

【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1区分  
 【発行日】令和4年9月1日(2022.9.1)

【国際公開番号】WO2018/178634  
 【公表番号】特表2020-520788(P2020-520788A)  
 【公表日】令和2年7月16日(2020.7.16)  
 【出願番号】特願2019-553547(P2019-553547)  
 【国際特許分類】

**B 0 5 D 1/00(2006.01)**

**H 0 1 L 21/02(2006.01)**

**B 8 2 Y 40/00(2011.01)**

**B 8 1 C 1/00(2006.01)**

10

【F I】

B 0 5 D 1/00

H 0 1 L 21/02 B

B 8 2 Y 40/00

B 8 1 C 1/00

【誤訳訂正書】

20

【提出日】令和4年8月24日(2022.8.24)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

2次元材料をターゲット基板上に付与する方法であって、前記2次元材料は、支持層に積層されており、

30

a) 第1の歪み状態にある前記2次元材料及び前記支持層を提供するステップと、

b) 前記2次元材料及び前記支持層に第2の歪み状態を生じさせる引張応力に前記2次元材料及び前記支持層を曝しながら、前記2次元材料及び前記支持層を前記ターゲット基板上に付与するステップと、

を含み、

前記第2の歪み状態は、0.05~1.5%の歪みであり、

前記第2の歪み状態にある2次元材料及び前記支持層の歪みが、前記第1の歪み状態にある2次元材料及び前記支持層の歪みよりも大きい、方法。

【請求項2】

前記第2の歪み状態は、ステップb)の後、前記ターゲット基板上の2次元材料において少なくとも部分的に維持される、請求項1に記載の方法。

40

【請求項3】

ステップa)は、元基板から前記2次元材料を除去するステップを含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

ステップa)は、前記2次元材料を転写基板に接着するステップを含む、請求項1~3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】

前記2次元材料のうち少なくとも一部は、前記転写基板の第1の部分と第2の部分との間に自由に懸架されている、請求項4に記載の方法。

50

## 【請求項 6】

前記ターゲット基板は空孔を含み、また、ステップ b ) は、前記空孔上に前記 2 次元材料を少なくとも部分的に懸架するステップを含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記第 1 の歪み状態は、0 . 2 % 未満の歪みである、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記支持層が誘電材料である、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 9】

ステップ b ) は、前記 2 次元材料の少なくとも第 1 の部分を前記ターゲット基板に接着するステップと、前記 2 次元材料の第 2 の部分に引張応力を印加して、前記 2 次元材料の第 1 の部分と第 2 の部分との間の前記 2 次元材料に前記第 2 の歪み状態を提供するステップと、を含む、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の方法。

10

## 【請求項 10】

ステップ b ) は、前記 2 次元材料の第 1 の部分と第 2 の部分との間の前記ターゲット基板に前記 2 次元材料を徐々に付与するステップを含む、請求項 9 に記載の方法。

## 【請求項 11】

ステップ b ) は、ロールを用いて前記 2 次元材料を前記ターゲット基板上に付与するステップを含む、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の方法。

20

## 【請求項 12】

デバイスの製造方法であって、  
 ( i ) 少なくとも 1 つの空孔を有するターゲット基板を提供するステップと、  
 ( i i ) 請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の方法に従って、前記ターゲット基板上に 2 次元材料を付与するステップと、  
 を含む、方法。

## 【請求項 13】

デバイスであって、  
 少なくとも 1 つの空孔を有する基板と、  
 前記基板上に取り付けられた 2 次元材料と、  
 を含み、  
 前記 2 次元材料は、支持層に積層されており、  
 前記 2 次元材料及び前記支持層が前記空孔の少なくとも一部に広がり、かつ、  
 前記 2 次元材料及び前記支持層が 0 . 0 5 ~ 1 . 5 % の歪みを有する、デバイス。

30

## 【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 0 1

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 0 1】

本発明は、2 次元材料をターゲット基板上に付与する方法、デバイスの製造方法、および空孔上に懸架された 2 次元材料を含むデバイスに関する。特に、本発明は、2 次元材料を引張応力に曝しながら、2 次元材料をターゲット基板上に付与することに関する。

