度の高速化、コーティングの厚さ

における粘度

- 粘度が高く、コーティングが厚い

固形分

- 高固形分、より厚いコーティング

パーツの向き

- 部品形状または部品ラックがコーティング厚さに影響を与える可能性がある
- 溶媒蒸発速度に影響を与える

タンク循環

- コーティングの厚さに影響
- コーティングをろ過する能力に影響を与える

コーティング膜厚

- 耐摩耗性と耐衝撃性に影響を与える

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

プロセス管理 – パート III

コーティング硬化速度パラメータ

プリキュア

- 取り扱いと点検を可能にするには、サーマルランプまたはIRランプ

オーブン温度

- 高温で優れた硬化（125°C~130°C）

硬化時間

- 正確な硬化時間、より硬化(@1時間)

オーブン内の空気の流れ

- 通気性と硬化の向上
- パーツのラック取り付け/スペースが空気の流れに影響する可能性があ

治す

- 接着、摩耗、衝撃、耐薬品性に影響を与える

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

コーティングのメンテナンス

濾過, フロー, 年

ソリューションのメンテナンス

- 前述のように多くの効果

コーティングろ過

- 粒子を最小限に抑えるために必要な適切なろ過

タンクへのコーティングの流れ

- コーティングへの流れ方向が化粧品に影響を与えることがある

コーティング年齢

- コーティングの老朽化に伴い、性能が変化する場合がある
- エージングは、1日/週/月のコーティングレンズの数によって異なる

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Coating Technologies

防曇コーティング性能特性

38年以上の革新

fsicti.com

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

防曇性能特性

プロパティとテスト

耐摩耗性の機能

- 養生
- コーティング膜厚

接着剤の機能

- 養生

最高の耐摩耗性のために

- すべての基板に曇り止めコーティングを厚く塗布する必要がある
- 基材の硬化温度は可能な限り高くする必要がある

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

防曇性能特性

その他の考慮事項
厚さ、硬化、および一致

コーティングの厚さが高いと、部品に外観上の欠陥が発生する可能性がある

- ディップ、ウェーブ、セージ

硬化が不十分な場合、接着に問題が発生する可能性がある

- 温度が低すぎる
- 期間が短すぎる

コーティング塗布で適切なバランスを見つける

- 密着性
- 厚み
- 硬化条件
- 特定の曇り止めコーティングと基板塗布のマッチング

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Anti-Fog Performance Properties

耐久性のテスト

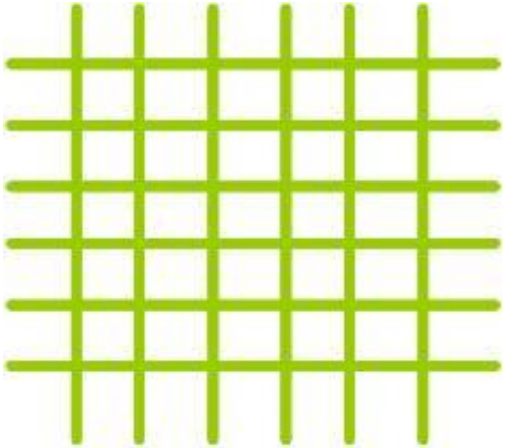
- 耐摩耗性
- 密着性
- 防曇
- 耐衝撃性
- 染色可能
- 屋外耐久性

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

テスト

クロスハッチ接着

- レンズ面にカットしたクロスハッチパターン
- 特定の等級の粘着テープをクロスハッチング領域にしっかりと貼り付け、表面に対して90°の角度で引き出す
- 0~100%のレベルのコーティング接着レベルを確認するために検査されたテスト領域
- 測定に使用されるクロスハッチ接着
  - 初期接着



©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

耐摩耗性 概要

一般的な市場動向と試験方法

各方法は、耐摩耗性の異なる成分を測定する

- 眼鏡と高級サングラスに使用されるバイエル
- 主に安全のために眼科用とサングラス用のスチールウール

その他の方法

- テーバー
- 落砂耐摩耗性検査
- マイクロスクラッチおよびマイクロインデント

測定技術を組み合わせて得られた最良の結果

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

着色可能なコーティングシステム

コーティングへの染料の移行

水溶性混合物に分散/溶解した染料をコーティングに移行可能

- レンズによる光透過率の低下（%LT）で測定–カラーメーターで測定
- 通常、染料溶液は約97ºCに加熱され、レンズは%LTを達成するまで溶液に浸漬される
- 非染色性基板（PC）上
  - コーティングシステムに吸収された染料
- 染色性基板（PA、CR-39®、MR-6™、MR-7™、MR-8™）上
  - 染料が基材に浸透する可能性がある

