

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第2部門第3区分  
 【発行日】平成27年1月15日(2015.1.15)

【公表番号】特表2014-531326(P2014-531326A)  
 【公表日】平成26年11月27日(2014.11.27)  
 【年通号数】公開・登録公報2014-065  
 【出願番号】特願2014-523907(P2014-523907)  
 【国際特許分類】

B 8 1 B 1/00 (2006.01)  
 C 2 5 D 11/18 (2006.01)  
 F 0 1 D 25/00 (2006.01)  
 F 0 2 C 7/00 (2006.01)  
 F 0 1 D 5/28 (2006.01)  
 F 0 3 D 11/00 (2006.01)  
 B 8 2 Y 30/00 (2011.01)

【F I】

B 8 1 B 1/00  
 C 2 5 D 11/18 3 1 2  
 F 0 1 D 25/00 L  
 F 0 2 C 7/00 C  
 F 0 1 D 5/28  
 F 0 3 D 11/00 A  
 B 8 2 Y 30/00

【手続補正書】  
 【提出日】平成26年11月5日(2014.11.5)  
 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲  
 【補正対象項目名】全文  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【特許請求の範囲】  
 【請求項1】

少なくとも90°の水との動的接触角を有する非湿潤性表面と、前記表面から非対称的に反跳する衝突する滴とを備える物品であって、前記表面は、前記表面上への前記滴の衝突によって生成される液体膜の中に、制御された非対称性を誘発するように構成される、マクロスケール特徴でパターン化され、それによって、前記滴と前記表面との間の接触時間を短縮させる、物品。

【請求項2】

前記非湿潤性表面は、超疎水性、超疎油性、または超疎金属性である、請求項1に記載の物品。

【請求項3】

前記表面は、非湿潤性材料を含み、そして/または  
 前記表面は、非湿潤性特徴を備え、または  
 前記表面は、非湿潤性特徴を備え、前記非湿潤性特徴は、ナノスケール孔である、  
 請求項1または2に記載の物品。

【請求項4】

前記表面は、そのライデンフロスト温度を超えて加熱される、請求項1～3のいずれか一項に記載の物品。

## 【請求項5】

前記マクロスケール特徴は、

a) 高さ  $A_r$  および間隔  $r$  を有する隆起を備え、 $A_r / h$  は、 $0.01$  よりも大きく、 $r / A_r$  は、 $1$  以上であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚であり；

b) 高さ  $A_r$  および間隔  $r$  を有する隆起を備え、 $A_r / h$  は、 $0.01 \sim 100$  であり、 $r / A_r$  は、 $1$  以上であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚であり；または

c) 高さ  $A_r$  および間隔  $r$  を有する隆起を備え、 $A_r / h$  は、 $0.1 \sim 10$  であり、 $r / A_r$  は、 $1$  以上であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚である、請求項1～4のいずれか一項に記載の物品。

## 【請求項6】

前記物品は、

a) 風力タービンブレードであり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_r$  および間隔  $r$  を有する隆起を備え、 $0.0001 \text{ mm} < A_r$  および  $r < 0.0001 \text{ mm}$  であり；

b) 防雨用製品であり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_r$  および間隔  $r$  を有する隆起を備え、 $0.0001 \text{ mm} < A_r$  および  $r < 0.0001 \text{ mm}$  であり；

c) 蒸気タービンブレードであり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_r$  および間隔  $r$  を有する隆起を備え、 $0.00001 \text{ mm} < A_r$  および  $r > 0.0001 \text{ mm}$  であり；

d) 外装用航空機部品であり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_r$  および間隔  $r$  を有する隆起を備え、 $0.00001 \text{ mm} < A_r$  および  $r > 0.0001 \text{ mm}$  であり；または

e) ガスタービンブレードであり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_r$  および間隔  $r$  を有する隆起を備え、 $0.00001 \text{ mm} < A_r$  および  $r > 0.0001 \text{ mm}$  である、請求項1～5のいずれか一項に記載の物品。

