



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I887414 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：110117767

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 17 日

(51)Int. Cl. : **B24C11/00 (2006.01)****B24C5/02 (2006.01)****B24C1/00 (2006.01)**

(30)優先權：2020/05/18 日本

2020-086537

(71)申請人：日商新東工業股份有限公司(日本) SINTOKOGIO, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：神田真治 KANDA, SHINJI (JP)；水野宏紀 MIZUNO, HIROKI (JP)；谷口隼人
TANIGUCHI, HAYATO (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 534855B

CN 104066547B

JP 2006-159402A

JP 2011-121120A

JP 2016-3597A

JP 2019-81211A

審查人員：阮顯程

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：9 共 32 頁

(54)名稱

噴射加工用研磨材及其製造方法、噴射加工方法、以及噴射加工裝置

(57)摘要

本發明之噴射加工用研磨材包含熱熔樹脂之粒子、與固著於粒子之研磨料。又，噴射加工方法包含如下步驟：準備具有熱熔樹脂之粒子及固著於粒子之研磨料的噴射加工用研磨材；將氣體加熱；及將噴射加工用研磨材與經加熱之氣體一起噴出。

指定代表圖：

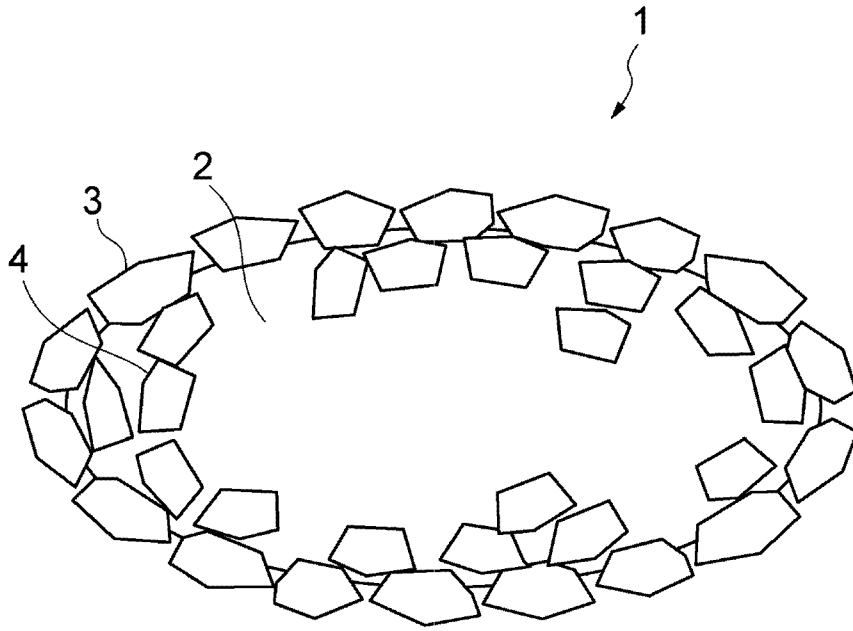
符號簡單說明：

1:噴射加工用研磨材

2:粒子

3:研磨料

4:研磨料



【圖1】



I887414

【發明摘要】

【中文發明名稱】

噴射加工用研磨材及其製造方法、噴射加工方法、以及噴射加工裝置

【中文】

本發明之噴射加工用研磨材包含熱熔樹脂之粒子、與固著於粒子之研磨料。又，噴射加工方法包含如下步驟：準備具有熱熔樹脂之粒子及固著於粒子之研磨料的噴射加工用研磨材；將氣體加熱；及將噴射加工用研磨材與經加熱之氣體一起噴出。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1:噴射加工用研磨材
- 2:粒子
- 3:研磨料
- 4:研磨料

【發明說明書】

【中文發明名稱】

噴射加工用研磨材及其製造方法、噴射加工方法、以及噴射加工裝置

【技術領域】

【0001】 本揭示係關於一種噴射加工用研磨材及其製造方法、噴射加工方法、以及噴射加工裝置。

【先前技術】

【0002】 自噴出噴嘴向被加工物噴出包含研磨材與氣體之固氣二相流進行表面處理的噴射加工方法廣為人知。噴射加工用於鑄品之除垢或澆注除皺、除鏽、去除塗膜、及基底處理等。再者，近年來，噴射加工亦用於平滑潤飾或光澤潤飾等要求較高加工精度之用途。

【0003】 於專利文獻1，記載噴射加工所使用之研磨材。該研磨材為，於核心材之表面塗佈黏合劑，使研磨料(研磨粉)塗滿並附著於黏合劑上。或，使研磨料與黏合劑捏合後者附著於核心材之表面。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻1]日本專利特開2009-12111號公報

【發明內容】

【0005】

[發明所欲解決之問題]

於專利文獻1揭示之噴射加工中，加工能力依存於核心材之硬度。因此，需根據工件之種類或設為目標之表面狀態而製造研磨材。又，為發現最適合之加工條件，需每次試行錯誤而製造具有各種硬度之核心材之研磨

材。

【0006】 又，於噴射加工中，亦多次再使用研磨材。專利文獻1之研磨材因研磨料僅固定於核心材之表面，故於因噴射加工致使研磨料自核心材脫離之情形時，會失去研磨能力，無法再使用。即，頻繁進行研磨材之製造、與研磨材向噴射加工裝置之替換作業。

【0007】 鑑於以上，本揭示提供一種效率較佳地進行用於將工件設為目標之表面狀態之噴射加工之技術。

[解決問題之技術手段]

【0008】 本揭示之一態樣係與氣體一起朝向工件噴出之噴射加工用研磨材。該噴射加工用研磨材包含熱熔樹脂之粒子、及固著於粒子之研磨料。

【0009】 固著研磨料之熱熔樹脂之粒子之硬度根據溫度變化。因此，於使用該噴射加工用研磨材進行噴射加工之情形時，可使噴射加工用研磨材之硬度根據與噴射加工用研磨材一起噴出之氣體之溫度而變化。因而，藉由使用該噴射加工用研磨材，可效率較佳地實現用於將工件設為目標之表面狀態之噴射加工。

【0010】 於一實施形態中，熱熔樹脂亦可將乙烯乙酸乙烯酯及聚胺酯之任一者設為主成分。

【0011】 於一實施形態中，研磨料亦可包含以一部分自粒子之表面朝粒子之徑向內側埋入之方式固著、並自粒子之表面朝粒子之徑向外側露出之研磨料。該噴射加工用研磨材與研磨料與粒子之表面接觸固定之噴射加工用研磨材相比，可減少自粒子脫落之研磨料。

【0012】 於一實施形態中，研磨料可包含以全部埋入之方式固著於

粒子之研磨料。以全部埋入之方式固著之研磨料亦可較粒子之中心更多地分佈於研磨料之表面附近。於此情形時，以全部埋入之方式固著之研磨料係若噴射加工用研磨材之表面之研磨料脫離則自內部重新露出。該噴射加工用研磨材與僅於表面固定研磨料之噴射加工用研磨材相比，可減少噴射加工所致之切削力之降低。