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

着色可能なコーティングシステム

着色基質材料

場合によっては、基材を着色することが望ましいことがある

- コーティングシステムを塗布する前に、着色可能なコーティングを使用する必要はありません。
  - 着色レンズに含まれる染料が、コーティング塗布工程で塗布液に取り込まれることがある
    - レンズの色を減らし（%LT増加）、コーティングシステムを染料で汚染する。
- レンズ製造工程で染料や樹脂を添加したティントレンズは、ティントブルコーティングを使用する必要がない。
- 「着色率」、目標%LTを達成するのにかかる時間は、使用される染料の種類、染料溶液の構成、および着色プロセスによって異なる。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

防曇性能特性

疎水性と親水性の測定

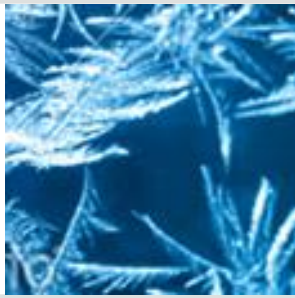
曇り止め – 水や霧にさらされたときに透明性を保つコーティングシステムの能力を測定する。

- 水の拡散または吸収による作業。
- 水の拡散（疎水性 – 「水の恐怖」）
- コーティング中の飛沫が表面全体に広がり、透明な水膜が形成される
  - 水が飽和せず、ミストがコーティングに接触
- 吸水性（親水性 – 「水を愛する」）
- 塗布面に吸い込まれた液滴がスポンジの役割を果たす
  - 最終的に飽和し、コーティング上に液滴が形成される
  - スクラッチによって損傷しやすい飽和コーティング表面 – 接着力の下を含む可能性がある

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

防曇性能特性

その他の考慮事項



両方のタイプの防曇コーティングは、オープンコーティングマトリックスが必要である

- コーティングシステムの摩耗と耐薬品性を低減

いくつかの技術を使用して防曇テストを実施

- 蒸気暴露試験
- 「コーヒーカップ」テスト
- 水浸し試験
- 冷凍庫テスト

これらのテストでは、2種類の防曇コーティングの性能が異なる

- 完璧な防曇製品はない

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Coating Technologies

防曇コーティング選考プロセス

Visgard® デュアルコーティング121-35-SP

38年以上の革新

fsicti.com

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Visgard®デュアル防曇コーティング

フォーミング防曇コーティング 121-35-SP

- Visgardコーティングは、フォグリング、スクラッチ、化学攻撃に対する永続的な耐性を組み込んだ比類のない光学的塗布機能を提供する。
- プライマーを使用しないPC、CR-39®、ナイロン、およびその他のクリアプラスチック用コーティング。
- 推奨用途：レンズ、バイザー、ウィンドウ、ミラー
- ガラス塗布に使用可能なプライマー
- ユニークな属性の組み合わせにより、製品の片面を傷から保護するためにコーティングするのではなく、一度の溶液でコーティングすることで製品を保護することができる。
- 弾性および非脆性ポリウレタンコーティングは、成形品の衝撃強度を低下させることはない。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Visgard デュアル防曇コーティング

耐擦傷性防曇コーティング121-35-SP

- Visgardは、曲げやコーティング時にクラックが発生しないため、パフォーマンスを低下させることなく、部品を小さな半径方向の曲げに熱成形できる。
- 被処理部の塗装は無色に見え、青は明るさを高めるために添加されている。
- **耐擦傷性**は、多くの市販の擦傷防止仕上げと同等である。
- 繰り返し洗浄した後、数年間使用した後に**保持される防曇**性。
- ほとんどの他の防曇コーティングは、有効成分が失われるか、飽和状態になり、一度だけ洗濯すると失敗する。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Visgard デュアル防曇コーティング

耐薬品防曇コーティング 121-35-SP

- Visgard は、霧のように現れる飛沫を形成するのではなく、凝縮された水分を目に見えないように**拡散**させる架橋親水性ポリマーで構成されている。
- **静電気防止**機能は追加の利点ですが、**湿**度によって大きさが異なる。
- 非常に優れた**耐薬品性**
- その他のコーティング機能は次のとおりである：
  - すぐに使用できる**状**態で提供され、ソリューションは流動的であり、**数**ヶ月間使用可能
  - 熱がないと固化したり粘度が**増**えない
  - ディップコーティング用に特別に設計されており、フロー、ロール、スプレーコートの塗布にも適している。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Visgard デュアル防曇コーティング

