

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000020177
Data Deposito	28/07/2021
Data Pubblicazione	28/01/2023

Classifiche IPC

Titolo

IMPIANTO PER BRUCIATORI IN FORNI INDUSTRIALI

Descrizione di Brevetto per Invenzione Industriale avente per titolo:
“IMPIANTO PER BRUCIATORI IN FORNI INDUSTRIALI”.

A nome: **SITI – B&T GROUP S.p.A.**, una società costituita ed esistente secondo la legge italiana, avente sede in 41043 FORMIGINE (MO).

Inventore designato: **TAROZZI Fabio.**

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un impianto per bruciatori in forni industriali.

Nel settore dei forni industriali, con particolare ma non esclusivo riferimento ai forni la cottura di prodotti come piastrelle ceramiche, sanitari, e simili, gli impianti utilizzati comprendono dei bruciatori che sono collegati ad un impianto di alimentazione del combustibile e a un condotto di alimentazione del comburente, ossia aria, che consente la combustione del combustibile.

In generale, i bruciatori di questo tipo comprendono dei mezzi per erogare il combustibile e una serie di aperture che comunicano con il condotto di alimentazione per inviare l'aria verso la zona di combustione.

I bruciatori sono applicati al forno industriale in diversi modi in funzione delle diverse zone e dei trattamenti da effettuare sui prodotti ed il forno può essere suddiviso in moduli che ripetono per un certo numero di volte.

Ogni zona e ogni modulo avrà differenti temperature di trattamento secondo la necessità del prodotto da trattare, essendo prodotti ceramici compositi e quindi necessariamente soggetti a trattamenti termici differenti per ottenere la miglior condizione del prodotto finito.

I vari impasti ceramici contengono sostanze organiche che devono essere eliminate dal prodotto finale mantenendo e regolando le temperature delle

zone di trattamento.

Affinché le sostanze organiche possano uscire dagli impasti senza deteriorare la qualità degli smalti sovrapposti in modo da ottenere prodotti omogenei e di ottima qualità del prodotto e della produzione finale, si devono mantenere gradienti termici coerenti con la criticità dell'impasto e degli smalti utilizzati.

Per questi trattamenti termici occorre energia termica elevata e, quindi, un approvvigionamento notevole di combustibile, in rapporto alle superficie di prodotti ottenuti, con conseguenti costi elevati.

L'elevata energia termica è necessaria per ottenere prodotti di alta qualità e per ottenere la trasformazione da quarzo alfa a quarzo beta e viceversa con tempi di riscaldamento lunghi e specifici in relazione al tipo di prodotto da ottenere.

La necessità di tempi di trattamento di lunga durata determina un notevole dispendio di combustibile e tuttavia se questi lunghi tempi non sono mantenuti si possono avere considerevoli scarti di produzione.

Purtroppo, i costi energetici non sono sempre proporzionati alla qualità del prodotto, creando scarti ed aggravando i costi di produzione e incrementando le problematiche ambientali legate al consumo di combustibile.

A causa di tali elevati consumi energetici risulta fortemente sentita l'esigenza di escogitare nuove modalità per ridurre in percentuale i consumi, poiché queste riduzioni, anche se minime, comportano un elevato risparmio energetico ed economico e un contenuto impatto ambientale.

Il compito principale della presente invenzione è quello di escogitare un impianto per bruciatori in forni industriali che consenta di migliorare il

processo di combustione e l'efficienza dei bruciatori di tipo noto.

Un altro scopo del presente trovato è quello di escogitare un impianto per bruciatori in forni industriali che abbia un impatto ambientale contenuto e che consenta di limitare le emissioni di sostanze inquinanti.

Altro scopo del presente trovato è quello di escogitare un impianto per bruciatori in forni industriali che consenta di superare i menzionati inconvenienti della tecnica nota nell'ambito di una soluzione semplice, razionale, di facile ed efficace impiego e dal costo contenuto.