40

## 【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 0 4

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 0 4】

本発明者らは、例えば静電容量型圧力センサ等の MEMS および NEMS の製造において

50

て、2次元材料をターゲット基板に付与する既知の方法は、製造プロセスおよび例えばグラフェン等の2次元材料の原子厚に起因するナノスケールの亀裂および膜の静止摩擦力による問題に悩まされ得ることを認識した。

【誤訳訂正4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0006

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0006】

本発明の目的の1つは、とりわけ、本明細書または他の場所で特定されているか否かに  
10  
かかわらず、先行技術のうちの少なくとも1つの欠点に対処する、2次元材料をターゲット基板に付与する方法を提供すること、または、既存の方法に対する代替を提供することである。例えば、本発明の目的は、先行技術の方法によって製造されたデバイスよりも表面欠陥が少ない2次元材料による改良されたデバイスを提供する、2次元材料をターゲット基板に付与する方法を提供することであり得る。

【誤訳訂正5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0008

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0008】

本発明の第1の態様によれば、2次元材料をターゲット基板に付与する方法が提供され、この方法は、

a) 第1の歪み状態にある2次元材料を提供すステップと、

b) 2次元材料に第2の歪み状態を生じさせる引張応力に2次元材料を曝しながら、2次元材料をターゲット基板上に付与するステップと、

を含み、第2の歪み状態にある2次元材料の歪みが、第1の歪み状態にある2次元材料の歪みよりも大きい。

【誤訳訂正6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0025

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0025】

応力付加装置は、2次元材料を引張応力に曝しながら、2次元材料をターゲット基板上に付与するように適合された転写装置の一部であってもよい。

【誤訳訂正7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0026

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0026】

好適には、ステップb)は、同時に、2次元材料をターゲット基板上に付与し、かつ2次元材料を引張応力に曝すように適合された転写装置を使用して実行される。

【誤訳訂正8】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0040

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0040】

10

20

30

40

50

従って、この第 1 の態様は、2 次元材料をターゲット基板上に付与する方法を提供することができ、ここでは 2 次元材料が支持層に積層される。この方法は、

- a) 第 1 の歪み状態にある 2 次元材料および支持層を提供するステップと、
- b) 2 次元材料および支持層に第 2 の歪み状態を生じさせる引張応力に 2 次元材料および支持層を曝しながら、2 次元材料および支持層をターゲット基板上に付与するステップと

、  
を含み、

第 2 の歪み状態にある 2 次元材料および支持層の歪みは、第 1 の歪み状態にある 2 次元材料および支持層の歪みよりも大きい。

【誤訳訂正 9】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 4 1

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 4 1】

好適には、この第 1 の態様は、2 次元材料をターゲット基板上に付与する方法を提供し、ここでは 2 次元材料が支持層に積層される。この方法は、

- a) 第 1 の歪み状態にある 2 次元材料および支持層を提供するステップと、
- b) 2 次元材料および支持層に第 2 の歪み状態を生じさせる引張応力に 2 次元材料および支持層を曝しながら、2 次元材料および支持層をターゲット基板上に付与するステップと

、  
を含み、

第 2 の歪み状態は 0 . 0 5 ~ 1 . 5 % の歪みであり、

第 2 の歪み状態にある 2 次元材料および支持層の歪みが、第 1 の歪み状態にある 2 次元材料および支持層の歪みよりも大きい。

【誤訳訂正 1 0】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 4 4

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 4 4】

本発明者らはまた、支持層により、2 次元材料およびそれが付与されるターゲット基板の接着特性を制御することができることを発見した。ターゲット基板への 2 次元材料の接着は、短距離ファンデルワールス力によって支配される。2 次元材料は無視できるほどの曲げ剛性を有するため、通常は、あらゆる表面に非常によく適合する。従って、2 次元材料のターゲット基板への接着は一般的に非常に強く、これは懸架 MEMS デバイスを構築する上で不利となり得る。例えば、接着が強すぎる場合、2 次元材料は、意図された解放位置より前に、制御不能に、基板に粘着する可能性がある。接着が弱すぎる場合、2 次元材料が歪み構成でターゲット基板に完全に接着するのを妨げ、解放時には 2 次元材料が非歪み構成に戻り得る。支持層を使用することにより、2 次元材料のターゲット基板への所望の接着強度を達成することが可能となり得る。