【0013】 本揭示之其他態樣係與氣體一起朝向工件噴出之噴射加工用研磨材之製造方法。該噴射加工用研磨材之製造方法包含以下步驟：

(1)製作調配物之步驟。調配物係以預先決定之重量比將熱熔樹脂之粒子與研磨料調配而成。

(2)將調配物加熱至熱熔樹脂之粒子之熔點以上之溫度的步驟。

(3)將調配物冷卻至低於粒子之熔點之溫度之步驟。

(4)自調配物去除未固著於熱熔樹脂之粒子之研磨料之步驟。

【0014】 根據該製造方法，獲得於熱熔樹脂之粒子固著研磨料之噴射加工用研磨材。熱熔樹脂之粒子之硬度根據溫度變化。因此，於使用該噴射加工用研磨材進行噴射加工之情形時，噴射加工用研磨材之硬度根據與噴射加工用研磨材一起噴出之氣體之溫度而變化。因而，根據該製造方法，可製造藉由調整氣體之溫度而效率較佳地進行用於設為目標之表面狀態之噴射加工之噴射加工用研磨材。

【0015】 本揭示之其他態樣係將噴射加工用研磨材與氣體一起朝向工件噴出之噴射加工方法。該噴射加工方法包含以下步驟：

(1)準備噴射加工用研磨材之步驟。噴射加工用研磨材具有包含熱熔樹脂之粒子、與固著於粒子之研磨料。

(2)加熱氣體之步驟。

(3)將噴射加工用研磨材與經加熱之氣體一起噴出之步驟。

【0016】 根據該噴射加工方法，固著研磨料之熱熔樹脂之粒子之硬度根據溫度變化。因此，於使用該噴射加工用研磨材進行噴射加工之情形時，噴射加工用研磨材之硬度根據與噴射加工用研磨材一起噴出之氣體之溫度而變化。因而，根據該噴射加工方法，藉由調整氣體之溫度而效率較佳地進行用於設為目標之表面狀態之加工。

【0017】 本揭示之其他態樣係用於將噴射加工用研磨材與氣體一起朝向工件噴出之噴射加工裝置。該噴射加工裝置包含儲存容器、加熱器、及噴嘴。儲存容器儲存具有包含熱熔樹脂之粒子與固著於粒子之研磨料之噴射加工用研磨材(具有包含熱熔樹脂之粒子與固著於粒子之研磨料)。加熱器加熱氣體。噴嘴將自儲存容器供給之噴射加工用研磨材與藉由加熱器加熱之氣體一起噴出。

【0018】 根據該噴射加工裝置，固著研磨料之熱熔樹脂之粒子之硬度根據溫度變化。因此，於使用該噴射加工用研磨材進行噴射加工之情形時，噴射加工用研磨材之硬度根據與噴射加工用研磨材一起噴出之氣體之溫度而變化。因而，根據該噴射加工裝置，藉由調整氣體之溫度而效率較佳地進行用於設為目標之表面狀態之噴射加工。

[發明之效果]

【0019】 根據本揭示之技術，效率較佳地進行用於將工件設為目標之表面狀態之噴射加工。

【圖式簡單說明】

【0020】

圖1係顯示實施形態之噴射加工用研磨材之一例之剖視圖。

圖2係顯示實施形態之噴射加工用研磨材之製造方法之一例之流程圖。

圖3係顯示實施形態之噴射加工方法之一例之流程圖。

圖4係顯示實施形態之噴射加工裝置之一例之概要圖。

圖5係顯示設定於低溫區域之溫度之噴射加工用研磨材與工件碰撞之情形之一例之模式圖。

圖6係顯示設定於中溫區域之溫度之噴射加工用研磨材與工件碰撞之情形之一例之模式圖。

圖7係顯示設定於高溫區域之溫度之噴射加工用研磨材與工件碰撞之情形之一例之模式圖。

圖8係顯示其他實施形態之噴射加工裝置之一例之概要圖。

圖9係顯示溫度與熱熔樹脂之橡膠硬度之關係之測定結果。

【實施方式】

【0021】 以下，參照圖式，對本揭示之實施形態進行說明。另，於以下之說明中，對同一或相當要件附加同一符號，不進行重複之說明。圖式之尺寸比例未必與說明者一致。「上」「下」「左」「右」之用詞係謀求簡便者，即基於圖式之狀態者。

【0022】 [噴射加工用研磨材之構造]

圖1係顯示實施形態之噴射加工用研磨材1之一例之剖視圖。噴射加工用研磨材1藉由包含熱熔樹脂之粒子2、及固著於粒子2之研磨料3而構成。

【0023】 熱熔樹脂係具有熱可塑性之樹脂。常溫下，熱熔樹脂為固體(固相)，於熔點以上之溫度下熔融成為液體(液相)。藉由於使液相之熱

熔樹脂與其他材料接觸之狀態下使熱熔樹脂向固相變化，而使熱熔樹脂與其他材料接合。

【0024】可對粒子2採用之熱熔樹脂可設為熔點為 60°C 以上且 100°C 以下之材料作為一例。於熔點小於 60°C 之情形時，有噴射加工時成為液相之虞。於熔點超過 100°C 之情形時，有於研磨料3之固著步驟中耗費成本之虞，且因有軟化點亦高溫化之傾向，故有難以控制橡膠彈性之虞。軟化點意指熱熔樹脂開始軟化之溫度。又，可對粒子2採用之熱熔樹脂可設為於 80°C 以下之溫度範圍中橡膠彈性根據溫度變化之材料。例如，可設為於 $20^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 之溫度範圍中橡膠硬度之變化相對於 1°C 之溫度變化為1.3(A)以上之材料。

【0025】滿足上述條件之熱熔樹脂，作為一例，可將乙烯乙酸乙烯酯、聚胺酯、低密度聚乙烯、聚酯、聚醯胺、聚烯烴、離子聚合物、或聚乙烯醇設為主成分。將乙烯乙酸乙烯酯設為主成分之熱熔樹脂之融點為 $60^{\circ}\text{C} \sim 97^{\circ}\text{C}$ 之範圍，軟化點為 69°C 以下(於熔點為 60°C 之情形時軟化點為 40°C 以下)。將聚胺酯設為主成分之熱熔樹脂之熔點為 90°C 。

【0026】粒子2係將熱熔樹脂以特定範圍之粒子徑粉末化之粒子。粒子2之形狀可為球狀、板狀、柱狀、錐狀、或多面體。粒子2之粒子徑亦可為 $50\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$ 之範圍。粒子2只要將熱熔樹脂設為主成分即可，亦可包含熱熔樹脂以外之樹脂或其他成分。

【0027】研磨料3係將較進行噴射加工之素材更硬之素材以特定範圍之粒子徑粉末化之粒子。研磨料3之素材可將氧化鋁、碳化矽、氧化鈾、碳化鎢、氧化鋯、碳化硼、或金剛石等設為素材。研磨料3亦可為特定之平均粒徑之粉末。平均粒徑意指中數直徑(D50)，顯示粒子徑之分