## 【請求項7】

前記マクロスケール特徴は、

a) 高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $p$  で分割され、 $A_p / h > 0.01$  および  $p / A_p > 2$  であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚であり；

b) 高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $p$  で分割され、 $100 > A_p / h > 0.01$  および  $p / A_p > 2$  であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚であり；または

c) 高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $p$  で分割され、 $10 > A_p / h > 0.1$  および  $p / A_p > 2$  であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚である、請求項1～4のいずれか1項に記載の物品。

## 【請求項8】

前記マクロスケール特徴は、半球状の突起である、請求項1～4または7のいずれか1項に記載の物品。

## 【請求項9】

前記物品は、

a) 風力タービンブレードであり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $p$  で分割され、 $0.0001 \text{ mm} < A_p$  および  $p < 0.0002 \text{ mm}$  であり；

b) 防雨用製品であり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $p$  で分割され、 $0.0001 \text{ mm} < A_p$  および  $p < 0.0002 \text{ mm}$  であり；または

c) 蒸気タービンブレードであり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $p$  で分割され、 $0.00001 \text{ mm} < A_p$  および  $p > 0.0001 \text{ mm}$  であり。

0.00002 mmである、請求項1～4、7または8のいずれか1項に記載の物品。

【請求項10】

前記物品は、

a) 外装用航空機部品であり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $p$  で分割され、 $0.00001 \text{ mm} < A_p$  および  $p < 0.00002 \text{ mm}$  であり；または

b) ガスタービンブレードであり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $p$  で分割され、 $0.00001 \text{ mm} < A_p$  および  $p < 0.00002 \text{ mm}$  である、請求項1～4、7、8または9のいずれか1項に記載の物品。

【請求項11】

前記マクロスケール特徴は、

a) 振幅  $A_c$  および周期  $c$  を有する正弦波プロファイルを含み、 $A_c / h > 0.01$  および  $c / A_c > 2$  であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚であり；

b) 振幅  $A_c$  および周期  $c$  を有する正弦波プロファイルで構成され、 $100 > A_c / h > 0.01$  および  $500 > c / A_c > 2$  であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚であり；または

c) 振幅  $A_c$  および周期  $c$  を有する正弦波プロファイルで構成され、 $50 > A_c / h > 0.1$  および  $500 > c / A_c > 2$  であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚である、請求項1～4のいずれか1項に記載の物品。

【請求項12】

前記物品は、

a) 防雨用製品であり、前記マクロスケール特徴は、振幅  $A_c$  および周期  $c$  を有する正弦波プロファイルを含み、 $0.0001 \text{ mm} < A_c$  および  $c < 0.0002 \text{ mm}$  であり；

b) 風力タービンブレードであり、前記マクロスケール特徴は、振幅  $A_c$  および周期  $c$  を有する正弦波プロファイルで構成され、 $0.0001 \text{ mm} < A_c$  および  $c < 0.0002 \text{ mm}$  であり；

c) 蒸気タービンブレードであり、前記マクロスケール特徴は、振幅  $A_c$  および周期  $c$  を有する正弦波プロファイルで構成され、 $0.00001 \text{ mm} < A_c$  および  $c < 0.00002 \text{ mm}$  であり；

d) 外装用航空機部品であり、前記マクロスケール特徴は、振幅  $A_c$  および周期  $c$  を有する正弦波プロファイルで構成され、 $0.00001 \text{ mm} < A_c$  および  $c < 0.00002 \text{ mm}$  であり；または

e) ガスタービンブレードであり、前記マクロスケール特徴は、振幅  $A_c$  および周期  $c$  を有する正弦波プロファイルで構成され、 $0.00001 \text{ mm} < A_c$  および  $c < 0.00002 \text{ mm}$  である、請求項1～4または11のいずれか1項に記載の物品。

