(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2017-531611
(P2017-531611A)
(43)公表日　平成29年10月26日(2017.10.26)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
C03B 7/02 (2006.01)	C03B 7/02	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 11 頁）

(21)出願番号	特願2017-522539 (P2017-522539)
(86)(22)出願日	平成27年10月21日 (2015.10.21)
(85)翻訳文提出日	平成29年4月20日 (2017.4.20)
(86)国際出願番号	PCT/GB2015/053157
(87)国際公開番号	WO2016/063061
(87)国際公開日	平成28年4月28日 (2016.4.28)
(31)優先権主張番号	1418727.2
(32)優先日	平成26年10月21日 (2014.10.21)
(33)優先権主張国	英国 (GB)

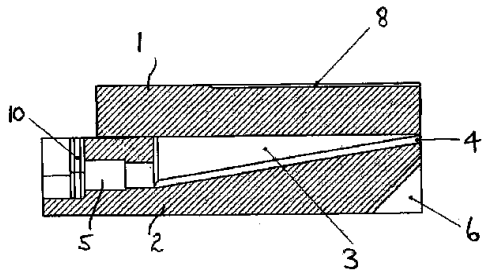
(71)出願人　517140871
ファイブス　スタイン　リミテッド
イギリス国　オーエックス１１　７エイチビー　オックスフォードシャー、ジドコット、４エイ　チャーチウォード
(74)代理人　110000855
特許業務法人浅村特許事務所
(72)発明者　ミルソン、ピーター
イギリス国　オーエックス１１　７エイチビー　オックスフォードシャー、ジドコット、４エイ　チャーチウォード、ファイブス　スタイン　リミテッド　気付

最終頁に続く

(54)【発明の名称】フォアハースおよびその中で使用するためのバーナー・ブロック

(57)【要約】
一連の実質的に水平のスロットから出てくる炎によって、ガラス製造炉から１つ以上の溶融ガラス出口へとフォアハースに沿って通過する溶融ガラス流（２７）の両側を加熱するための手段が提供される、フォアハース構造物が記載される。スロットは、フォアハースが動作しているときに溶融ガラス表面のレベルよりも上のチャネルの側壁に位置し、リボン状の炎は、溶融ガラス流に改善された熱伝導を提供する。この種類のフォアハースの構築で使用するためのバーナー・ブロックが開示され、それぞれは、略くさび形の構造物の内部空洞（３）を有し、かつブロックの面内のスロット（４）の形態の細長い出口を有する、耐火材料のブロックからなる。可燃性ガス状混合物または可燃性ガス状混合物を形成するための構成成分は、スロットから離れた空洞に供給される。