佈。研磨料3之平均粒徑亦可為20 μm 以下，或可為10 μm 以下。

【0028】 研磨料3固著於粒子2。固著意指藉由使被固著物與經熔融之物質密著，且經熔融之物質固化而接著。研磨料3與藉由熱而熔融之粒子2密著，粒子2藉由冷卻而固化，藉此研磨料3接著於粒子2。研磨料3可固著於粒子2之表面、或粒子2之粒子2之徑向內側。研磨料3可一部分自粒子2之表面埋入粒子2之徑向內側，且以自粒子2之表面露出至粒子2之徑向外側之方式固著。研磨料4(3)亦可以全部埋入之方式固著於粒子2。於此情形時，以全部埋入之方式固著於粒子2之研磨料4(3)較粒子2之中心更多地分佈於粒子2之表面附近。

【0029】 以全部埋入之方式固著於粒子2之研磨料4(3)較粒子2之中心更多地分佈於粒子2之表面附近時，若噴射加工用研磨材1之表面磨耗，則自內部新露出以全部埋入之方式固著之研磨料3。又，與研磨料3均一地分佈於粒子2之內部之噴射加工用研磨材相比，研磨料3較多分佈於粒子2之表面附近之噴射加工用研磨材1之切削力更高，且彈性極限更大。

【0030】 以上，根據實施形態之噴射加工用研磨材1，固著研磨料3之熱熔樹脂之粒子2之硬度乃根據溫度而變化。使用噴射加工用研磨材1進行噴射加工之情形時，噴射加工用研磨材1之硬度乃根據與噴射加工用研磨材1一起噴出之氣體之溫度而變化。因此，使用噴射加工用研磨材1，藉由調整氣體之溫度，可效率較佳地實現用於將工件設為目標之表面狀態之噴射加工。

【0031】 噴射加工用研磨材1與研磨料3接觸並固定於粒子2之表面之噴射加工用研磨材相比，可減少自粒子2脫落之研磨料。

【0032】 若噴射加工用研磨材1之表面磨耗，則自內部新露出以全

部埋入之方式固著之研磨料3。與不包含以全部埋入之方式固著於粒子2之研磨料3的噴射加工用研磨材1相比，該噴射加工用研磨材1可減少因磨耗致使切削力降低之情形。

【0033】 [噴射加工用研磨材之製造方法]

圖2係顯示實施形態之噴射加工用研磨材1之製造方法之一例之流程圖。首先，作為調配物製作步驟(步驟S10)，製作以預先決定之重量比將粒子2與研磨料3調配成之調配物。調配物除了含有一種熱熔樹脂之粒子2外，亦可包含含有不同種類之熱熔樹脂之粒子2。調配物除了含有一種素材之研磨料3外，亦可包含含有不同種類之素材之研磨料3。

【0034】 接著，作為加熱步驟(步驟S12)，將調配物加熱至粒子2之熔點以上之溫度。粒子2藉由加熱開始變化為液相。研磨料3密著於開始變化為液相之粒子2之表面。研磨料3根據加熱時間自粒子2之表面向粒子2之內部擴散。亦可基於加熱時間、加熱溫度及粒子2之素材管理粒子2之內部之研磨料3之分佈。

【0035】 接著，作為冷卻步驟(步驟S14)，將調配物冷卻至低於粒子2之熔點之溫度。研磨料3固著於自液相變化為固相之粒子2。

【0036】 最後，作為去除步驟(步驟S16)，自調配物去除不固著於粒子2之研磨料3。研磨料3藉由篩網或分級機等去除。調配物藉由去除不固著於粒子2之研磨料3，而成為噴射加工用研磨材1。藉由以上，圖2所示之流程圖結束。藉由圖2所示之製造方法，製造噴射加工用研磨材1。

【0037】 以上，根據實施形態之製造方法，可製造噴射加工用研磨材1，該噴射加工用研磨材藉由調整氣體之溫度而可效率較佳地實現將工件設為目標之表面狀態之噴射加工。

【0038】 [噴射加工方法及噴射加工裝置]

圖3係顯示實施形態之噴射加工方法之一例之流程圖。圖4係顯示實施形態之噴射加工裝置10之一例之概要圖。藉由使用噴射加工用研磨材1之噴射加工裝置10執行噴射加工方法。圖4所示之噴射加工裝置10係吸引式(重力式)之噴射加工裝置10。最初，說明圖4所示之噴射加工裝置10。

【0039】 如圖4所示，噴射加工裝置10包含儲存容器20、加熱器30、及噴嘴40。儲存容器20於內部區劃出儲存噴射加工用研磨材1之空間，儲存噴射加工用研磨材1。自外部對儲存容器20供給噴射加工用研磨材1。例如，作業者可對儲存容器20供給噴射加工用研磨材1。儲存容器20亦可再使用噴射加工所使用之噴射加工用研磨材1之一部分。於此情形時，儲存容器20自稍後敘述之分級機構14供給噴射加工所使用之噴射加工用研磨材1。儲存容器20經由定量供給部21及配管13連接於噴嘴40。定量供給部21係將儲存於儲存容器20之噴射加工用研磨材1向配管13送出之裝置，作為一列為螺旋加料器。

【0040】 於配管13，連接供給氣體之氣體供給源12。氣體供給源12有例如供給中壓力(例如0.1~0.6 MPa)之氣體之壓縮機或儲氣罐、供給低壓力(例如0.01~0.1 MPa)之氣體之風扇或鼓風機等送風機等。於本實施形態，藉由壓縮機供給壓縮空氣。自氣體供給源12供給至配管13之氣體將藉由定量供給部21送出之噴射加工用研磨材1向噴嘴40搬送。

【0041】 加熱器30係加熱配管13內之氣體之裝置。加熱器30作為一例，為鎳鉻合金線、陶瓷加熱器、色帶加熱器、熱油式加熱器或熱交換器等。加熱器30可設置於配管13之外壁，亦可設置於配管13之內部。加熱器30於配管13中，設置於較定量供給部21之送出位置更靠上游。於此情

形時，與加熱器30設置於較定量供給部21之送出位置更靠下游之情形相比，因可延長經加熱之氣體與噴射加工用研磨材1之接觸時間，故可擴大噴射加工用研磨材1之硬度之調整範圍。加熱器30亦可於配管13中，設置於較定量供給部21之送出位置更靠下游。

【0042】噴嘴40將自儲存容器20供給之噴射加工用研磨材1與藉由加熱器30加熱之氣體一起噴出。噴嘴40收納於處理室41內，經由配管13供給將自儲存容器20供給之噴射加工用研磨材1與藉由加熱器30加熱之氣體混合之固氣二相流。噴嘴40將噴射加工用研磨材1與氣體一起向配置於處理室41內之工件W(圖5～圖7)噴出。藉此，工件W進行噴射加工。工件W亦可由平台(無圖示)支持，且藉由平台驅動機構調整位置。

【0043】處理室41之下部介隔分級機構14連接於儲存容器20。下落至處理室41之下部之噴射加工用研磨材1及工件W之切屑被吸引至集塵機(無圖示)並通過分級機構14。分級機構14分級為可再使用之噴射加工用研磨材1與其他細粉(細碎之噴射加工用研磨材1及工件W之切屑等)。其他細粉被回收至集塵機。分級機構14之下部連接於儲存容器20之上部。將可再使用之噴射加工用研磨材1自分級機構14向儲存容器20供給。於不再使用噴射加工用研磨材1之情形時，噴射加工裝置10亦可不具備分級機構14。