【請求項13】

前記表面は、アルカンを含み、そして/または

前記表面は、フルオロポリマーを含む、請求項1～12のいずれか1項に記載の物品。

【請求項14】

前記表面は、

a) テフロン（登録商標）、トリクロロ（1H, 1H, 2H, 2H - パーフルオロオクチル）シラン（TC S）、オクタデシルトリクロロシラン（OTS）、ヘプタデカフルオロ-1, 1, 2, 2 - テトラヒドロデシルトリクロロシラン、フルオロPOSS、セラミック材料、ポリマー材料、フッ素化材料、金属間化合物、および複合材料から成る群から選択される、少なくとも1つの部材を含み；そして/または

b) ポリマー材料を含み、前記ポリマー材料は、ポリテトラフルオロエチレン、フルオロアクリレート、フルオロエウラタン（fluoroetherane）、フルオロシ

リコーン、フルオロシラン、改質カーボネート、クロロシラン、およびシリコーンのうちの少なくとも1つを含み；そして/または

c) セラミック材料を含み、前記セラミック材料は、炭化チタン、窒化チタン、窒化クロム、窒化ホウ素、炭化クロム、炭化モリブデン、炭窒化チタン、無電解ニッケル、窒化ジルコニウム、フッ素化二酸化ケイ素、二酸化チタン、酸化タンタル、窒化タンタル、ダイヤモンド状炭素、およびフッ素化ダイヤモンド状炭素のうちの少なくとも1つを含み；そして/または

d) 金属間化合物を含み、前記金属間化合物は、ニッケルアルミナイドおよびチタンアルミナイドのうちの少なくとも1つを含む、請求項1～13のいずれか1項に記載の物品

【請求項15】

前記物品は、コンデンサ、放射性物質を貯蔵するための滴遮蔽物、および/またはセルフクリーニング太陽電池パネルである、請求項1～14のいずれか1項に記載の物品。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

別の態様において、本発明は、少なくとも約90°の動的接触角を有する非湿潤性表面を備える噴霧化器に関し、該表面は、表面上への滴の衝突によって生成される液体膜の中に、制御された非対称性を誘発するように構成される、マクロスケール特徴でパターン化され、それによって、表面の滴の分裂を促進する。上の実施形態の要素の説明は、本発明のこの態様にも適用することができる。ある実施形態において、非湿潤性表面は、超疎金属性である。ある実施形態において、滴は、熔融金属を含む。

本発明の好ましい実施形態において、例えば以下の項目が提供される。

(項目1)

少なくとも約90°の動的接触角を有する非湿潤性表面を備える物品であって、前記表面は、前記表面上への滴の衝突によって生成される液体膜の中に、制御された非対称性を誘発するように構成される、マクロスケール特徴でパターン化され、それによって、前記滴と前記表面との間の接触時間を短縮させる、物品。

(項目2)

前記非湿潤性表面は、超疎水性である、項目1に記載の物品。

(項目3)

前記非湿潤性表面は、超疎油性である、項目1に記載の物品。

(項目4)

前記非湿潤性表面は、超疎金属性である、項目1に記載の物品。

(項目5)

前記表面は、非湿潤性材料を含む、項目1～4のいずれか1項に記載の物品。

(項目6)

前記表面は、非湿潤性特徴を備える、項目1～5のいずれか1項に記載の物品。

(項目7)

前記非湿潤性特徴は、ナノスケール孔である、項目6に記載の物品。

(項目8)

前記表面は、そのライデンフロスト温度を超えて加熱される、先行する項目のいずれか1項に記載の物品。

(項目9)

前記マクロスケール特徴は、高さ $A_r$  および間隔 $r$  を有する隆起を備え、 $A_r/h$  は、約0.01よりも大きく、 $r/A_r$  は、約1以上であり、ここで、 $h$  は、前記表面上

への滴衝突時のラメラ厚である、先行する項目のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 10)

前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_r$  および間隔  $\lambda_r$  を有する隆起を備え、 $A_r / h$  は、約 0.01 ~ 約 100 であり、 $\lambda_r / A_r$  は、約 1 以上であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚である、先行する項目のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 11)

前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_r$  および間隔  $\lambda_r$  を有する隆起を備え、 $A_r / h$  は、約 0.1 ~ 約 10 であり、 $\lambda_r / A_r$  は、約 1 以上であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚である、先行する項目のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 12)

前記物品は、風力タービンプレードであり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_r$  および間隔  $\lambda_r$  を有する隆起を備え、 $0.0001 \text{ mm} < A_r$  および  $\lambda_r > 0.0001 \text{ mm}$  である、先行する項目のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 13)