Fig. 2



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ガラス製造炉と、使用中に溶融ガラス流がそれを通って流動する、溶融ガラスのための１つ以上の出口との間に、チャネルを組み込むフォアハース構造物であって、前記フォアハース構造物は、一連のスロットから出てくる炎によって、前記溶融ガラス流の両側を加熱するための手段を含み、各スロットは、実質的に水平であり、前記スロットは、前記フォアハースが動作しているときに前記溶融ガラス表面のレベルよりも上において、前記チャネルの前記側壁の中に位置する、フォアハース構造物。
【請求項２】
前記フォアハースに沿って通過する前記溶融ガラス流の方向に延びる２つのアーチ形側部セクションと、前記溶融ガラス流の中央により高いアーチ形中央セクションとを有する、前記チャネル上の天井を含む、請求項１に記載のフォアハース構造物。
【請求項３】
請求項１または２に記載のフォアハースを構築する際に使用するためのバーナー・ブロック構造物であって、前記バーナー・ブロック構造物は、複数の耐火材料のブロックであって、それぞれが略くさび形の構造物の内部空洞を有し、かつ前記ブロックの面内のスロットの形態の細長い出口を有する、複数の耐火材料のブロックと、可燃性ガス状混合物または可燃性ガス状混合物を形成するための構成成分を、前記スロットが位置する前記ブロックの壁から離れたチャンバの一部に供給するための手段とを含む、バーナー・ブロック構造物。
【請求項４】
各ブロックは、混合ノズルと、前記ノズルをガス燃料および空気または酸素富化空気のそれぞれの供給部に接続するための手段とを組み込む、請求項３に記載のバーナー・ブロック構造物。
【請求項５】
前記スロットよりも下の各バーナー・ブロックの前記壁は、それが前記フォアハースに沿って通過する前記溶融ガラス流から離れるように傾斜するように除去される、請求項３または４に記載のバーナー・ブロック構造物。
【請求項６】
前記スロットをその中に有する面と反対側にあり、かつ前記フォアハース構造物の外側にある、各バーナー・ブロックの後面は、前記可燃性ガス混合物を運搬および分配するための前記配管およびノズルが適合する開口をその中に有する、請求項３～５のいずれか１項に記載のバーナー・ブロック構造物。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、フォアハース（ｆｏｒｅｈｅａｒｔｈ）、および、フォアハース構造物で使用するためのバーナー・ブロックに関する。
【背景技術】
【０００２】
フォアハースは、ガラスを作製するための様々な構成要素が、溶融ガラスを形成するために高温まで加熱され、融合されるガラス製造炉と、溶融ガラスが成形機、例えば、ガラスボトルもしくは瓶を作製するために使用される独立したセクションの機械、繊維ガラスを生成するためのブッシング、平面ガラスを生成するための圧延機、フロートガラスのためのスズ槽、または管のためのマンドレルに供給され得る、炉から離れたその端部におけるチャネルの基部の多くの出口との間の、耐火物内張りチャネルである。
【０００３】
フォアハースの端部におけるガラスが適切な温度であることが重要である。また、フォアハースの端部におけるガラス内の温度勾配が、ガラスの全体が本質的に同じ温度であるように比較的均一であり、したがってその粘度が変化せず、生成物が形成プロセスによっ

て単純かつ均一に作製され得ることが重要である。

【０００４】

フォアハースは、通例、耐火物内張りチャネルからなり、耐火物内張りチャネルに沿って、溶融ガラスが流動し、耐火物内張りチャネルは、特に温度に関する均一性がガラス製造炉から離れた排出端部において達成されることを可能にするための適切な長さを有する。チャネルは、通常、ガラスのフローを包囲するために、かつ大量の熱損失を停止するために、耐火物内張り天井によって覆われる。また、ガラス流を閉じ込めることは、溶融ガラスの表面よりも上のバーナーの使用によってその温度が調節されることを可能にする。

【０００５】

ガラス溶融流からフォアハースの耐火性基部および側壁への熱の損失に起因して、基部および側壁に隣接するガラスは、ガラス流の中央におけるガラスよりも低い温度であり、実質的により粘性である。流れの中央のガラスはあまり粘性ではないため、それは、両側におけるガラスよりも速く流動する。一方では、ガラス流の中央を冷却し、他方では、流れの側面および基部を加熱することによって、フォアハースに沿った溶融ガラスのより均一な流動を促進することが既知である。これを達成するための様々な種類のヒーターおよびバーナーならびにノズル設計が既知である。多くの既知のシステムは制御が複雑であり、それらが、混合燃料／空気または燃料／酸素富化空気混合物に、フォアハースから離れた位置から、例えば、マニホールド、および端部で混合物が添加されて加熱炎を形成する１組の個々のノズルに供給されることを必要するというさらなる不利点に悩まされるものもある。

【０００６】

そのような配置は、安全性の観点からますます不十分であると見なされ、配管がすでに可燃性の混合物を含む場合、非常に短いパイプ配管のみを有することが望ましい。これは、パイプ配管が、上記の通り成形機の頂部よりも上にあるフォアハース領域（４～５メートルの高さであり得る）に到達するためにある程度の長さである必要があるため、燃料／空気混合装置が、成形機が位置する床上に位置する場合、不便である。