物理的特性

説明	属性
外観*	水色～青緑色
粘度範囲（ブルックフィールド）	10 ～ 50 cps
固形分（重量比）	25%
溶剤	ジアセトンアルコール
の密度	.98 g/cc
屈折率	1.532

* 被処理部の塗装は無色に見え、青は明るさを高めるために添加されている。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Visgard デュアル防曇コーティング

取り扱いと使用
コーティングの粘度と厚さ

- 最高の結果を得るために、クリーンルーム環境で1分間に5.0~12.0インチ（13~30cm/インチ）の浸漬引き出し速度を実現する。
- 溶液粘度の範囲は、毎秒10~50カウントが望ましい。固形分の割合、浸漬速度、空気乾燥時間、溶液温度を調整することにより、より広い粘度範囲にわたって良好なコーティングを生成することができる。
- 目標コーティング厚さ5~6ミクロン乾燥。
- 耐摩耗性と防曇性能はコーティング厚さと共に向上する。
- ドリップタブは、各パーツの底に溜まるのを最小限にするために推奨され、十分に遅い引き出し速度は、通常、目に見えるプールを防ぐことができる。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

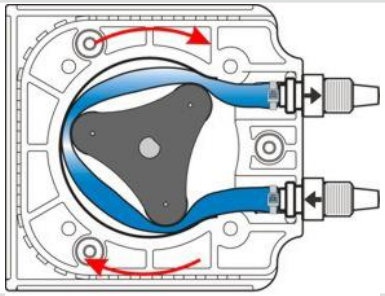
Visgard デュアル防曇コーティング

取り扱いと使用
引き出し、温度と湿度

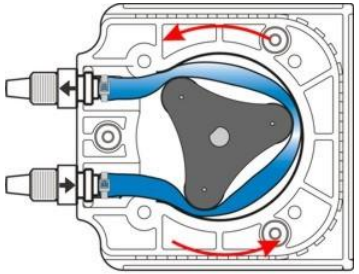
- 部品を30~60秒間引き出し、各部品の底部が溶液にほとんど触れない位置に保持し、余分な材料を排出する。パーツを30~45°の角度で傾けることで、底面のコーティングの蓄積がレンズの角から流れ落ち、目視領域から安全に外れる。
- 難しい形状の部品を低固形物（15%）でコーティングし、速い引き出し速度でコーティングすると、乾燥が始まる前に余分なコーティングがすぐに排出される。
- Visgardソリューションが冷却されている場合は、コーティングされた部品の温度がコーティング領域の露点温度以下にならないようにしてください。そうでない場合、水分が凝縮され、異常が少なく、溶解ポリマーが沈殿することがある。
- 粘度は時間の経過とともに大きく変化せず、定期的に固形分の割合を監視し、適切な粘度を維持するように調整する（「希釈」と固形分含有量を参照）。
- 湿度が65%を超えると、硬化後すぐにVisgardコーティング表面に軽いヘイズが発生することがある。これは、湿度が低いと1~2時間以内に放散し、パフォーマンス特性は完全に正常になる。ヘイズは乾いた布で取り除くことができる。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Visgard デュアル防曇コーティング



注意 互換性と装備



- シリコンハードコーティングはVisgardと互換性がなく、低濃度でも防曇性能が低下する。
- 生産システムでVisgardを評価する前に、すべての機器を徹底的に洗浄し、他のコーティング残渣から除去する。
- Visgardとポンプ室や機械部品が実際に接触することがないため、初期テストにはペリスタティックポンプが最適である。
- Visgardは可塑剤の抽出のため、PVCチューブと互換性がない。
- LDPEまたはPUチューブのみを使用する。
- 始動または切り替え前に、可能性のある汚染物質を除去するために、8~12時間の間、ポンプ、ホース、およびフィルターを通してジアセトンアルコール（DAA）を循環させる。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Visgard デュアル防曇コーティング