【0044】噴射加工裝置10藉由控制裝置11控制。控制裝置11例如作為PLC(Programmable Logic Controller：可編程邏輯控制器)構成。控制裝置11可作為包含CPU(Central Processing Unit：中央處理單元)等處理器、RAM(Random Access Memory：隨機存取記憶體)及ROM(Read Only Memory：唯讀記憶體)等記憶體、觸控面板、滑鼠、鍵盤、及顯示

器等輸入輸出裝置、及網路卡等通信裝置之電腦系統而構成。控制裝置11藉由使各硬體基於記憶體所記憶之電腦程式之處理器之控制進行動作，而實現控制裝置11之功能。例如，控制裝置11控制氣體供給源12之氣體之壓力。控制裝置11控制定量供給部21送出之噴射加工用研磨材1之量。控制裝置11使加熱器30進行動作控制氣體之溫度。控制裝置11可基於設置於配管13或噴嘴40之溫度感測器(無圖示)，控制氣體之溫度。控制裝置11可基於粒子2之硬度與溫度之關係及噴嘴40之氣體之溫度之至少一者決定氣體之溫度。控制裝置11可使支持工件W之平台移動調整噴嘴40與工件W之距離。控制裝置11亦可控制噴射加工用研磨材1之噴出量、噴塗噴射加工用研磨材1之壓力、噴射加工用研磨材1之氣體之溫度、及噴嘴40與工件W之距離之至少任一者。

【0045】 接著，說明上述噴射加工裝置10之噴射加工方法。如圖3所示，最初作為準備步驟(步驟S20)，準備噴射加工用研磨材1。準備意指將特定量之噴射加工用研磨材1儲存於儲存容器20。

【0046】 接著，作為加熱步驟(步驟S22)，加熱氣體。氣體之溫度藉由加熱器30之加熱而上升。藉由加熱器30加熱之氣體成為自配管13流向噴嘴40之氣流。自定量供給部21對流向噴嘴40之經加熱之氣體之氣流供給噴射加工用研磨材1。噴射加工用研磨材1之硬度根據氣體之溫度而變化。

【0047】 最後，作為噴出步驟(步驟S24)，將經準備之噴射加工用研磨材1與經加熱之氣體一起噴出。噴嘴40將噴射加工用研磨材1與經加熱之氣體一起噴出。若噴出步驟(步驟S24)完成，則圖3所示之流程圖結束。藉由圖3所示之噴射加工方法，以任意之硬度噴射加工用研磨材1。

【0048】 控制裝置11藉由調整加熱器30之加熱溫度，而調整噴射加工用研磨材1之硬度。作為一例，控制裝置11將噴射加工用研磨材1之溫度設定於低溫區域、中溫區域、及高溫區域之3個溫度範圍，調整噴射加工用研磨材1之硬度。低溫區域、中溫區域、及高溫區域以依序成為高溫之方式設定。高溫區域設定為低於噴射加工用研磨材1之熱熔樹脂之熔點之範圍。低溫區域、中溫區域、及高溫區域之任一者亦可成為包含噴射加工用研磨材1之熱熔樹脂之軟化點之範圍。

【0049】 圖5係顯示設定於低溫區域之溫度之噴射加工用研磨材1與工件W碰撞之情形之一例之模式圖。圖5顯示噴射加工用研磨材1與工件W碰撞且回彈之期間內，噴射加工用研磨材之形狀變化。設定於低溫區域之溫度之噴射加工用研磨材1與設定於中溫區域及高溫區域之溫度之噴射加工用研磨材1相比硬度變高。

【0050】 噴射加工用研磨材1A係自噴嘴40向工件W噴出之噴射加工用研磨材1。噴射加工用研磨材1A於碰撞前為例如球體。噴射加工用研磨材1A以特定速度及特定入射角與工件W碰撞。噴射加工用研磨材1A之速度基於氣體之壓力、噴嘴40之形狀、及噴嘴40與工件W之間之距離而決定。噴射加工用研磨材1A之入射角基於噴嘴40相對於工件W之傾斜角度、及噴嘴40之形狀而決定。該等速度及入射角可作為噴射條件變更。

【0051】 噴射加工用研磨材1B係與工件W碰撞之噴射加工用研磨材1。噴射加工用研磨材1之形狀藉由碰撞而自球變形為橢圓體。噴射加工用研磨材1A之運動能量之一部分被噴射加工用研磨材1之變形、摩擦所致之工件W之研磨等使用。噴射加工用研磨材1B較設定於中溫區域及高溫區域之溫度之噴射加工用研磨材1更硬且變形量更小。因而，設定於低溫區

域之溫度之噴射加工用研磨材**1B**較設定於中溫區域及高溫區域之溫度之噴射加工用研磨材**1**更強地研磨工件**W**。

【0052】 噴射加工用研磨材**1C**係與工件**W**碰撞且回彈之噴射加工用研磨材**1**。噴射加工用研磨材**1C**之速度根據噴射加工用研磨材**1B**之變形量變化。噴射加工用研磨材**1C**下落至處理室**41**之下部。

【0053】 圖6係顯示設定於中溫區域之溫度之噴射加工用研磨材**1**與工件**W**碰撞之情形之一例之模式圖。圖7係顯示設定於高溫區域之溫度之噴射加工用研磨材**1**與工件**W**碰撞之情形之一例之模式圖。圖6及圖7與圖5之不同僅為噴射加工用研磨材**1**之溫度。以下，以與圖5之不同點為中心進行說明，省略共通之說明。

【0054】 圖6所示之噴射加工用研磨材**1**較圖5之噴射加工用研磨材**1**溫度更高。因而，圖6之噴射加工用研磨材**1**較圖5之噴射加工用研磨材**1**更軟。因此，設定在中溫區域之溫度之噴射加工用研磨材**1E**相較於設定在低溫區域之溫度之噴射加工用研磨材**1B**，碰撞時之變形量更大。因而，設定在中溫區域之溫度之噴射加工用研磨材**1**相較於設定在低溫區域之溫度之噴射加工用研磨材**1**更弱地研磨工件**W**。

【0055】 圖7所示之噴射加工用研磨材**1**較圖6之噴射加工用研磨材**1**溫度更高。因而，圖7之噴射加工用研磨材**1**較圖6之噴射加工用研磨材**1**更軟。因此，設定於高溫區域之溫度之噴射加工用研磨材**1H**較設定於中溫區域之溫度之噴射加工用研磨材**1E**，碰撞時之變形量更大。因而，設定於高溫區域之溫度之噴射加工用研磨材**1**較設定於低溫區域或中溫區域之溫度之噴射加工用研磨材**1**更弱地研磨工件**W**。研磨工件**W**之強度作為噴射條件而調整。