前記物品は、防雨用製品であり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_r$  および間隔  $\lambda_r$  を有する隆起を備え、 $0.0001 \text{ mm} < A_r$  および  $\lambda_r > 0.0001 \text{ mm}$  である、先行する項目のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 14)

前記物品は、蒸気タービンプレードであり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_r$  および間隔  $\lambda_r$  を有する隆起を備え、 $0.00001 \text{ mm} < A_r$  および  $\lambda_r > 0.0001 \text{ m}$  である、先行する項目のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 15)

前記物品は、外装用航空機部品であり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_r$  および間隔  $\lambda_r$  を有する隆起を備え、 $0.00001 \text{ mm} < A_r$  および  $\lambda_r > 0.0001 \text{ mm}$  である、先行する項目のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 16)

前記物品は、ガスタービンプレードであり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_r$  および間隔  $\lambda_r$  を有する隆起を備え、 $0.00001 \text{ mm} < A_r$  および  $\lambda_r > 0.0001 \text{ m}$  である、先行する項目のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 17)

前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $\lambda_p$  で分割され、 $A_p / h > 0.01$  および  $\lambda_p / A_p > 2$  であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚である、項目 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 18)

前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $\lambda_p$  で分割され、 $100 > A_p / h > 0.01$  および  $\lambda_p / A_p > 2$  であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚である、項目 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 19)

前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $\lambda_p$  で分割され、 $10 > A_p / h > 0.1$  および  $\lambda_p / A_p > 2$  であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚である、項目 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 20)

前記マクロスケール特徴は、半球状の突起である、項目 1 ~ 8 および 17 ~ 19 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 21)

前記物品は、風力タービンプレードであり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $\lambda_p$  で分割され、 $0.0001 \text{ mm} < A_p$  および  $\lambda_p > 0.0002 \text{ mm}$  である、項目 1 ~ 8 および 17 ~ 20 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 22)

前記物品は、防雨用製品であり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $p$  で分割され、 $0.0001\text{ mm} < A_p$  および  $p < 0.0002\text{ mm}$  である、項目 1 ~ 8 および 17 ~ 21 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 23)

前記物品は、蒸気タービンブレードであり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $p$  で分割され、 $0.00001\text{ mm} < A_p$  および  $p < 0.00002\text{ mm}$  である、項目 1 ~ 8 および 17 ~ 22 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 24)

前記物品は、外装用航空機部品であり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $p$  で分割され、 $0.00001\text{ mm} < A_p$  および  $p < 0.00002\text{ mm}$  である、項目 1 ~ 8 および 17 ~ 23 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 25)

前記物品は、ガスタービンブレードであり、前記マクロスケール特徴は、高さ  $A_p$  を有する突起を備え、それらの中心は、距離  $p$  で分割され、 $0.00001\text{ mm} < A_p$  および  $p < 0.00002\text{ mm}$  である、項目 1 ~ 8 および 17 ~ 24 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 26)

前記マクロスケール特徴は、振幅  $A_c$  および周期  $c$  を有する正弦波プロファイルを含み、 $A_c / h > 0.01$  および  $c / A_c > 2$  であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚である、項目 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 27)

前記マクロスケール特徴は、振幅  $A_c$  および周期  $c$  を有する正弦波プロファイルで構成され、 $100 > A_c / h > 0.01$  および  $500 > c / A_c > 2$  であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚である、項目 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 28)

前記マクロスケール特徴は、振幅  $A_c$  および周期  $c$  を有する正弦波プロファイルで構成され、 $50 > A_c / h > 0.1$  および  $500 > c / A_c > 2$  であり、ここで、 $h$  は、前記表面上への滴衝突時のラメラ厚である、項目 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 29)

前記物品は、防雨用製品であり、前記マクロスケール特徴は、振幅  $A_c$  および周期  $c$  を有する正弦波プロファイルを含み、 $0.0001\text{ mm} < A_c$  および  $c < 0.0002\text{ mm}$  である、項目 1 ~ 8 および 26 ~ 28 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 30)