希釈とろ過

濾過

- Visgard 121-35はそのまま使用可能で、希釈は不要である。
- メイクアップ溶剤は1-メトキシ-2-プロパノールで固形分を維持する 。

濾過

- 0.5ミクロンのフィルタカートリッジを使用して、塗布作業が開始される前に数時間、および塗布プロセス全体を通して溶液を濾過する。
- 動作が停止したら、Visgardをシステムから排出し、20~30°C（60~86°F）の密閉容器に保管する。
- シャットダウンが24時間以上続く場合は、Visgardを交換する前に、システム全体でDAAを循環させてから排出してください。
- 夜間のみシャットダウンする場合は、ポンプを継続し、Visgardが湿度の高い空気に触れないようにしてください。
- すべての接続部は気密で、気泡の原因となる乱流を防止するように設計されている必要がある。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

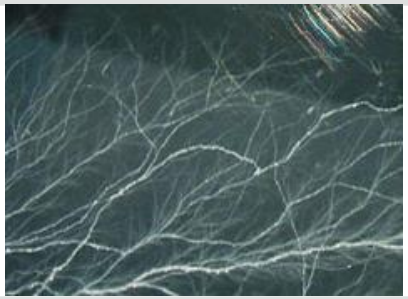
Visgard デュアル防曇コーティング

硬化のヒント

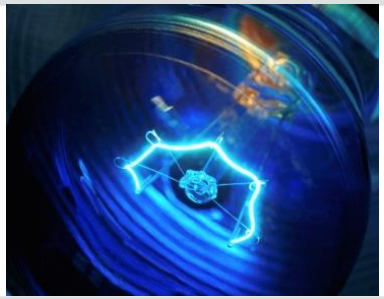
- 125°C（257°F）で1時間加熱した後、最もよく硬化する。
- 実際の表面温度を温度表示ラベルで確認する。
- Visgard 12135-SPは110℃（230°F）未満の温度では硬化せず、硬化不足のコーティングは粘着性があり、耐摩耗性に劣る。
- 2~3日以内に行う場合は、適切な温度で再度焼成し、硬化不足のコーティングを硬化させる。
- 過度の硬化がひどいと変色の原因になることがある。
- 表面ヘイズは、周囲の湿度や硬化時間が延長された場合に発生することがある。これは、低い湿度で数時間立っていると消える。
- 応力の高い成形品は溶剤攻撃を受けやすい。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Visgard デュアル防曇コーティング



養生上の注意



- 応力クラッシュは、光学的な鮮明度に影響を与え、衝撃強度を低下させる可能性がある。市販の成形品を使用する前に、成形品を完全にテストすることが重要である。
- 焼きなまし後、コーティング前に部品を室温まで徐々に冷やしてください。
- 焼きなまし後、コーティング前に部品を室温まで徐々に冷やしてください。
- コーティングされた部分を100℃で15分間予乾燥して溶剤を除去した後、通常の硬化サイクルを実行することができる。
- コーティングは、表面粘着性を減少させるために100~110°C（212~230°F）で10分間事前に硬化させ、その後、完全に硬化させることができるが、これは必要ない。
- 必要に応じて、DAAまたはDowanol PMに部品を浸漬して、事前硬化されたコーティングを剥がして再コーティングすることができる。
- 完全に硬化されたコーティングは、除去するのが非常に困難である。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Visgard デュアル防曇コーティング

耐薬品性

Visgard コーティング

- ガソリンやジェット燃料を含むほとんどのアルコール、エーテル、脂肪族炭化水素への暴露に抵抗する。
- アンモニアを含む市販のガラスやレンズクリーナーにも耐えられる。
- 強い酸にさらされないようにする。
- メチルエチルケトンやトルエンなどの攻撃的な溶媒に抵抗することを意図していない。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Visgard デュアル防曇コーティング

保存期間とパッケージング

保存期間

- 密閉容器に入れて冷湿な場所に保管する場合は、出荷日から6ヶ月（冷蔵する場合は、より長く保管）。
- 発火源から離れてください。
- 出荷、廃棄、および健康上の危険に関する情報については、SDSを参照してください。

パッケージング

- 低密度袋ではなく高密度ポリエチレン（HDPE）袋を使用し、湿気を排除するために密封してください。
- 湿度が70%を超える場所には包装しないでください。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Visgard デュアル防曇コーティング

染色

- 硬化したVisgardコーティングは、防曇性を犠牲にすることなく、常温で市販の眼科用染料を受け入れる。
- 通常、1~5分間の浸漬時間のみ必要であり、制御された引き出しによって容易にグラデーションが生成される。
- 染料水浴にメチルアルコールまたはエチルアルコールを5%添加すると均一な染色が促進される。
- 個々の色について、色堅牢性と塗膜特性の最終的な効果をテストすることが重要である。
- 非常に深い色合い（可視光透過率40%未満）により、耐擦傷性と防曇性能が低下する可能性が高くなる。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Visgard デュアル防曇コーティング