Gli scopi sopra esposti sono raggiunti dal presente impianto per bruciatori in forni industriali avente le caratteristiche di rivendicazione 1.

Altre caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, di un impianto per bruciatori in forni industriali, illustrata a titolo indicativo, ma non limitativo, nelle unite tavole di disegni in cui:

la figura 1 è una rappresentazione schematica di un impianto secondo il trovato, in accordo con una prima forma di attuazione;

la figura 2 è una rappresentazione schematica di un impianto secondo il trovato, in accordo con una seconda forma di attuazione;

la figura 3 è una rappresentazione schematica di un impianto secondo il trovato, in accordo con una terza forma di attuazione;

la figura 4 è una rappresentazione schematica di un impianto secondo il trovato, in accordo con una quarta forma di attuazione.

Con particolare riferimento a tali figure, si è indicato globalmente con 1 un impianto per bruciatori in forni industriali.

L'impianto 1 secondo il trovato comprende almeno un forno industriale 2 provvisto di una pluralità di bruciatori 3.

Il forno industriale 2 può essere, ad esempio, adibito alla produzione di piastrelle ceramiche per il rivestimento di superfici, articoli sanitari, laterizi o tegole.

Secondo la forma esemplificativa illustrata nelle figure, il forno industriale 2 comprende quattro bruciatori 3 montati sfalsati.

È facile comprendere, tuttavia, che il forno industriale 2 può comprendere un numero differente di bruciatori 3, disposti in vario modo, a seconda delle esigenze produttive.

L'impianto 1 comprende almeno un primo circuito fluidodinamico 4 di collegamento ai bruciatori 3 atto a trasportare almeno un fluido comburente comprendente aria.

Il primo circuito fluidodinamico 4 si compone di una serie di tubature all'interno delle quali viene trasportato il fluido comburente.

Nello specifico, il primo circuito fluidodinamico 4 si dirama in una pluralità di condotti, ciascuno collegato ad un rispettivo bruciatore 3.

Come noto al tecnico del settore, il fluido comburente contiene ossigeno, il quale è necessario alla combustione del combustibile. Quantità insufficienti di ossigeno possono causare una combustione inefficiente e comportare un eccessivo uso di fluido combustibile e una elevata emissione di gas di scarto.

In particolare, i gas di scarto contengono principalmente anidride carbonica, monossido di carbonio e ossidi di azoto, questi ultimi generati dall'azoto normalmente presente nell'aria.

Utilmente, il primo circuito fluidodinamico 4 comprende almeno un sensore

di rilevamento 5 della quantità di ossigeno presente nel fluido comburente, configurato per generare almeno un corrispondente segnale di concentrazione.

Il primo circuito fluidodinamico 4 comprende anche almeno una valvola di regolazione 6 del fluido comburente in ingresso ai bruciatori 3.

La valvola di regolazione 6 è azionabile per aumentare o ridurre la portata di fluido comburente ai bruciatori 3.

Nello specifico, la valvola di regolazione 6 è azionabile in funzione del segnale di concentrazione.

In sostanza, se la concentrazione di ossigeno è inferiore ad un valore predefinito, la valvola di regolazione 6 viene azionata al fine di aumentare la portata di fluido comburente.

Vantaggiosamente, l'impianto 1 comprende un'unità elettronica 7 di elaborazione e controllo dell'impianto stesso.

L'unità elettronica 7 è operativamente collegata al sensore di rilevamento 5 e alla valvola di regolazione 6 ed è configurata per azionare la valvola di regolazione stessa in funzione del segnale di concentrazione.

L'impianto 1 comprende anche almeno un secondo circuito fluidodinamico 8 di collegamento ai bruciatori 3 atto a trasportare almeno un fluido combustibile comprendente una miscela di idrogeno e idrocarburi.

Grazie alla presenza dell'idrogeno, il presente impianto 1 consente notevolmente di contenere l'impatto ambientale e di ridurre le emissioni di inquinanti.

L'idrogeno, infatti, bruciando in presenza di ossigeno, genera acqua come unico sottoprodotto della combustione.