【0056】 以上，實施形態之噴射加工方法及噴射加工裝置10進行用於藉由調整氣體之溫度而將工件設為目標之表面狀態之噴射加工。即，藉由將氣體之溫度之所謂新穎之調整參數導入噴射條件，組合並適當調整其他噴射條件(噴出壓力、噴射加工用研磨材1A之入射角、工件W與噴嘴40之距離等)，而可實現用於將工件設為目標之表面狀態之噴射加工。

【0057】 [變化例]

以上，對各種例示之實施形態進行說明，但不限定於上述例示之實施形態，亦可進行各種省略、置換、及變更。

【0058】 研磨料3可不包含以一部分自粒子2之表面朝粒子2之徑向內側埋入之方式固著、並自粒子2之表面朝粒子2之徑向外側露出之研磨料3。粒子2可不包含以全部埋入之方式固著於研磨料3之粒子2。以全部埋入之方式固著之研磨料3亦可非較粒子2之中心更多地分佈於粒子2之表面附近。

【0059】 圖8係顯示其他實施形態之噴射加工裝置10A之一例之概要圖。噴射加工裝置10A為直壓式(加壓式)之噴射加工裝置。以下，以圖8之噴射加工裝置10與圖4之噴射加工裝置10之不同點為中心進行說明，省略共通之說明。

【0060】 於噴射加工裝置10A中，氣體供給源12連接於導管13a及輔助管13b。噴射加工裝置10A亦可具備複數個氣體供給源12。於此情形時，對導管13a及輔助管13b分別連接不同之氣體供給源12。導管13a及輔助管13b連接於配管13。噴射加工裝置10A之噴出壓力主要藉由自導管13a供給至噴嘴40之氣體之壓力而決定。噴射加工用研磨材1藉由流通於輔助管13b之氣體而向配管13供給。加熱器30設置於導管13a。加熱器30加熱

流通於導管13a之氣體。流通於導管13a之經加熱之氣體成為向配管13供給且自噴嘴40噴出之氣流。自輔助管13b對於流向噴嘴40之藉由加熱器30加熱之氣體之氣流供給噴射加工用研磨材1。噴嘴40將自輔助管13b供給之噴射加工用研磨材1與藉由加熱器30加熱之氣體一起噴出。

【0061】亦可於去除步驟(步驟S16)之前步驟及後步驟之至少任一者之步驟，包含分離大於特定尺寸之噴射加工用研磨材1之分離步驟。分離粒子2與其他粒子2熔融成為一體之塊狀之粒子2。塊狀之粒子2藉由篩網或分級機等去除。

【0062】加熱步驟(步驟S22)亦可於對流通於配管13之氣體供給噴射加工用研磨材1之後進行。加熱步驟(步驟S22)可有複數個。亦可將經加熱之氣體供給至儲存容器20。

【0063】控制裝置11可配合噴射條件調整噴射加工用研磨材1之硬度。於此情形時，控制裝置11可基於粒子2之硬度與溫度之關係，調整氣體之溫度。控制裝置11未被限定將噴射加工用研磨材之溫度設定於低溫區域、中溫區域及高溫區域之3個溫度區域。控制裝置11可將噴射加工用研磨材之溫度設定於低溫區域及高溫區域之2個溫度區域，亦可將噴射加工用研磨材之溫度設定於4個以上之溫度區域。

【0064】加熱器30可設置於輔助管13b。噴射加工裝置10亦可為濕式之噴射加工裝置。於此情形時，連接向配管13或導管13a供給水之水供給管。於此情形時，噴嘴40噴射加工用研磨材1、氣體及水。

[實施例]

【0065】以下，對應說明上述效果之本發明者實施之實施例進行說明。

【0066】 [實施例1]

藉由實施形態說明之製造方法，製造噴射加工用研磨材1。最初，製作將使用東京INK有限公司製之乙烯乙酸乙烯酯共聚物之熱熔粉末PR8050C之粒子2、與使用信濃電氣精煉有限公司製之SiC(碳化矽)粉末GP#2000之研磨料3以相同重量比調配之調配物(步驟S10)。熱熔粉末PR8050C之軟化點為40°C以下，且熔點為60°C。將該調配物加熱至65°C之後進行冷卻(步驟S12、步驟S14)。接著，藉由篩網去除不附著於粒子2之SiC粉末GP#2000(步驟S16)，製作噴射加工用研磨材1。

【0067】 [實施例2]

製作使用昭和電工有限公司製之氧化銻系研磨材SHOROX A-0作為研磨料3之噴射加工用研磨材1。其他材料及製造方法與實施例1相同。

【0068】 [噴射加工用研磨材之硬度之控制性之確認]

使用實施例1之噴射加工用研磨材1，進行噴射加工用研磨材1之硬度之控制性之確認。於低於熱熔粉末PR8050C之熔點即60°C之溫度範圍(20°C ~ 50°C之範圍)中測定熱熔粉末PR8050C之橡膠硬度。因熱熔粉末PR8050C之軟化點為40°C以下，故於上述溫度範圍包含至少軟化點以上之溫度。作為溫度範圍內之測定，測定熱熔粉末PR8050C為20°C、30°C、40°C、50°C之橡膠硬度。若使該等溫度與圖5~圖7之說明對應，則20°C成為低溫區域，30°C及40°C成為中溫區域，50°C成為高溫區域。橡膠硬度之測定使用類型A之硬度計而測定。圖9顯示結果。

【0069】 圖9係顯示溫度與熱熔樹脂之橡膠硬度之關係之測定結果。如圖9所示，於粒子2之表面溫度為20°C之情形時(對應於低溫區域)，粒子2之橡膠硬度顯示69(A)。於粒子2之表面溫度為30°C之情形時(對應於

中溫區域)，粒子2之橡膠硬度顯示53.5(A)。於粒子2之表面溫度為40°C之情形時(對應於中溫區域)，粒子2之橡膠硬度顯示42(A)。於粒子2之表面溫度為50°C之情形時(對應於高溫區域)，粒子2之橡膠硬度顯示19(A)。如圖9所示，確認於熱熔樹脂之熔點以下之溫度範圍中，藉由使溫度上升，橡膠硬度降低。確認藉由採用熱熔樹脂，而於20°C ~ 50°C之溫度範圍中橡膠硬度之變化相對於1°C之溫度變化成為1.3(A)左右。如此，確認於20°C ~ 50°C之所謂之較低溫之溫度範圍中，可控制噴射加工用研磨材1之硬度。即，確認可將新穎之調整參數導入噴射條件。

【0070】 [噴射加工之平坦化處理之確認]

於噴射加工裝置10填充實施例1之噴射加工用研磨材1向工件W進行噴射加工，於噴射加工之前後測定工件W之表面粗度(算術表面粗度：Ra)。作為工件W，準備由新東工業有限公司製之鋼丸SBM300進行噴丸清理加工之淬火材(材質為鉻鉬鋼)之齒輪。作為噴射加工裝置10，使用新東工業有限公司製之直壓式噴砂裝置ELP-3TR。最初，於噴射加工裝置10儲存噴射加工用研磨材1A(步驟S20)。接著，將氣體(壓縮空氣)加熱至90°C(步驟S22)。最後，以0.2 MPa之經加熱之氣體對工件W噴出實施例1之噴射加工用研磨材1(步驟S24)。