【０００７】

可燃性混合物を含む配管に関する安全性の問題は、空気または酸素富化空気および燃料の混合がバーナー・ノズルにおいて行われるバーナーを使用することによって対処され得るが、そのようなノズルは、長い炎を生じさせる傾向があり、それは、溶融ガラス流がフォアハースに沿って流動するときにその両側のみに加えられることが望ましい加熱が、実際には流れの中央にまで及び、したがって、フローの中央を冷却するために搭載され得る任意の冷却システムと反対に作用し、高度にエネルギー効率の悪いシステムをもたらすという不利点をもたらす。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明によると、ガラス製造炉と、使用中に溶融ガラス流がそれを通って流動する、溶融ガラスのための１つ以上の出口との間に、チャネルを組み込むフォアハース構造物であって、フォアハース構造物は、一連のスロットから出てくる炎によって、溶融ガラス流の両側を加熱するための手段を含み、各スロットは、実質的に水平であり、スロットは、フォアハースが動作しているときに溶融ガラス表面のレベルよりも上において、チャネルの側壁の中に位置する、フォアハース構造物が提供される。

【０００９】

本発明はまた、この種類のフォアハースを構築する際に使用するためのバーナー・ブロック構造物であって、バーナー・ブロック構造物のそれぞれは、耐火材料のブロックであって、耐火材料のブロックは、略くさび形の構造物の内部チャンバを有し、かつブロックの面内のスロットの形態の細長い出口を有する耐火材料のブロックと、可燃性ガス状混合物または可燃性ガス状混合物を形成するための構成成分を、スロットが位置するブロックの壁から離れたチャンバの一部に供給するための手段と、から構成されるバーナー・ブロ

ック構造物を提供する。
【００１０】
好ましいバーナー・ブロックは、混合ノズルと、ノズルをガス燃料および空気または酸素富化空気のそれぞれの供給部に接続するための手段とを組み込むバーナー・ブロックである。ノズルは、ガス状燃焼材料を、それらが混合し、スロットに沿って排出されるチャンバに導入する。通常、ブロック内であるが、リボン状の炎が出てくるスロットに隣接して燃焼が開始するように、可燃性構成成分の流速が調節される。このリボン状の炎は、溶融ガラスが流動するフォアハース中のチャネルの両側に沿って広がる。
【００１１】
そのような炎は、概して、水平面内で平坦であるが、チャネルの側部の形状は、好ましくは、炎がフォアハース天井の下面へと上向きに引かれるよう促進するように構成される。炎は、天井に沿って移動し、天井ブロックへの対流および放熱を介して、より効率的な熱伝導をもたらす。次いで、天井ブロックは、この熱をガラス表面に再び放射する。
【００１２】
溶融ガラス流がフォアハースを流動するときに、その中央を加熱することとは異なり、その両側を加熱する効率性は、フォアハースに沿って通過する溶融ガラス流の方向に延びる２つのアーチ形側部セクションと、溶融ガラス流の中央により高いアーチ形中央セクションとを有する、チャネルの天井を構築することによって改善され得る。両側におけるアーチ形天井セクションの使用は、流れの各縁部における高温ガスの循環流を促進し、略扁平な円形路中の流動を促進し、扁平な円形路の中心は、スロットのレベルよりもわずかに下であるが、溶融ガラスの表面よりも上に位置する。
【００１３】
好ましくは、スロットよりも下のバーナー・ブロックの壁は除去され、すなわち、溶融ガラス流から離れるように傾斜し、それは、バーナー・ブロックからの放射熱が、フォアハースに沿って通過するガラス流の縁部において溶融ガラスを加熱することを可能にすることを補助する。
【００１４】
各バーナー・ブロックの後面、すなわち、スロットをその中に有する面と反対側にあり、したがってフォアハース構造物の外側にある部分は、概して、可燃性ガス混合物を運搬および分配するための配管およびノズルが適合する開口をその中に有する。
【００１５】
一例として、フォアハースで使用するための改善されたバーナー・ブロック、およびそのようなブロックを使用したフォアハース構造物の一実施形態が、添付の図面に示される。
【図面の簡単な説明】
【００１６】
【図１】使用中の溶融ガラスに隣接する側から見られる、本発明によるバーナー・ブロックの斜視図である。
【図２】図１のバーナー・ブロックを通る垂直断面である。
【図３】定位置の典型的なノズル混合バーナーを示す、フォアハースの外側からの図１のバーナー・ブロックの斜視図である。
【図４】動作中の本発明にしたがって構築されたフォアハースを通る断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
図１～３を参照すると、本発明によるバーナー・ブロックは、耐火材料、例えば、シリマナイト質耐火物の上部および下部ブロックから形成される。１で示される上部ブロックが略均一な厚さを有する一方で、下部ブロック２は、その中に形成された略くさび形のチャンバ３を有する。２つのブロックを成形した後、バーナー・ブロックを単一の部品として焼成する前に、これらは、グリーン状態まで硬化され、次いで、好適な耐火性セメントを使用して一緒にモルタル接合され得る。上部および下部ブロック１および２が一緒に組