Gli idrocarburi comprendono, per esempio, gas naturale, metano o altri tipi di combustibili gassosi o liquidi.

Più in dettaglio, l'impianto 1 comprende una linea di alimentazione 9 di almeno gli idrocarburi.

La linea di alimentazione 9 può essere collegata a monte ad un serbatoio contenente almeno gli idrocarburi o derivare direttamente da una rete di distribuzione.

La linea di alimentazione 9 è fluidodinamicamente collegata al secondo circuito fluidodinamico 8.

Il secondo circuito fluidodinamico 8 si compone anch'esso di una serie di tubature all'interno delle quali viene trasportato il fluido combustibile.

Analogamente al primo circuito fluidodinamico 4, anche il secondo circuito fluidodinamico 8 si dirama in una pluralità di condotti, ciascuno collegato ad un rispettivo bruciatore 3.

Il secondo circuito fluidodinamico 8 comprende almeno una valvola di modulazione 10 del fluido combustibile in ingresso ai bruciatori 3.

La valvola di modulazione 10 è azionabile per aumentare o diminuire la portata di fluido combustibile ai bruciatori 3 in modo da regolare la temperatura all'interno del forno industriale 2.

A tale scopo, l'impianto 1 comprende almeno un sensore di temperatura 11 disposto all'interno del forno industriale 2 e configurato per generare almeno un corrispondente segnale di temperatura.

Opportunamente, la valvola di modulazione 10 è azionabile in funzione del segnale di temperatura.

Più in dettaglio, l'unità elettronica 7 è operativamente collegata al sensore di

temperatura 11 e alla valvola di modulazione 10 ed è configurata per azionare la valvola di modulazione 10 quando il segnale di temperatura è inferiore ad un valore predefinito.

L'impianto 1 verrà di seguito descritto in relazione a possibili forme di attuazione del trovato.

In figura 1 è mostrata una prima forma di attuazione del trovato in cui la linea di alimentazione 9 è atta a trasportare una miscela di idrogeno e idrocarburi.

Più in dettaglio, la linea di alimentazione 9 può essere collegata ad un serbatoio contenente una miscela idrogeno/idrocarburi desiderata o derivare direttamente da una rete di distribuzione della suddetta miscela.

In accordo con tale soluzione realizzativa, dunque, il secondo circuito fluidodinamico 8 è atto ad alimentare i bruciatori con una miscela predefinita.

In figura 2 è mostrata una seconda forma di attuazione del trovato in cui l'impianto ulteriormente comprende almeno un serbatoio di idrogeno 12 fluidodinamicamente collegato al secondo circuito fluidodinamico 8.

Il serbatoio di idrogeno 12 consente di integrare la percentuale di idrogeno presente nel fluido combustibile.

Vantaggiosamente, l'impianto 1 comprende almeno un'unità di miscelazione 13 dell'idrogeno e degli idrocarburi fluidodinamicamente collegata al serbatoio di idrogeno 12 e alla linea di alimentazione 9.

L'unità di miscelazione 13, quindi, riceve gli idrocarburi dalla linea di alimentazione 9 e l'idrogeno dal serbatoio di idrogeno 12 e li miscela insieme in un rapporto predefinito.

In particolare, la linea di alimentazione 9 può essere atta a trasportare i soli idrocarburi e, in tal caso, la miscela idrogeno/idrocarburi viene generata direttamente dall'unità di miscelazione 13. In alternativa, se la linea di alimentazione 9 trasporta una miscela idrogeno/idrocarburi predefinita, l'unità di miscelazione 13 è configurata per integrare tale miscela con ulteriore idrogeno.

Tale soluzione realizzativa consente, dunque, di aumentare la concentrazione di idrogeno nel fluido combustibile al fine di abbattere le emissioni derivanti dalla combustione.

A tale scopo, l'impianto comprende almeno un sensore di misurazione 14 delle emissioni derivanti dalla combustione, configurato per generare almeno un corrispondente segnale di emissioni.