【0071】 工件W之表面粗度於噴射加工之前後自Ra0.73變化為Ra0.36。確認藉由將實施例1之噴射加工用研磨材1應用於噴射加工裝置10進行噴射加工，而可進行工件W之平坦化處理。

【0072】 [噴射加工之光澤化處理之確認]

於噴射加工裝置10填充實施例2之噴射加工用研磨材1對工件W進行噴射加工，於噴射加工之前後比較工件W之光澤。作為工件W，準備使用

氧化鋁系研磨材 White Morundum WA#1200 進行噴砂加工之玻璃基板。作為噴射加工裝置10，使用濕式直壓噴射裝置。最初，於噴射加工裝置10儲存實施例2之噴射加工用研磨材1(步驟S20)。接著，加熱氣體(步驟S22)。最後，以0.2 MPa之經加熱之氣體對工件W噴出實施例2之噴射加工用研磨材1(步驟S24)。

【0073】 工件W之表面於噴射加工之前後自粗面變化為光澤面。確認藉由將實施例2之噴射加工用研磨材1應用於噴射加工裝置10進行噴射加工，而可進行工件W之光澤化處理。

【符號說明】

【0074】

- 1:噴射加工用研磨材
- 1A:噴射加工用研磨材
- 1B:噴射加工用研磨材
- 1C:噴射加工用研磨材
- 1E:噴射加工用研磨材
- 1H:噴射加工用研磨材
- 2:粒子
- 3:研磨料
- 4:研磨料
- 10:噴射加工裝置
- 10A:噴射加工裝置
- 11:控制裝置
- 12:氣體供給源

13:配管

13a:導管

13b:輔助管

14:分級機構

20:儲存容器

21:定量供給部

30:加熱器

40:噴嘴

41:處理室

S10:步驟

S12:步驟

S14:步驟

S16:步驟

S20:步驟

S22:步驟

S24:步驟

W:工件

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種噴射加工用研磨材，其係與氣體一起朝向工件噴出者，且包含：

粒子，其包含熱熔樹脂；及

研磨料，其固著於上述粒子；

上述熱熔樹脂之橡膠硬度之變化為於20°C ~ 50°C 之溫度範圍中相對於1°C 之溫度變化為1.3(A)以上。

【請求項2】

如請求項1之噴射加工用研磨材，其中上述熱熔樹脂以乙烯乙酸乙酯及聚胺酯之任一者為主成分。

【請求項3】

如請求項1或2之噴射加工用研磨材，其中

上述研磨料包含以一部分自上述粒子之表面朝上述粒子之徑向內側埋入之方式固著、並自上述粒子之表面朝上述粒子之徑向外側露出之研磨料。

【請求項4】

如請求項1或2之噴射加工用研磨材，其中

上述研磨料包含以全部埋入之方式固著於上述粒子之研磨料；

以上述全部埋入之方式固著之研磨料較上述粒子之中心更多地分佈於上述粒子之表面附近。

【請求項5】

一種噴射加工用研磨材之製造方法，其係與氣體一起朝向工件噴出

之噴射加工用研磨材之製造方法，且包含如下步驟：

製作將熱熔樹脂之粒子與研磨料以預先決定之重量比調配成之調配物；

將上述調配物加熱至上述粒子之熔點以上之溫度；

將上述調配物冷卻至低於上述粒子之熔點之溫度；及

自上述調配物去除未固著於上述粒子之上上述研磨料；且

上述熱熔樹脂之橡膠硬度之變化為於 $20^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 之溫度範圍中相對於 1°C 之溫度變化為1.3(A)以上。