み立てられるとき、狭いスロット４がチャンバ３の縁部に形成される。チャンバ３の後部には、貫通孔５があり、貫通孔５の中に、供給パイプ／ノズルアセンブリ３１（図３）が位置する。

【００１８】

図１～３でわかるように、バーナー・ブロックの下部半分体は、その中に成形された、１０で示されるスロットを有する。ブロックが焼成された後、ブラケットがスロット１０の中へスライドして入れられる。スロット１０の内側のブラケットの部分は、チャンバ３の端部における５で示される孔と整合する孔をその中に有する。ここで、バーナー・ノズルは、ブラケットを通じて挿入され得、そのヘッドは、その端部において貫通孔５の中にあり、チャンバ３の方を向いている。ノズルは、図３に示されるような止めねじ１２などの任意の都合の良い手段によって、ブラケットに固定されてもよい。固定は、ノズルアセンブリ３１、ブラケット、および耐火性バーナー・ブロックを一緒に係止する。

【００１９】

チャンバ３の縁部におけるスロット４よりも下のバーナー・ブロックの下部半分体２の正面は除去されており、それは、図１および図２において６で示されている。バーナー・ブロックの半分体１の頂部における範囲は、数ミリメートルの深さの除去表面８を有しており、フォアハース構造物へと組み立てられたときにバーナー・ブロック上に位置する天井ブロックの重量を、バーナー・ブロックの中空でない両側部を通して導き、これらの力が、フォアハースの使用中に時間の経過とともにバーナー・ブロック面内のスロット４が閉鎖することを引き起こすことを防止する目的を有している。

【００２０】

そのようなバーナー・ブロックをフォアハースの両側部に沿って取り付けることが、図４に示される。これは、本発明によるフォアハースを断面で図示する。基本的な構造物は、チャネル・ブロック２２を伴う断熱基部２１を担持する鉄骨フレーム（図示せず）を有しており、使用中に、溶融ガラス２７がチャネル・ブロック２２に沿って流動する。本発明による一連のバーナー・ブロック２４は両側にある。バーナー・ブロック２４は、天井部材２３を支持する。好適な材料の断熱層２５が、バーナー・ブロック２４および天井部材２３のアセンブリを被覆する。

【００２１】

ノズルのそれぞれにガスおよび空気または酸素強化空気を供給するために、フォアハースの各側の一連のブロック２４中に設置された供給パイプ／ノズルアセンブリ３１への供給配管の好適な配置が提供される。

【００２２】

ガス、空気、および酸素（さらなる酸素が必要とされる場合）の供給部間で、通例の様式で、適切な流量制御手段が提供され得る。これらはすべて、メインテナンスの容易さおよび好適な周囲条件を確実にするために、フォアハース自体から十分に離れて位置し得る。