前記物品は、風力タービンブレードであり、前記マクロスケール特徴は、振幅  $A_c$  および周期  $c$  を有する正弦波プロファイルで構成され、 $0.0001\text{ mm} < A_c$  および  $c < 0.0002\text{ mm}$  である、項目 1 ~ 8 および 26 ~ 29 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 31)

前記物品は、蒸気タービンブレードであり、前記マクロスケール特徴は、振幅  $A_c$  および周期  $c$  を有する正弦波プロファイルで構成され、 $0.00001\text{ mm} < A_c$  および  $c < 0.00002\text{ mm}$  である、項目 1 ~ 8 および 26 ~ 30 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 32)

前記物品は、外装用航空機部品であり、前記マクロスケール特徴は、振幅  $A_c$  および周期  $c$  を有する正弦波プロファイルで構成され、 $0.00001\text{ mm} < A_c$  および  $c < 0.00002\text{ mm}$  である、項目 1 ~ 8 および 26 ~ 31 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 33)

前記物品は、ガスタービンブレードであり、前記マクロスケール特徴は、振幅  $A_c$  およ

び周期  $\lambda_c$  を有する正弦波プロファイルで構成され、 $0.00001\text{ mm} < A_c$  および  $\lambda_c < 0.00002\text{ mm}$  である、項目 1 ~ 8 および 26 ~ 32 のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 34)

前記表面は、アルカンを含む、先行する項目のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 35)

前記表面は、フルオロポリマーを含む、先行する項目のいずれか 1 項に記載の物品。

(項目 36)

前記表面は、テフロン(登録商標)、トリクロロ(1H, 1H, 2H, 2H-パーフルオロオクチル)シラン(TCS)、オクタデシルトリクロロシラン(OTS)、ヘプタデカフルオロ-1, 1, 2, 2-テトラヒドロデシルトリクロロシラン、フルオロPOSS、セラミック材料、ポリマー材料、フッ素化材料、金属間化合物、および複合材料から成る群から選択される、少なくとも1つの部材を含む、先行する項目のいずれか1項に記載の物品。

(項目 37)

前記表面は、ポリマー材料を含み、前記ポリマー材料は、ポリテトラフルオロエチレン、フルオロアクリレート、フルオロエウラタン(fluoroetherthane)、フルオロシリコン、フルオロシラン、改質カーボネート、クロロシラン、およびシリコンのうちの少なくとも1つを含む、先行する項目のいずれか1項に記載の物品。

(項目 38)

前記表面は、セラミック材料を含み、前記セラミック材料は、炭化チタン、窒化チタン、窒化クロム、窒化ホウ素、炭化クロム、炭化モリブデン、炭窒化チタン、無電解ニッケル、窒化ジルコニウム、フッ素化二酸化ケイ素、二酸化チタン、酸化タンタル、窒化タンタル、ダイヤモンド状炭素、およびフッ素化ダイヤモンド状炭素のうちの少なくとも1つを含む、先行する項目のいずれか1項に記載の物品。

(項目 39)

前記表面は、金属間化合物を含み、前記金属間化合物は、ニッケルアルミナイドおよびチタンアルミナイドのうちの少なくとも1つを含む、先行する項目のいずれか1項に記載の物品。

(項目 40)

前記物品は、コンデンサである、先行する項目のいずれか1項に記載の物品。

(項目 41)

前記物品は、放射性物質を貯蔵するための滴遮蔽物である、先行する項目のいずれか1項に記載の物品。

(項目 42)

前記物品は、セルフクリーニング太陽電池パネルである、先行する項目のいずれか1項に記載の物品。

(項目 43)

少なくとも約90°の動的接触角を有する非湿潤性表面を備える噴霧化器であって、前記表面は、前記表面上への滴の衝突によって生成される液体膜の中に、制御された非対称性を誘発するように構成される、マクロスケール特徴でパターン化され、それによって、前記表面の前記滴の分裂を促進する、噴霧化器。

(項目 44)

前記非湿潤性表面は、超疎金属性である、の項目43に記載の噴霧化器。

(項目 45)

前記滴は、熔融金属を含む、項目43に記載の噴霧化器。