【請求項6】

一種噴射加工方法，其係將噴射加工用研磨材與氣體一起朝向工件噴出之噴射加工方法，且包含如下步驟：

準備具有包含熱熔樹脂之粒子與固著於上述粒子之研磨料的噴射加工用研磨材；

加熱上述氣體；及

將上述準備之噴射加工用研磨材與上述經加熱之氣體一起噴出；且

於加熱上述氣體之上上述步驟中，基於上述粒子之硬度與溫度之關係，調整上述氣體之溫度。

【請求項7】

一種噴射加工裝置，其係將噴射加工用研磨材與氣體一起朝向工件噴出者，且包含：

儲存容器，其儲存具有包含熱熔樹脂之粒子與固著於上述粒子之研磨料之噴射加工用研磨材；

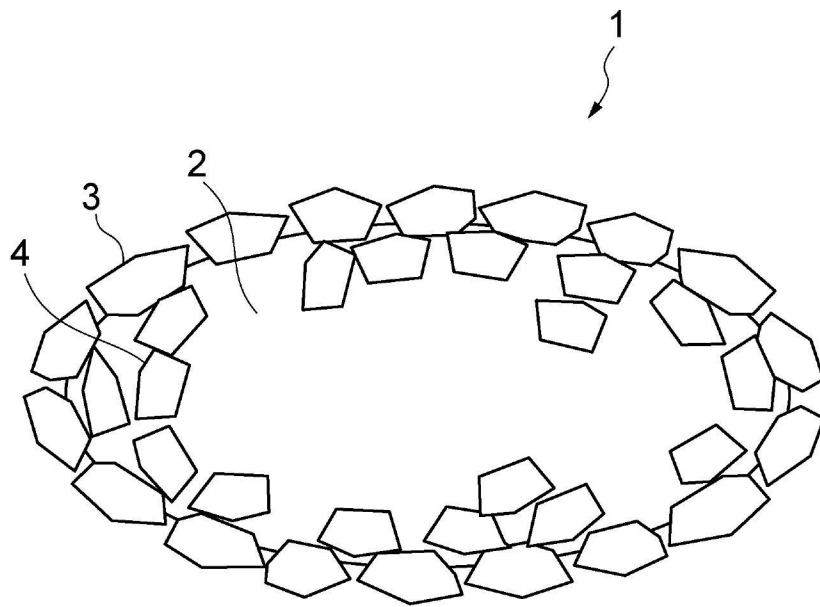
加熱器，其加熱上述氣體；

控制裝置，其藉由調整上述加熱器之加熱溫度，調整上述噴射加工用研磨材之硬度；及

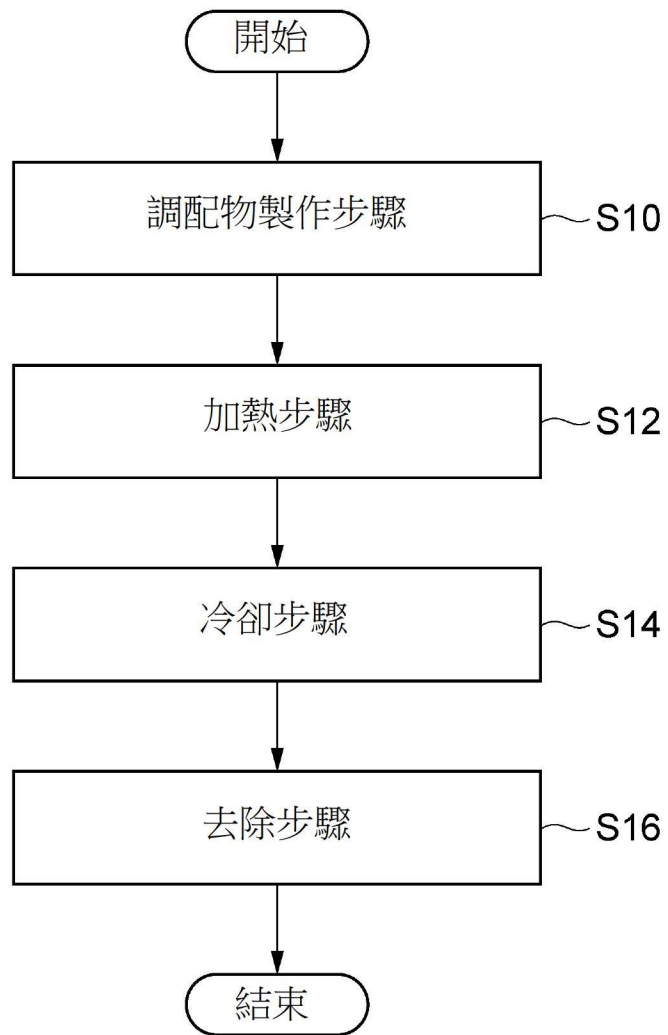
噴嘴，其將自上述儲存容器供給之上述噴射加工用研磨材與藉由上述加熱器加熱之上述氣體一起噴出；