【００２３】

動作中、燃料および空気または酸素富化空気は、ノズルを通じて、スロット４から離れたチャンバ３の端部へと供給され、燃焼がチャンバの内側で開始し、次いで、燃焼ガス状混合物は、スロット４に向かってチャンバの断面が狭くなることによって、フローがスロットに向かって移動するにつれて加速する。略平坦な炎が、ブロックの全幅に沿ってスロット４から出て、次いで、その炎は、（スロット付きのバーナー・ブロックが、図４において２７で示される溶融ガラス流の両側に沿って位置するため）、フォアハースの両側に沿って広がり、主に溶融ガラス流の縁部に向かって溶融ガラスへと熱を下に放射する天井ブロックの下側を加熱する。これは、より高いアーチ形中央セクション２８の両側に２つのより低いアーチ形セクション２９を有する、天井部材２３の下側の形状によって提供される。

【００２４】

平坦な炎の特定の利点は、それが、ブロックにわたって熱の非常に均一な分布を与え、

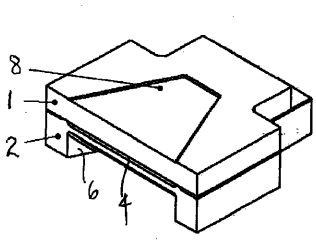
したがって、フォアハースに沿って流動するガラス流の両側においてガラスに伝達される熱もまた、ガラス表面のいわゆる再沸騰のリスクがほとんどないように均一であるという点である。スロット４よりも下の除去セクション６は、流動している流れの縁部における溶融ガラス２７の加熱を補助する。

【００２５】

ノズルが、可燃性混合物が出てくる端部に位置する任意の点火装置などを必要としないということ、むしろ、フォアハースの中の温度に起因して、可燃性混合物がバーナー・ブロックチャンバ３内で発火することに留意されるべきである。

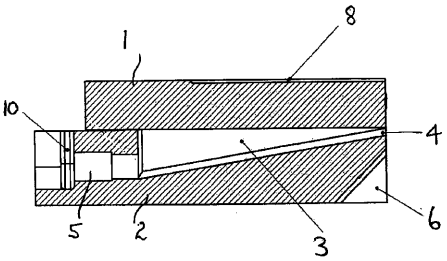
【図１】

Fig. 1



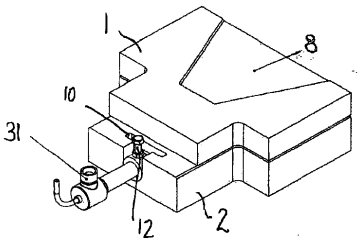
【図２】

Fig. 2



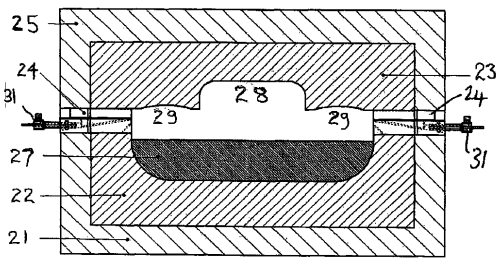
【図３】

Fig. 3



【図４】

Fig. 4



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2015/053157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C03B7/06
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C03B F23M F23C F23D F27D F27B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 944 864 A (HULL JAMES D [US] ET AL) 31 August 1999 (1999-08-31) items 20, 32; claim 1; figures 1-3,6-7	1,2
X	EP 0 710 798 A2 (AIR PROD & CHEM [US]) 8 May 1996 (1996-05-08)	3,4,6
Y	page 4, lines 38-40; claim 1; figures 5A,5B,6A page 7, lines 51-58 items 4,50,52,44,42,40; page 8, lines 1-5	1
X	US 4 909 733 A (YAP LOO T [US]) 20 March 1990 (1990-03-20)	3
Y	column 1, lines 10-20; claims 1,13; figures 7A-7C	1
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 February 2016	26/02/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Gkerou, Elisavet