洗浄

- コーティングが硬化する前に、イソプロパノール、ジアセトンアルコールまたはメチルエチルケトンで機器を洗浄する。
- 完全に硬化したコーティングは除去が難しい場合がある。
- 廃棄物は、連邦、州、および地方の規制に従って処分する。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Visgard デュアル防曇コーティング

典型的な特性

説明	Visgard μ @ 厚み	Visgard μ @4 厚み	その他のハードコート
防曇	パスASTM F659	パスASTM F659	ASTM F659の障害
テーバー摩耗*	Δ 10% ヘイズ	Δ 18% ヘイズ	Δ 4~8% ヘイズ
落砂耐摩耗性検査摩耗	光の拡散 = 1.5	光の拡散 = 7	光の拡散 = 6~28
バイエル・アブレイション	Δ 5% ヘイズ (R=4)	Δ 15% ヘイズ(R=1.5)	20~30% Δヘイズ （R= 0.6~1.0）

＊ CS10Fホイールで500g負荷で100サイクル。除去には、シクロヘキサンとソフトクリーンルームワイプのみを使用する。Visgardテストプレートの摩耗した表面からのテイバー残渣。別の溶媒を使用すると、誤ったヘイズ測定が発生する。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

防曇コーティング応用技術

環境保全

環境制御が必要

- クリーン度 – クリーンルームクラス1000以下の条件
- 温度と湿度

パーツとクリーニング – 「ごみを入れる、ごみを出す」

- 洗剤のクリーニング – 複数の手順がある場合がある
- 水のすすぎ – 理想的には、脱イオン水（DI）を使用した複数のステップを使用する
- 乾燥 – 水滴の除去

コーティング塗布

- プライマー付き

乾燥/溶剤の蒸発 – プライマーと防曇コーティングに必要

- プライマー – 環境条件または加熱による(プロセスのスピードアップ)
- 曇り止めコーティング – 事前硬化が必要な場合がある
  - 汚れが部品に付着しないように、ほぼタックフリー
- 硬化 – 最終的なパフォーマンス特性を実現

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

防曇コーティング応用技術

ディップコーティングプロセス

コーティング液で満たされたタンクから浸漬および引き出しされた部品

- 部品は両面にコーティングされている
- 部品引き抜き率による塗膜厚さ管理
  - 厚塗りのための高速引き抜き
  - 薄膜コーティングのためのゆっくりした引き出し

塗装槽設計

- オーバーフロータイプでコーティングの連続ろ過

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

防曇コーティング応用技術

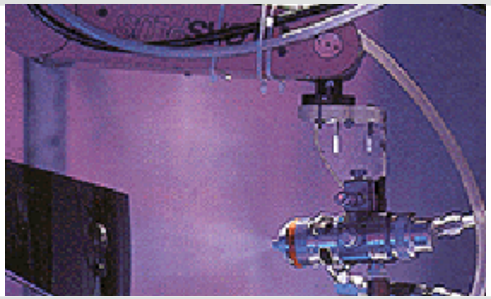
フローコーティングプロセス

フローコーティング

- 垂直に垂れた部分に塗布されたコーティングの安定した流れを、手動で下部から上部へ移動し、上部を横切るホースによって行いる。
- それぞれの側面に別々にコーティングされた部品
- コーティング固形分、粘度、溶剤組成を調整してコーティング厚さを制
  - コーティング厚さは部品の上から下まで様々
  - 上部が下部より薄くなる（ウェッジ効果）
- 余分なコーティングフローオフの収集/ろ過と再利用を可能にするように設計された装置

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

防曇コーティング応用技術



スプレーコーティングプロセス

スプレーコーティングプロセス

- 圧力下で霧化され、スプレーの一部に送られるコーティング
- それぞれの側面に別々にコーティングされた部品
- 次の方法で制御され、変化するコーティングの厚さ
  - コーティング固形分、粘度、溶剤組成の調整
  - 部品に対する噴射ノズルの速度とオーバーラップ
- コーティングの再利用はできない

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Coating Technologies

防曇コーティング選考プロセス

Vistex® 水性コーティング 105-20 (パーツ A&B)