上述控制裝置基於上述粒子之硬度與溫度之關係，調整上述氣體之溫度。

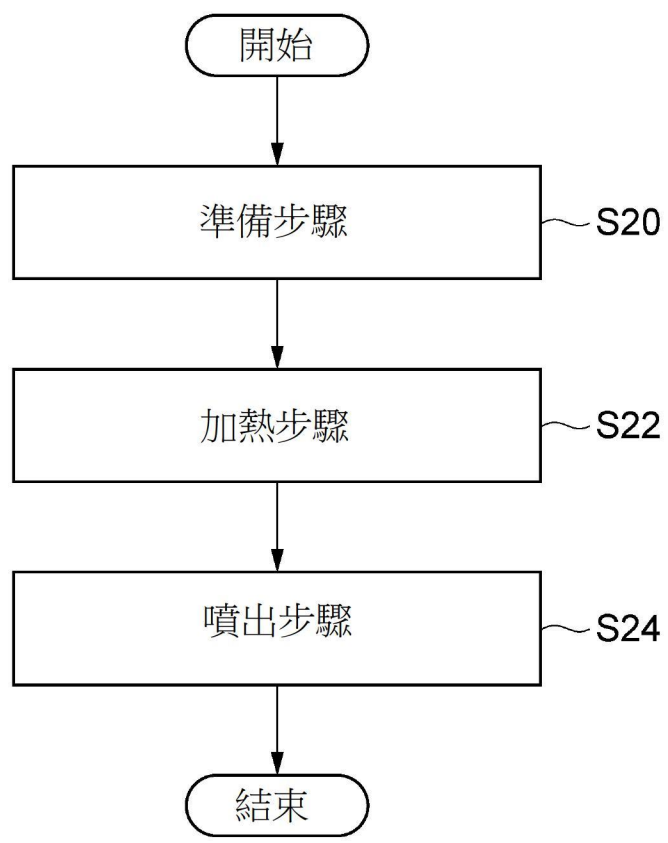
【發明圖式】



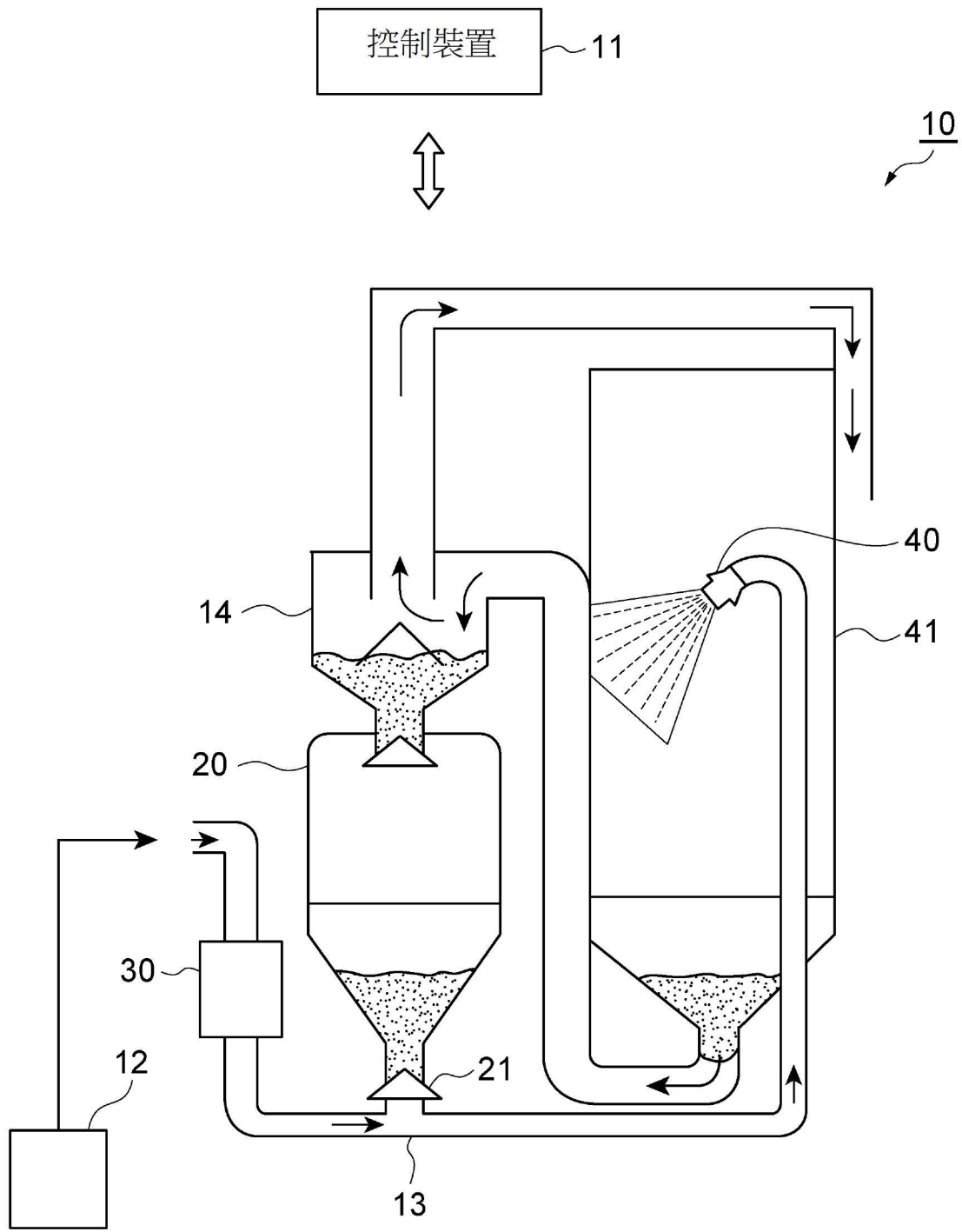
【圖1】



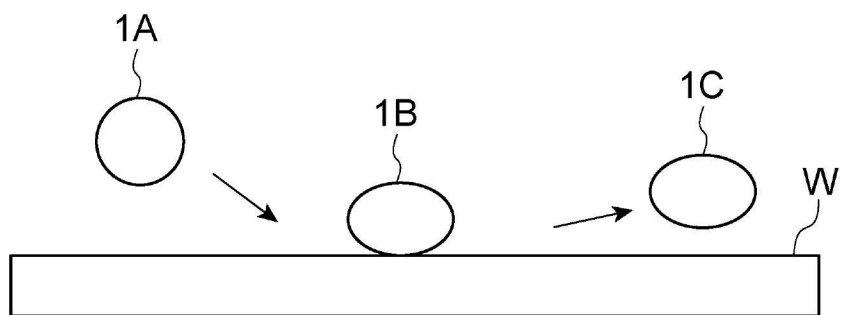
【圖2】



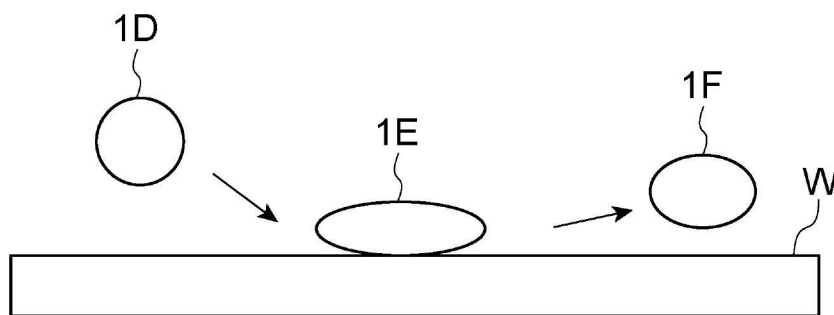
【圖3】



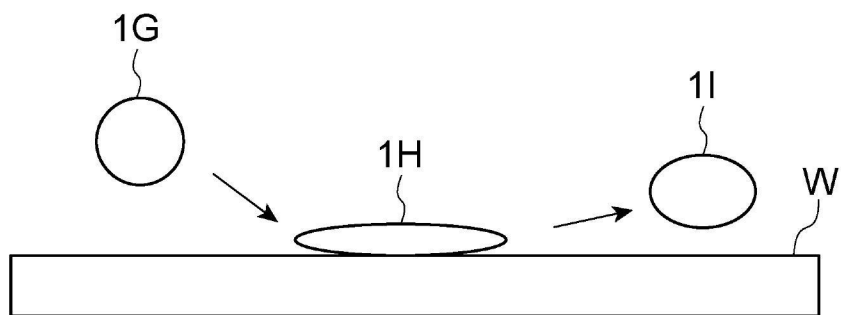
【圖4】



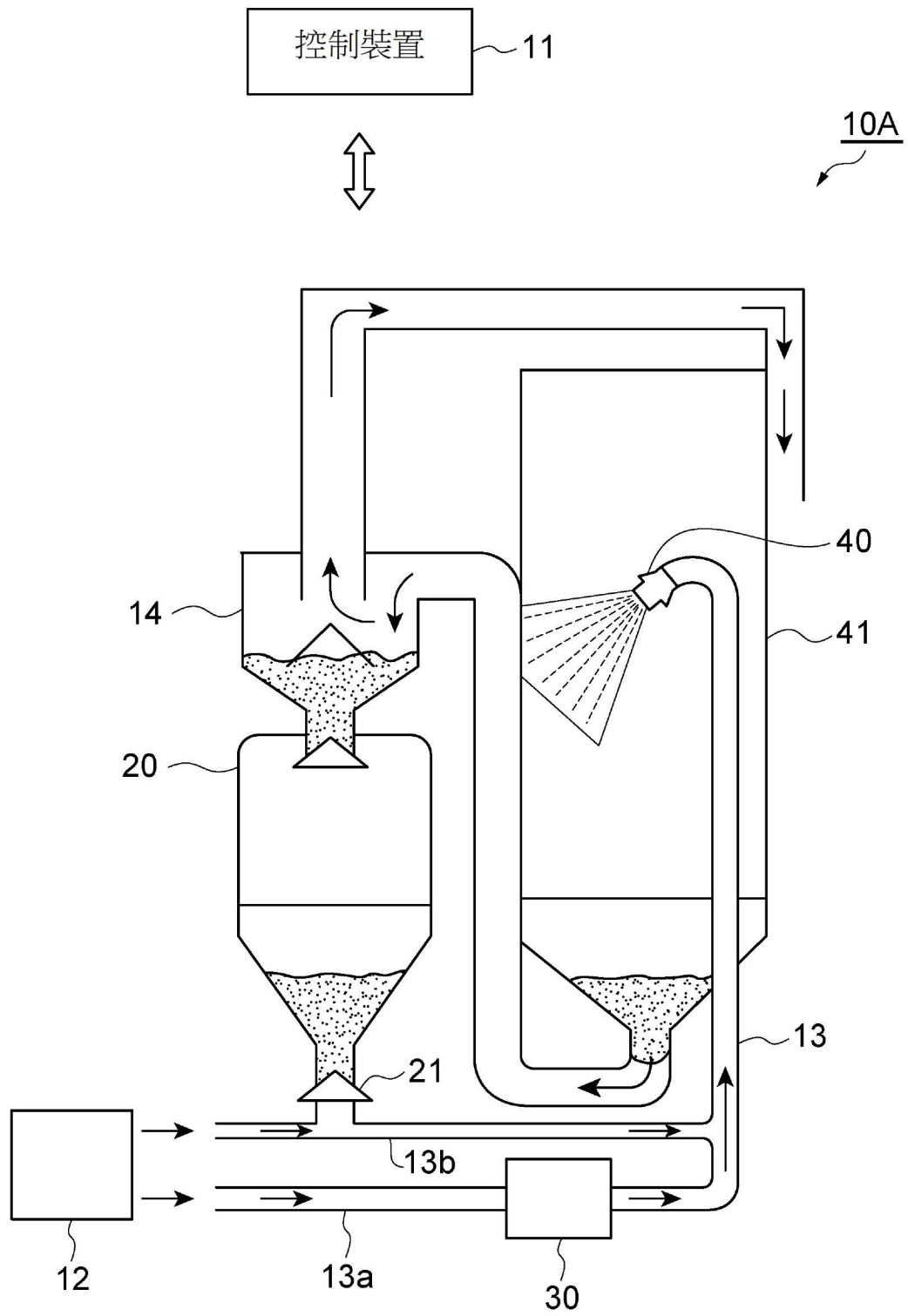
【圖5】



【圖6】



【圖7】



【圖8】

熱熔樹脂 表面溫度	20°C	30°C	40°C	50°C
橡膠硬度(A)	69	53.5	42	19

【圖9】