Utilmente, l'unità di miscelazione 13 è programmabile per aumentare la concentrazione di idrogeno nel secondo circuito fluidodinamico 8 quando il segnale di emissioni è superiore ad un valore predefinito.

Vantaggiosamente, l'unità elettronica 7 è operativamente collegata al sensore di misurazione 14 e all'unità di miscelazione 13 ed è configurata per programmare l'unità di miscelazione 13 in funzione del segnale di emissioni.

In figura 3 è mostrata una terza forma di attuazione che differisce dalla seconda forma di attuazione precedentemente descritta per il fatto che l'impianto 1 comprende anche almeno un serbatoio di ossigeno 15 fluidodinamicamente collegato al primo circuito fluidodinamico 4.

Il serbatoio di ossigeno 15 consente di integrare la percentuale di ossigeno presente nel fluido comburente.

L'impianto 1 comprende anche almeno una valvola di miscelazione 16

associata almeno al primo circuito fluidodinamico 4 e al serbatoio di ossigeno 15 e azionabile in funzione del segnale di concentrazione.

L'integrazione del fluido comburente con ossigeno contribuisce a ridurre le emissioni di composti inquinanti, tra cui anidride carbonica, monossido di carbonio e ossidi di azoto e a ridurre la quantità di fluido combustibile con un conseguente risparmio energetico ed economico.

Se la concentrazione di ossigeno è inferiore ad un valore predefinito, oltre ad aumentare la portata del fluido comburente mediante la valvola di regolazione 6, l'impianto 1 consente di aumentare la concentrazione di ossigeno nel fluido comburente stesso mediante la valvola di miscelazione.

Vantaggiosamente, l'unità elettronica 7 è operativamente collegata anche alla valvola di miscelazione 16 ed è configurata per azionare la valvola di miscelazione stessa in funzione del segnale di concentrazione.

In figura 4 è mostrata una quarta forma di attuazione, in cui l'impianto 1 comprende mezzi generatori 17 dell'idrogeno e dell'ossigeno fluidodinamicamente collegati rispettivamente all'unità di miscelazione 13 e alla valvola di miscelazione 16.

I mezzi generatori 17 sono atti a produrre direttamente in situ le quantità di idrogeno e ossigeno necessarie ad integrare rispettivamente il fluido combustibile e il fluido comburente.

Vantaggiosamente, i mezzi generatori 17 comprendono un sistema elettrolizzatore atto a produrre l'idrogeno e l'ossigeno a partire da acqua.

I mezzi generatori 17 consentono, dunque, la produzione di entrambi i gas mediante un unico sistema. Inoltre, è opportuno sottolineare, che i mezzi generatori 17 in accordo con la presente forma di attuazione sfruttano una

materia prima facilmente reperibile e che non comporta l'emissione di sostanze pericolose per l'uomo o per l'ambiente, rendendo i mezzi generatori 17 a bassissimo impatto ambientale.

Non si esclude, tuttavia, che i mezzi generatori 17 possano essere di tipo differente.

I mezzi generatori 17 possono essere collegati direttamente all'unità di miscelazione 13 e alla valvola di miscelazione 16 in modo da fornire i gas alle stesse per un uso immediato.

In alternativa o in combinazione, l'impianto 1 può comprendere anche almeno uno tra il serbatoio di idrogeno 12 e il serbatoio di ossigeno 15, così da stoccare i rispettivi gas in attesa di un futuro utilizzo.

Utilmente, l'impianto 1 può anche comprendere almeno un gruppo accessorio di alimentazione 18 di idrogeno fluidodinamicamente collegato al serbatoio di idrogeno 12. Il gruppo accessorio di alimentazione 18 consente una fornitura di idrogeno aggiuntiva qualora la produzione mediante i mezzi generatori 17 fosse insufficiente.

