

【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 6 部門第 1 区分
 【発行日】平成 29 年 1 月 26 日 (2017.1.26)

【公表番号】特表 2016-507048 (P2016-507048A)
 【公表日】平成 28 年 3 月 7 日 (2016.3.7)
 【年通号数】公開・登録公報 2016-014
 【出願番号】特願 2015-552680 (P2015-552680)
 【国際特許分類】

G 0 1 N 30/18 (2006.01)

G 0 1 N 30/20 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 30/18 E

G 0 1 N 30/20 A

【手続補正書】
 【提出日】平成 28 年 12 月 6 日 (2016.12.6)

【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】請求項 1
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【請求項 1】

高速液体クロマトグラフィーのためのナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブであって、該ナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブは、
長形状バレルと円形状ステーターとを有し、単一硬質材料で一体的に形成されてなる一
体型バレル・ステーターであって、

前記長形状バレルが、液体の供給を受け容れるための内部チャンバーを画定するための、前記一体型バレル・ステーターの第一端に第 1 開放状端部と、前記一体型バレル・ステーターの第二端に第 2 開放状端部と、側壁とを有し、

前記ステーターが、前記一体型バレル・ステーターの前記第二端と同一の平面上にステーター第 1 側を有し、前記長形状バレルの前記第 2 開放状端部が前記ステーターにおける前記ステーター第 1 側の中心部で終端してそこに開口を提供し、前記ステーターが移動相源と連通するための第 1 ステーターポートと該第 1 ステーターポートから同一円周上一定の距離離れて位置する第 2 ステーターポートとを有して前記一体型バレル・ステーターの前記第二端に設けられる、一体型バレル・ステーターと、

ほぼ均一な断面からなり、前記一体型バレル・ステーターの前記第一端において前記内部チャンバー内に延びるように滑動自在に設けられた軸方向に長いブランジャーと、

前記開口の所で前記ステーターと連通し、前記ステーターと接する面を有し、該面内に第 1 チャンネルを有し、前記ステーターに対して前記中心部を中心に、ローディング位置とインジェクション位置との間で回動可能な円形状ローターと、を具備し、

前記ローディング位置が、前記第 1 チャンネルで連通する前記第 1 ステーターポートと前記開口とによって画定され、

前記インジェクション位置が、前記第 1 チャンネルで連通する前記開口と前記第 2 ステーターポートとによって画定される、

ことを特徴とするナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブ。

【手続補正 2】
 【補正対象書類名】特許請求の範囲
 【補正対象項目名】請求項 5
 【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 5】

請求項 2 に記載のナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブにおいて、

前記ステーターは更に、第 5 ステーターポートに連通した第 2 ステーターポートと、試料リザーバーと連通するための第 3 ステーターポートと、出力路のための第 4 ステーターポートと、クロマトグラフィーカラムと連通するための第 6 ステーターポートと、前記クロマトグラフィーカラムからの帰路のための第 7 ステーターポートと、前記ナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブの出力路のための第 8 ステーターポートとを有し、

前記ローターは更に、前記ステーターと接する前記面内に第 2 チャンネルと、前記ステーターと接する前記面内に第 3 チャンネルとを有し、

前記ローディング位置が更に前記第 2 チャンネルで連通する前記第 3 ステーターポートと前記第 4 ステーターポートとによって画定され、

前記インジェクション位置が更に前記第 2 チャンネルで連通する第 5 ステーターポートと第 6 ステーターポートと、前記第 3 チャンネルで連通する第 7 ステーターポートと第 8 ステーターポートとによって画定される、

ことを特徴とするナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブ。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 8】

請求項 2 に記載のナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブにおいて、

前記ステーターは更に、ループを介して第 5 ステーターポートに連通した第 2 ステーターポートと、試料リザーバーと連通するための第 3 ステーターポートと、出力路のための第 4 ステーターポートと、クロマトグラフィーカラムと連通するための第 6 ステーターポートと、前記クロマトグラフィーカラムからの帰路のための第 7 ステーターポートと、前記ナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブの出力路のための第 8 ステーターポートとを有し、

前記ローターは更に、前記ステーターと接する前記面内に第 2 チャンネルと、前記ステーターと接する前記面内に第 3 チャンネルと、前記ステーターと接する前記面内に第 4 チャンネルとを有し、