38年以上の革新

fsicti.com

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex®水性防曇コーティング

105-20 二部構成 (A & B)

- Vistex水系防曇コーティングにより、表面が永久に霧のない状態になる。
- 成型PCレンズ、窓、鏡などに使用することを目的としている（**「基板」を参照**）。
- 2つの構成要素（AとB）を結合し、硬化を開始するためにコーティングされた物品を焼かなければならない。
- 架橋親水性ポリマー組成物は、凝縮水滴を均一に拡散させる。
- 濡れると耐久性が高く、他の多くの防曇材と同様に、コーティングは飽和せず、非常に湿度の高い条件下で失敗する。
- 市販のガラスやレンズクリーナーで繰り返し洗浄しても、防曇性が保たれている。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex水性防曇コーティング

105-20 二部構成 (A & B)

- 硬化したコーティングは、優れた透明性を提供し、**日光にさらされても変色しない。**
- 優れた**耐薬品性**。
- Vistexは、ほとんどの溶剤に短時間さらされることなく、基板を保護する（「耐薬品性」を参照）。
- コーティングされたシートは、ドレープ成形、エンボス加工、または熱プレス加工が可能である。
- 未処理のプラスチックよりもわずかに耐擦傷性に優れている。表面の傷は、湿気にさらされたときに乾燥した状態で永続的に回復したときに発生する。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex 105-20 二液性コーティング

物理的特性

説明	パーツ A	パーツ B
外観	無色～淡い琥珀色	晴れ~やや霞む
粘度範囲（ブルックフィールド）	75～150 cps	10～25 cps
固形分（重量比）	13%	27%
溶剤	水// N-メチル	ピロリドン
の密度	1.030 g/ml (8.6 lbs/gal)	1.081 g/ml (9.0 lbs/gal)

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex 水性防曇コーティング

105-20 混合比

- 10部「A」と1部「B」を混合し、低速ミキサーで十分に撹拌して空気が入らないようにする。12時間から24時間前に混ぜて使うのが一番である。

推奨開始製剤	% NV = 10%
Vistex (パーツ A)	100
硬化剤	10
Vistex (パーツ B)	における粘度 = 50 cps
IPA	30
水	14

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex 水性防曇コーティング

105-20 のミキシング

- ほとんどの塗布では、固形分の含有量を最初の14%から10%に減らすために、混合霧防止ソリューションを希釈する必要がある。
- イソプロパノール（IPA）とアルコールとして特に効果的な水の混合物は、閉じ込められた空気を放出し、泡の発生を遅らせ、低エネルギー表面の均一な湿潤を促進する。
- **商業的な脱泡剤は避けなければならない。**
- 最初に、別の清潔な容器に材料を入れ、その反対**ではなく**、Vistex混合物に希釈溶媒を加える。
- Vistex組成物は、IPAおよびその他の非水系溶媒に対する耐性が制限されている。
- ほとんどの製剤において、総濃度は重量で30%を超えてはならない。30%を超えるものは、製剤の水量に応じて敏感な物質が沈殿し始めると、溶液が濁ることがある。
- Vistex溶液は、IPA67%と蒸留水または脱イオン水33%を含む多量の溶媒混合物で希釈することができる。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex 水性防曇コーティング

105-20 のミキシング

- 硬化剤（B部）が濁ったり、材料が55°F（13°C）未満の温度で沈殿することができる。
- 使用する前に、常に溶液を室温に温めてください。
- いずれかのコンポーネントが凍結されている場合は、すべての固形物が透明な溶液に再溶解した後に完全に使用できる。
- その他の有用な溶媒としては、メチル、エチルケトン（MEK）、イソブタノール、ノーマルブタノール、ターシャリブタノールなどがある。
- 水とMEKは粘度を下げるのに最も効果的である。
- MEKは、粘度低下、湿潤、発泡防止の最適な組み合わせを提供する。
- MEKはまた、10%以上の濃度で使用すると、敏感な基板を攻撃することがある。
- 特定の製剤にIPAを添加しても粘度に大きな影響はないが、ブチルアルコールは実際に粘度を増加させる。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex 水性防曇コーティング