Si è in pratica constatato come l'invenzione descritta raggiunga gli scopi proposti e in particolare si sottolinea il fatto che l'impianto secondo il trovato consente di migliorare il processo di combustione e l'efficienza dei bruciatori di tipo noto. Infatti, il presente impianto consente di regolare la concentrazione di ossigeno nel primo condotto in modo da rendere maggiormente efficiente la combustione nei bruciatori.

Inoltre, il presente impianto ha un impatto ambientale contenuto e consente di limitare le emissioni di sostanze inquinanti, grazie alla possibilità di integrare il fluido combustibile con idrogeno.

Infine, la presenza dei mezzi generatori consente un autosostentamento del presente impianto, il quale, partendo da acqua, è in grado di produrre sia idrogeno che ossigeno e di trasportarli verso i bruciatori.

RIVENDICAZIONI

1) Impianto (1) per bruciatori in forni industriali, caratterizzato dal fatto di comprendere:

- almeno un forno industriale (2) provvisto di una pluralità di bruciatori (3);
- almeno un primo circuito fluidodinamico (4) di collegamento a detti bruciatori (3) atto a trasportare almeno un fluido comburente comprendente aria; e
- almeno un secondo circuito fluidodinamico (8) di collegamento a detti bruciatori (3) atto a trasportare almeno un fluido combustibile comprendente una miscela di idrogeno e idrocarburi.

2) Impianto (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto primo circuito fluidodinamico (4) comprende:

- almeno una valvola di regolazione (6) di detto fluido comburente in ingresso a detti bruciatori (3); e
- almeno un sensore di rilevamento (5) della quantità di ossigeno presente in detto fluido comburente configurato per generare almeno un corrispondente segnale di concentrazione;

detta valvola di regolazione (6) essendo azionabile in funzione di detto segnale di concentrazione.

3) Impianto (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un serbatoio di ossigeno (15) fluidodinamicamente collegato a detto primo circuito fluidodinamico (4) e dal fatto di comprendere almeno una valvola di miscelazione (16) associata ad almeno detto primo circuito fluidodinamico (4) e a detto serbatoio di

ossigeno (15) e azionabile in funzione di detto segnale di concentrazione.

4) Impianto (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che comprende una linea di alimentazione (9) di almeno detti idrocarburi fluidodinamicamente collegata a detto secondo circuito fluidodinamico (8).

5) Impianto (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un serbatoio di idrogeno (12) fluidodinamicamente collegato a detto secondo circuito fluidodinamico (8) e dal fatto di comprendere almeno un'unità di miscelazione (13) fluidodinamicamente collegata a detta linea di alimentazione (9), interposta tra detto serbatoio di idrogeno (12) e detto secondo circuito fluidodinamico (8), e atta a miscelare detto idrogeno a detti idrocarburi.

6) Impianto (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un sensore di misurazione (14) delle emissioni derivanti dalla combustione, configurato per generare almeno un corrispondente segnale di emissioni, detta unità di miscelazione (13) essendo programmabile per aumentare la concentrazione di idrogeno in detto secondo circuito fluidodinamico (8) quando detto segnale di emissioni è superiore ad un valore predefinito.

7) Impianto (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un'unità elettronica (7) di elaborazione e controllo operativamente collegata ad almeno detto sensore di misurazione (14) e a detta unità di miscelazione (13) e configurata per programmare detta unità di miscelazione (13) in funzione di detto segnale di emissioni.

8) Impianto (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta unità elettronica (7) è operativamente collegata operativamente collegata a detto sensore di rilevamento (5) e a detta valvola di regolazione (6) ed è configurata per azionare la valvola di regolazione stessa in funzione di detto segnale di concentrazione.

9) Impianto (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che comprende almeno un sensore di temperatura (11) disposto all'interno di detto forno industriale (2) e configurato per generare almeno un corrispondente segnale di temperatura e dal fatto che detto secondo circuito fluidodinamico (8) comprende almeno una valvola di modulazione (10) di detto fluido combustibile in ingresso a detti bruciatori (3), azionabile in funzione di detto segnale di temperatura, detta unità elettronica (7) essendo operativamente collegata a detto sensore di temperatura (11) e a detta valvola di modulazione (10) e configurata per azionare la valvola di modulazione stessa quando detto segnale di temperatura è inferiore ad un valore predefinito.