前記ローディング位置が更に前記第 2 チャンネルで連通する前記第 3 ステーターポートと前記第 4 ステーターポートと、前記第 3 チャンネルで連通する前記第 4 ステーターポートと第 5 ステーターポートとによって画定され、

前記インジェクション位置が更に前記第 2 チャンネルで連通する第 5 ステーターポートと第 6 ステーターポートと、前記第 3 チャンネルで連通する第 7 ステーターポートと第 8 ステーターポートとによって画定される、

ことを特徴とするナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブ。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 11

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 11】

請求項 2 に記載のナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブにおいて、

前記ステーターは更に、ループを介して第 5 ステーターポートに連通した第 2 ステーターポートと、試料リザーバーと連通するための第 3 ステーターポートと、出力路のための第 4 ステーターポートと、クロマトグラフィーカラムと連通するための第 6 ステーターポ

ートとを有し、

前記ローターは更に、前記ステーターと接する前記面内に第2チャンネルを有し、前記ローターは前記ステーターに対して、前記中心部を中心に、ローディング位置とインジェクション位置との間を回動自在であり、

前記ローディング位置が更に前記第2チャンネルで連通する前記第4ステーターポートと前記第3ステーターポートとによって画定され、

前記インジェクション位置が更に前記第2チャンネルで連通する第5ステーターポートと第6ステーターポートとによって画定される、

ことを特徴とするナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブ。

【手続補正5】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項14

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項14】

高速液体クロマトグラフィーのためのナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブであって、該ナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブは、

長形状バレルと円形状ステーターとを有し、単一硬質材料で一體的に形成されてなる一体型バレル・ステーターであって、

前記長形状バレルが、液体の供給を受け容れるための内部チャンバーを画定するため、前記一体型バレル・ステーターの第一端に第1開放状端部と、前記一体型バレル・ステーターの第二端に第2開放状端部と、側壁とを有し、

前記ステーターが、前記一体型バレル・ステーターの前記第二端と同一の平面上にステーター第1側を有し、前記長形状バレルの前記第2開放状端部が前記ステーターにおける前記ステーター第1側の中心部の開口において終端するように、前記一体型バレル・ステーターの前記第二端に設けられ、

前記ステーターが移動相源と連通するための第1ステーターポートと、該第1ステーターポートと同一円周上の離れた位置に第2ステーターポートとを有する一体型バレル・ステーターと、

ほぼ均一な断面からなり、前記一体型バレル・ステーターの前記第一端において前記内部チャンバー内に延びるように滑動自在に設けられた軸方向に長いブランジャーと、

前記開口の所で前記長形状バレルと連通し、前記ステーターと接する面を有し、該面内に第1チャンネルを有し、前記ステーターに対して前記中心部を中心に、ローディング位置とインジェクション位置との間で回動可能な円形状ローターと、を具備し、

前記ローディング位置が、前記第1チャンネルで連通する前記第1ステーターポートと前記開口とによって画定され、

前記インジェクション位置が、前記第1チャンネルで連通する前記開口と前記第2ステーターポートとによって画定される、

ことを特徴とするナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブ。

【手続補正6】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項15

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項15】

請求項2に記載のナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブにおいて、

前記ステーターは更に、第5ステーターポートに連通した第2ステーターポートと、試料リザーバーと連通するための第3ステーターポートと、出力路のための第4ステーターポートと、クロマトグラフィーカラムと連通するための第6ステーターポートとを有し、

前記ローターは更に、前記ステーターと接する前記面内に第2チャンネルを有し、

前記ローディング位置が更に前記第2チャンネルで連通する前記第3ステータポートと前記第4ステータポートとによって画定され、

前記インジェクション位置が更に前記第2チャンネルで連通する第5ステータポートと第6ステータポートとによって画定される、

ことを特徴とするナノスケール一体型ポンプ・インジェクションバルブ。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