塗布と硬化の要件
厚み

- 推奨ドライコーティングの厚さは0.15~0.30ミリ秒（4~8ミクロン）である。
- 薄いコーティングは耐摩耗性が低く、防曇性が低下することがある。
- 理論的な保証範囲は、1ガロンあたり750~1,600 sf（1リットルあたり18~39M²）である。
- 個々のレンズは、9~10%の固形分でコーティングするのが最適である。
- より大きな部分の場合、低粘度を提供し、コーティングされた物品の底部に向かって過度の堆積を防止するために8~9%の濃度が必要である
- 0.05ミリメートル（12.5ミクロン）以上の厚さのコーティングは、硬化に時間がかかり、完全な硬度が発生しないことがある。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex® 水性防曇コーティング

塗布と硬化の要件
温度

- コーティングがまだ濡れている間、コーティングを適用した後、できるだけ早くベーキングを開始する必要がある。
- コーティングされた部品は、オーブンで硬化する前に20分以内に排出する必要がある。
- 特に周囲の湿度が70%RHを超える場合、30分以上の空気乾燥時間が完治の妨げになることがある。
- また、湿度が高いと、コーティングされた部品の上部に目立つかすみの原因になることがある。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex 水性防曇コーティング

塗装性能に欠かせない適切な硬化

- 温度を示すラベルの使用を強く推奨する。
- 適切な硬化を行うために必要な最低表面温度は257°F（125°C）である。完全な修復には、次のものが必要である：

時間	温度
30～40分	266°F (130°C)
1～2分	302°F (150°C)

- 硬化時間は、コーティングされた製品の質量やオーブンの効率など、さまざまな要因によって異なる。
- 黄色の変色は、コーティングの硬化が過剰であり、露光時間を短縮する必要があることを示す。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex 水性防曇コーティング

コーティング性能に不可欠な適切な硬化

- コーティングされた部分は、低温（例えば140°F、60°C）で10分間乾燥した後、より高い温度で硬化することができる。特にストレスの多いレンズに役立つ。
- 硬化の間隔は3~5時間を超えてはいけない。
- きれいな（白い）Scotch Bright®パッドと水で25回こすれば硬化度を評価することができる。
- コーティングは、表面を汚したり摩耗したりしてはならない。
- 傷がいくつかある場合は、コーティングが硬化不足または薄すぎる（>3ミクロン）。
- 薄いコーティングは通常虹彩のような外観をしており、実際に完全に硬化すると、十分に硬化していないように見えることがある。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex 水性防曇コーティング

塗る方法

- フロー、ディップ、およびローラーの塗布技術に適している。
- 噴霧する場合は、NVを5~6%に希釈する。　霧化された液滴からのフラッシュ蒸発による高い希釈率オフセット。
- 少量のブタノールやジアセトンアルコールは、湿気の赤みを防ぎ、蒸発を遅くするため、飛沫が一緒に流れる機会がある。
- 6% N.W.で有機溶媒の合計が30%を超えないようにする。
- 沈殿物が白く、または霞んでいる場合は、すべての物質を溶液に保持するのに十分な水がシステムにないことを示す。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex 水性防曇コーティング

アプリケーションの処方

固形分 5.5% での推奨処方:	
105-20 パート A	100
105-20 パート B	10
イソプロパノール	75
プロピレングリコールメチルエーテル	15
蒸留水	18

- グリース、オイル、その他の潤滑剤、特にシリコンによる汚染を防止するために注意してください。前のページに記載されていない溶剤は、防曇性と硬化の程度に対する影響を慎重にテストする必要がある。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex 水性防曇コーティング

好ましい基質
ポリカーボネート

- プライマーまたは添加物を使用して得られる優れた濡れ性、流動性、接着性。
- ガラス、金属、金属化プラスチックなどの一部の基材は、接着を促進するためにプライマーによる前処理が必要になることがある。
- コーティングされた製品は、表面汚染（例えば、オイル、離型剤、マスキングの残留物など）がないことが必要である。
- PC以外のプラスチックは、材料が266°F（130°C）以上の焼成温度に耐えられる限りコーティングできる。
- 塗装および硬化作業は、PCおよびその他のプラスチックの耐衝撃性を低下させる可能性がある。効果は微々たるものであるが、どの評価プログラムにも比較テストを含めることが不可欠である。
- コーティングされた物品は、その後、ドレープ形成またはホットプレスされることができる。真空成形時のように伸びが25~30%を超えるとクラックが発生し、防曇性が失われる。
- コーティングは350°F（175°C）以上の温度に短時間暴露することに耐え、140°F（60°C）で長期的な安定性を示す。
- 耐熱性の低いアクリルやその他のプラスチックのコーティングについては、FSI Coating Technologiesにお問い合わせください。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex 水性防曇コーティング