10) Impianto (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi generatori (17) di detto idrogeno e di detto ossigeno fluidodinamicamente collegati rispettivamente a detta unità di miscelazione (13) e a detta valvola di miscelazione (16).

11) Impianto (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi generatori (17) comprendono un sistema elettrolizzatore atto a produrre detto idrogeno e detto ossigeno da acqua.

12) Impianto (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti,

caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un gruppo accessorio di alimentazione (18) di idrogeno fluidodinamicamente collegato a detto serbatoio di idrogeno (12).

Modena, 28 luglio 2021

Per incarico
Filippo Zoli

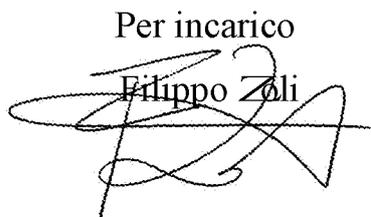
A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Filippo Zoli', is written over the printed name. The signature is stylized and somewhat illegible due to overlapping loops and lines.

Fig.1

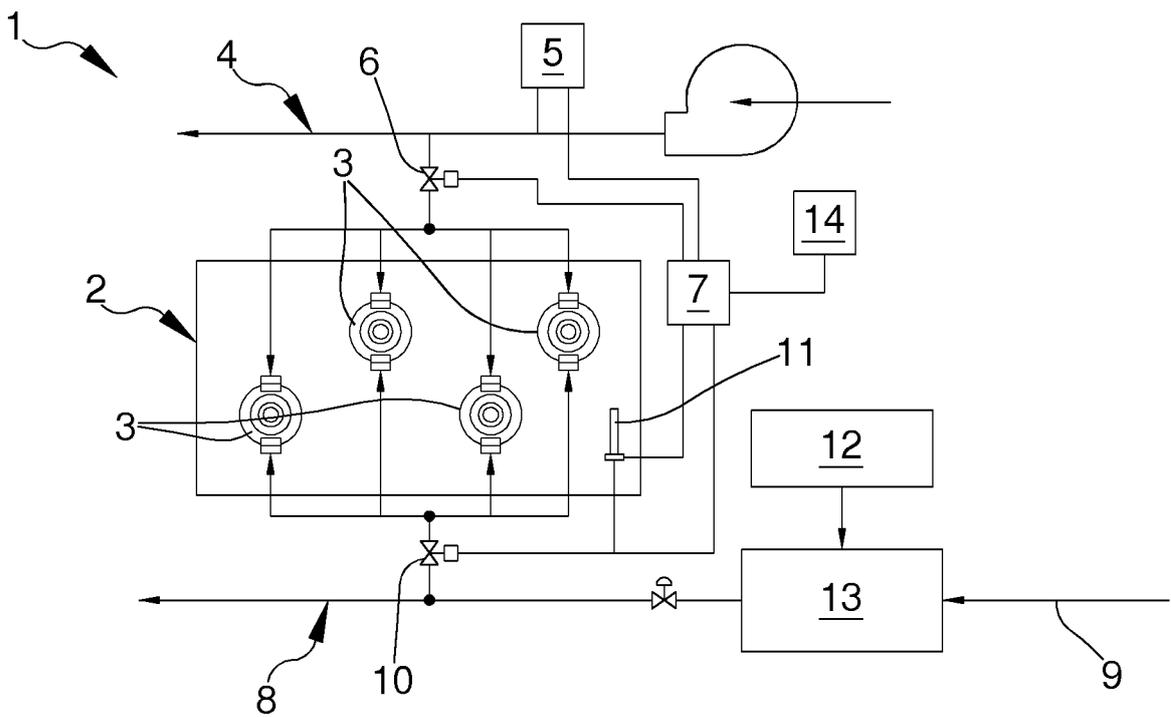
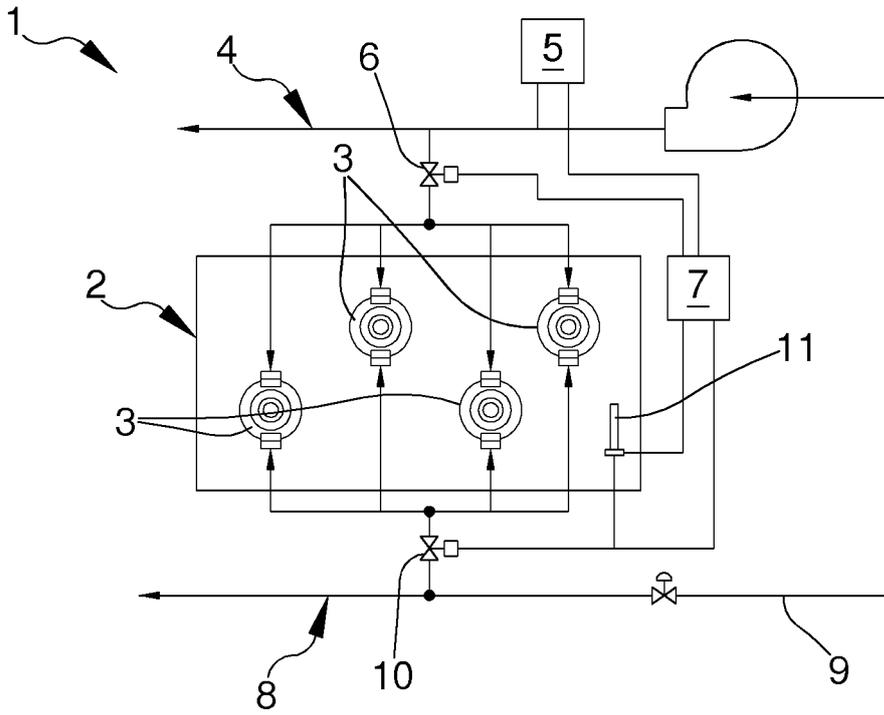