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2015/053157

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 230 960 A (LEVY SYLVAN N) 4 February 1941 (1941-02-04)	3,5
Y	item 13; page 1, left-hand column, lines 7-10,26-34; figures 13,5 page 1, right-hand column, lines 24-40	1

X	EP 0 762 050 A2 (AIR PROD & CHEM [US]) 12 March 1997 (1997-03-12)	3
Y	page 2, lines 20-23; claim 1; figures 1-2	1

Y	US 5 169 424 A (GRINNEN KENT F [US] ET AL) 8 December 1992 (1992-12-08) figures 5-6	2

X	US 3 363 663 A (PORTER WILLIAM F) 16 January 1968 (1968-01-16) figure 1	3

Y	US 5 814 121 A (TRAVIS IAN D [US]) 29 September 1998 (1998-09-29) figure 1	1,2

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/GB2015/053157

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5944864 A	31-08-1999	AT 203740 T	15-08-2001
		AU 705502 B2	27-05-1999
		BR 9602346 A	01-09-1998
		CA 2176436 A1	20-11-1996
		CN 1143615 A	26-02-1997
		CZ 9601430 A3	16-04-1997
		DE 69614188 D1	06-09-2001
		DE 69614188 T2	25-04-2002
		DK 0743287 T3	08-10-2001
		EE 9600046 A	16-12-1996
		EP 0743287 A2	20-11-1996
		ES 2161315 T3	01-12-2001
		GR 3036957 T3	31-01-2002
		HU 9601306 A2	30-06-1997
		JP 3124927 B2	15-01-2001
		JP H08325020 A	10-12-1996
		MY 127665 A	29-12-2006
		NZ 286585 A	19-12-1997
		PE 6497 A1	05-04-1997
		PL 314330 A1	25-11-1996
		PT 743287 E	30-01-2002
		TR 9600407 A1	21-03-1997
		TW 438729 B	07-06-2001
		US 5718741 A	17-02-1998
		US 5944864 A	31-08-1999
		US 6134921 A	24-10-2000
		ZA 9603910 A	25-11-1996
EP 0710798 A2	08-05-1996	BR 9505014 A	14-10-1997
		DE 69524545 D1	24-01-2002
		DE 69524545 T2	01-08-2002
		EP 0710798 A2	08-05-1996
		US 5575637 A	19-11-1996
US 4909733 A	20-03-1990	US 4909733 A	20-03-1990
		ZA 8902018 A	27-12-1989
US 2230960 A	04-02-1941	NONE	
EP 0762050 A2	12-03-1997	BR 9603633 A	19-05-1998
		CA 2184459 A1	06-03-1997
		CN 1151002 A	04-06-1997
		DE 69624762 D1	19-12-2002
		DE 69624762 T2	03-07-2003
		EP 0762050 A2	12-03-1997
		ES 2186751 T3	16-05-2003
		TW 316286 B	21-09-1997
		US 5611682 A	18-03-1997
		ZA 9607469 A	04-03-1998
US 5169424 A	08-12-1992	NONE	
US 3363663 A	16-01-1968	NONE	
US 5814121 A	29-09-1998	DE 69721097 D1	28-05-2003
		DE 69721097 T2	19-02-2004
		EP 0789191 A2	13-08-1997
		US 5814121 A	29-09-1998

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/GB2015/053157

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
---	---	---	---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(72)発明者 モルガン、クライブ
イギリス国 オーエックス１１ ７エイチビー オックスフォードシャー、ジドコット、４エイチャーチウォード、ファイブス スタイン リミテッド 気付
(72)発明者 サリバン、リー
イギリス国 オーエックス１１ ７エイチビー オックスフォードシャー、ジドコット、４エイチャーチウォード、ファイブス スタイン リミテッド 気付