メンテナンスと手入れ

- 適切に硬化されたVistexコーティングは、通常、最後のコーティングアイテムよりも長くなる。
- 耐油性に優れている。
- 水溶性の汚れは、長時間接触させたままにしておくとコーティングに浸透することがある。
- 油脂は表面を汚染し、防汚効果を損ない、Top Job®、Fantastik®、Formula 409®などの強力なグリースカット洗剤で除去する。
- 定期的にコーティングされた物品をきれいに掃除し、油分が蓄積されないようにする。**研磨クリーナーやパッドは使用しないでください。**
- コーティングは乾くにつれて粘着性の段階を通過するのが普通である。
- 掃除するには、濡れた布やペーパータオルで拭いて乾かす。**こすって乾かそうとしないでください。**これにより、汚れが残り、再度クリーニングを行う必要がある。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex 水性防曇コーティング

耐スクラッチ性と耐薬品性

- 未処理のPCより優れたVistex耐擦傷性ですが、シリコンやアクリルハードコートのような性能を発揮するようには設計されていない。
- Velcro®のような、爪や過酷な布地やその他の研磨材による表面の傷は、湿った布で拭いたり、傷が付いたコーティング表面で呼吸することで永久的に治癒することができる。
- コーティングは古くなってもひび割れたり、剥がれたり、剥れたりしない。
- メタノール、エタノール、イソプロパノール、アセトン、メチルエチルケトン、ジアセトンアルコール、トルエン、ヘキサン、ガソリン、グリコールエステル、酢酸エチル、水酸化アンモニウム溶液への短時間暴露の影響を受けない。
- 強い酸やアルカリにさらされないようにしてください。
- 水と低級アルコールはコーティングを柔らかくし、硬い物による抉りやすい。乾燥後、通常の硬さに戻る。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex 水性防曇コーティング

クリーンアップと削除

- 石鹸と水、または水とイソプロパノール溶液で機器を洗浄する。
- 乾燥したコーティングを除去するには、N-メチルピロリドンやジアセトンアルコールのような強力な極性溶媒が必要になることがある。
- 完全に硬化すると、機械的な摩耗以外のコーティングを除去することができないことがある。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex 水性防曇コーティング

保存期間

- Vistexソリューションは、2つのパーツを分離したままであれば、1年以上使用可能である。
- パートAに立っていると、軽くて柔らかい沈殿物が発生することがあり、これは硬化されたコーティングに若干のかすみや特定の汚染を引き起こすことがある。通常、これは数ヶ月間は明らかにならない。発生した場合は、約150°F（65°C）までしばらく温めて沈殿を再溶解する。
- A部とB部を混合した後、希釈量によって賞味期限は6~12ヶ月である。
- 冷凍によって賞味期限を延ばすことができ、材料が凍らないようにする。
- **使用する前に古いソリューションをテストしてください。乳状になったり、白色の不溶性沈殿を含む混合物はすべて廃棄しなければならない。**

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Vistex 水性防曇コーティング

取り扱いおよび安全上の注意事項

- 皮膚や目に触れないようにしてください。
- 内服しないでください。
- スプラッシュゴーグルと遮水手袋を含む適切な産業衛生を遵守する。
- 十分な換気を行う。
- 強酸やアルカリとの接触は避けてください。
- 地域、州、および連邦の規定に従って、溶液と洗浄水を処分する。
- 本製品は、RCRAガイドラインに基づく有害廃棄物ではない。

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

Coating Technologies

目次

38年以上の革新

fsicti.com

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

高性能防曇コーティング

革新的な製品ソリューション

製品を強化する

- 霧、衝撃、摩耗、スクラッチ、化学物質による攻撃から表面を保護する
- 耐環境暴露性（UV、湿度）
- 光学的な鮮明度を損なうことなくイメージを向上する
- 耐久性、機能性、製品の差別化

製品 メリット

- 長い貯蔵寿命
- 染色可能で, 親水性, ハードコート
- 複数の基板および塗布方法に適している

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.

ケミストリーを活用したパフォーマンス

fsi Coating Technologies

fsicti.com

37年以上の革新

防曇コーティングシステムのグローバルリーダー

sdc Technologies

©2024 FSI Coating Technologies, Inc. Confidential
FSICT is a wholly-owned subsidiary of SDC Technologies, Inc.