次に図21を参照しながらシールについて説明する。例えば10000psi以上の高圧下で動作させるためには、一体型バレル・ステータ716のバレル726内のプランジャーの周囲に強力なシール2150を設けることが重要である。そのシールはプランジャー706の第1端750を越えるストローク長1202以上であって、インジェクション位置の最大変位時に、プランジャー706と接触し、そこにシール（気密）状態を形成する。プランジャー706の第1端750からストローク長1202よりも短いシールを設けると、プランジャー706が最大限引かれてローディング位置の最大変位位置に達した時に、シール2150が外れることとなる。バレル726を横切り、その中をプランジャー706が動く単一のシールとしても良く、この場合、合成又は複合シールであることが好ましい。図21に示される通り、長形状バレル726内のプランジャー706の周りのシール2150は、第1硬質シール2100、柔軟シール2108及び第2の硬質シール2112の順番から成る圧縮体で形成されており、これは、一体型バレル・ステータ716内に保持される駆動ディスク2106による圧力が掛った状態で設けられる。一体型バレル・ステータ716の長形状バレル726の直径は、インジェクション位置の最大変位状態で第1硬質プラスチックシール2100を受容できるように、その部分がプランジャー716の第1端750以上の又はこれを超えるストローク長1202以上に拡張されている。第1硬質プラスチックシール2100は、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）又はその他の材料から構成されればよく、またバレル726内で且つプランジャー706の周囲にプランジャーの動きを阻害することが無いように丁度適合するサイズになっている。第1硬質プラスチックシール2100の上には柔軟シール2108が載置される。柔軟シール2108は、例えばポリテトラフルオロエチレン（PTFE）等の圧縮シール材料で構成される。柔軟シール2108は、バレル726内に嵌り込み、プランジャー706の周囲にそのプランジャー706の動きを妨げることがないような大きさになっている。柔軟シール2108の上には第2硬質プラスチックシール2112が設けられ、これも、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）又はその他の材料で構成されればよく、その大きさは、バレル726内に嵌り込み、プランジャー706の周りに、プランジャー706の動きを阻害しない大きさとなっている。柔軟シール2108の圧縮は柔軟シール2108の横方向の拡張をもたらし、その結果、第1硬質シール2100と第2硬質シール2112の間で、柔軟シール2108がプランジャーに対して密封（シール）状態を提供することとなる。なお、この密封によってプランジャーの動きが阻害されることはない。これは、第1硬質シールを所定の位置に保持したまま、バレル726内の第2硬質シール2112とショルダー部2114に力を加えることによって実行される。第2硬質シール2112に対する力は、その中にプランジャー706とピストン712を干渉することなく自由に収容する貫通ボアを有する雄ネジ2102と一体型バレル・ステータ716とを、シール2150の上の部分で噛み合わせることによって得られる。雄ネジ2102は、バレル726の上又は近傍で一体型バレル・ステータ716内に設けられる一つ又はそれ以上のスプリング2122であって、特にコーン型ディスクスプリングとして知られている皿ばねに対して力を与え、第2硬質シール2112を圧縮するようにドライブディスク2106を付勢する。雄ネジ2102は、一体型バレル・ステータ716の雌

ネジ部に丁度合うような大きさになっている。ドライブディスク 2 1 0 6 は、ボア 2 1 2 4 とショルダー 2 1 1 6 とネック 2 1 2 0 を有する。ボア 2 1 2 4 は、その中をプランジャー 7 0 6 が干渉することなく動ける大きさになっている。ショルダー 2 1 1 6 は、スプリング 2 1 2 2 から力をドライブディスク 2 1 0 6 に付与するようになっており、その直径は、一体型バレル・ステーター 7 1 6 の内側壁に接触しないように、雄ネジ 2 1 0 2 の直径よりも小さい。ネック 2 1 2 0 は、干渉無くバレル 7 2 6 内に入り込める大きさとなっており、且つ第 2 硬質シール 2 1 1 2 と接触しこれに対して力を与えることができる高さを有している。その結果、ネック 2 1 2 0 は第 2 硬質シールに対して駆動され、そしてその力は次に柔軟シール 2 1 0 8 を駆動し、それを圧縮しプランジャー 7 0 6 の周囲をシールする。したがって、たとえ柔軟シール 2 1 0 8 がプランジャー 7 0 6 の繰り返しの動きによって柔らかくなることはあったとしても、液体が漏れ出ることなくプランジャー 7 0 6 はシール 2 1 5 0 を通過して動くことができる。シール 2 1 1 2 , 2 1 0 8 , 2 1 0 0 だけがプランジャー 7 0 6 の横方向に接触しているため、そして、一体型バレル・ステーター 7 1 6 、雄ネジスリーブ 2 1 0 2 及び駆動ディスク 2 1 0 6 を含む部品のバランスが、プランジャー 7 0 6 の動きの障害とならないような十分な余裕を持って取り付けられているため、プランジャー 7 0 6 はバレル 7 2 6 内を動くことができ、そして、特に高い圧力の下で、バレル内に向けて及びステーター 3 0 2 を通して液体を吸引又は排出することができる。