【誤訳訂正 1 1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 6 3

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 6 3】

好適には、空孔は、ターゲット基板に形成された上部が開いた空孔である。好適には、ターゲット基板は、アレイに形成される複数の空孔を含む。好適には、ステップ b) は、2 次元材料が各空孔に広がり、各空孔を完全に被覆するように、2 次元材料をターゲッ

10

20

30

40

50

ト基板に付与するステップを含む。2次元材料は、各空孔に対して気密シールを形成することが好ましい。

【誤訳訂正 1 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 7 0

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 7 0】

2次元材料の付与方法

この第1の態様の方法のいくつかの実施形態では、ステップb)は、2次元材料の少なくとも第1の部分をターゲット基板に接着するステップと、2次元材料の第2の部分に引張応力を印加して、2次元材料の第1の部分と第2の部分との間の2次元材料に第2の歪み状態を提供するステップとを含む。

10

【誤訳訂正 1 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 7 3

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 7 3】

前記実施形態では、ステップb)は、好適には、2次元材料の第1の部分と第2の部分との間のターゲット基板に2次元材料を徐々に付与するステップを含む。

20

【誤訳訂正 1 4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 7 4

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 7 4】

前記実施形態では、転写基板はフレームであってもよく、2次元材料および存在する任意の支持層は、フレームが2次元材料の全側面を包囲するようにフレームに接着される。続いて、好適には、2次元材料をフレームから部分的に取り外して、2次元材料の第2の部分のみをフレームに取り付けたままにする。次に、2次元材料の第1の部分がターゲット基板に接着され、引張応力が2次元材料の第2の部分に印加され、2次元材料の第1の部分と第2の部分との間のターゲット基板に2次元材料が徐々に付与される。

30

【誤訳訂正 1 5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 7 5

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 7 5】

2次元材料および存在する任意の支持層が転写基板の第1の部分と第2の部分との間に自由に懸架されている実施形態では、ステップb)は、転写基板の第1の部分と第2の部分との間の2次元材料を引張応力に曝すステップと、例えばスタンピング処理において、2次元材料をターゲット基板上に下降させることにより、2次元材料をターゲット基板上に付与するステップと、を含み得る。

40

【誤訳訂正 1 6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 7 7

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 7 7】

50

いくつかの実施形態では、ステップ b ) は、ロールを用いて 2次元材料をターゲット基板上に付与するステップを含む。

【誤訳訂正 17】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0078

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0078】

ロールからの2次元材料をターゲット基板上に付与するステップは、2次元材料に引張応力を付与するローラーまたは一連のローラーを使用するステップを伴い得る。例えば、一連のセグメント化された外向きのローラーを使用して、加熱要素を使用してローラーからの付与中に2次元材料を膨張させることによって、または一連の湾曲したローラーを使用して、引張応力を2次元材料に印加してもよい。

10

【誤訳訂正 18】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0083

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0083】

本発明の第2の態様によれば、デバイスの製造方法が提供される。この方法は、(i) 少なくとも1つの空孔を有するターゲット基板を提供するステップと、(ii) 第1の態様の方法に従って、ターゲット基板上に2次元材料を付与するステップと、を含む。

20

【誤訳訂正 19】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0086

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0086】

好適には、空孔は、ターゲット基板に形成された上部が開口した空孔である。好適には、ターゲット基板は、アレイに形成された複数の空孔を含む。好適には、ステップ b ) は、2次元材料が各空孔に広がり、各空孔を完全に被覆するように、2次元材料をターゲット基板上に付与するステップを含む。好適には、2次元材料は各空孔に対して気密シールを形成する。

30

【誤訳訂正 20】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0122

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0122】

要約すると、本発明は、マイクロ電気機械システムおよびナノ電気機械システム(MEMSおよびNEMS)の製造に使用するために、グラフェン等の2次元材料をターゲット基板上に転写する方法を提供する。この方法は、より低い第1の歪み状態にある2次元材料を提供するステップと、2次元材料がより高い第2の歪み状態にある間に、2次元材料をターゲット基板上に付与するステップとを含む。空孔上に懸架された歪んだ2次元材料を含むデバイスも提供される。

40