Fig.2

Fig.3

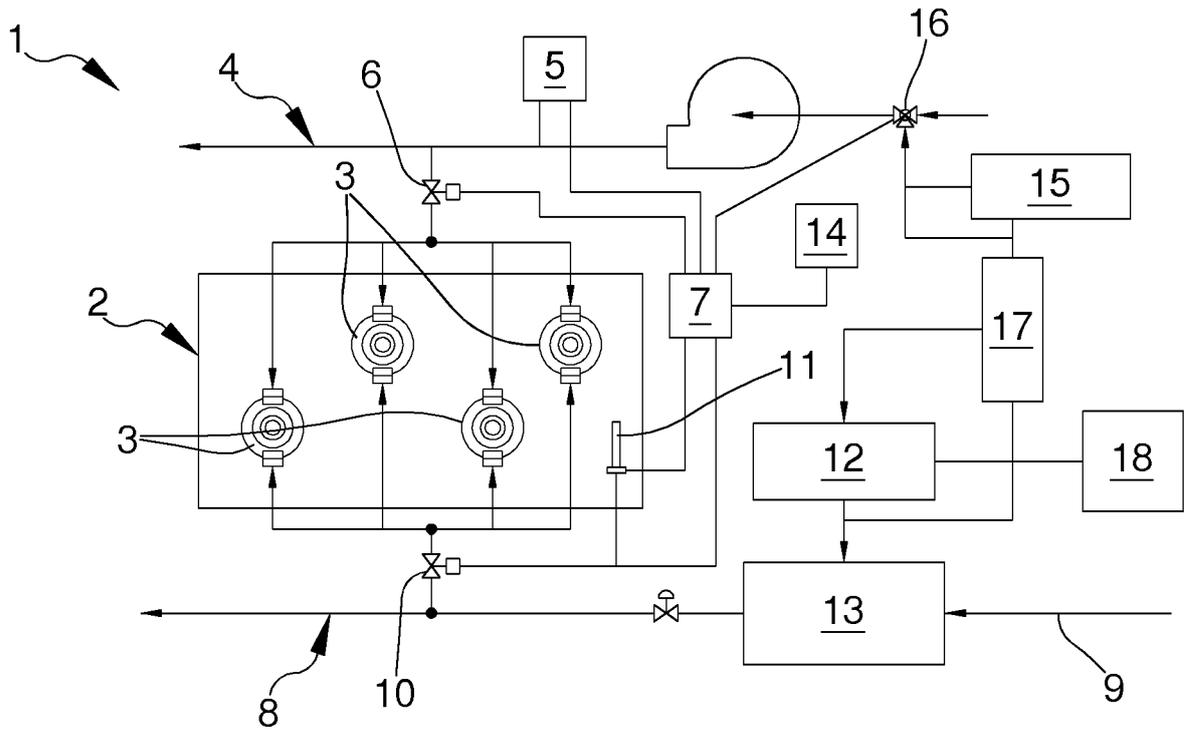
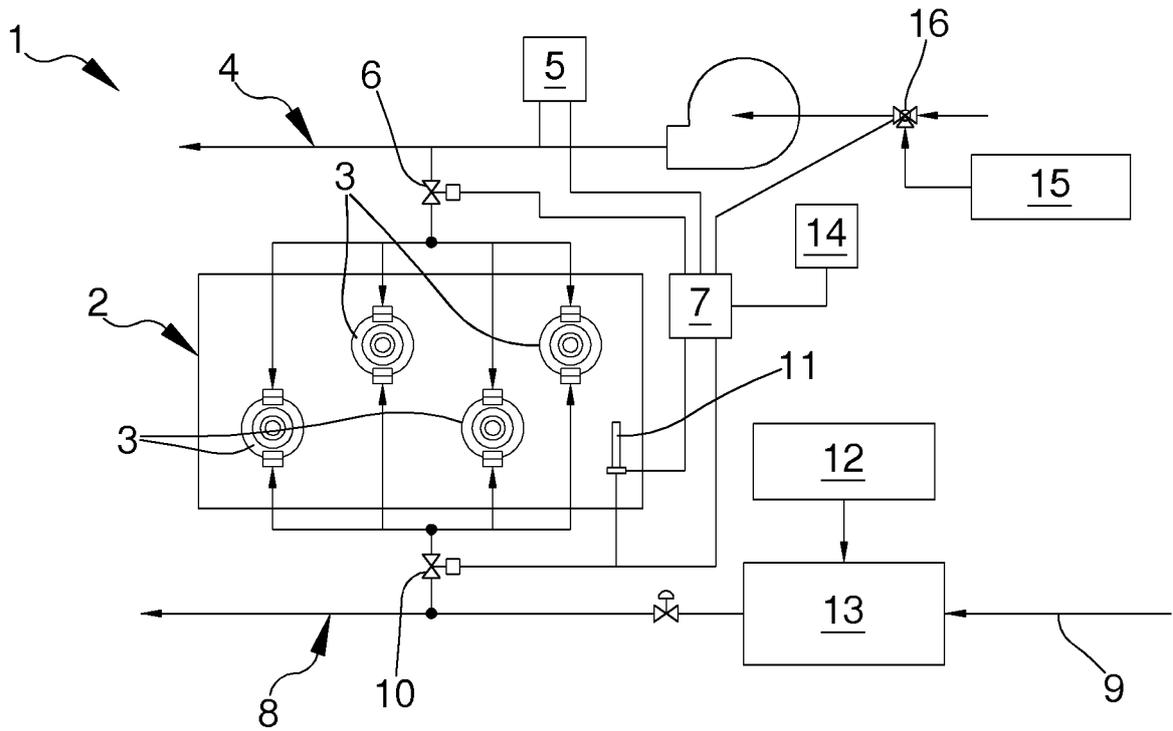


Fig.4