

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901751503A1

Publication Date

20110117

Applicant

ELTEK S.P.A.

Title

DISPOSITIVO DI SICUREZZA CONTRO FUGHE DI GAS COMBUSTIBILE PER  
APPARATI DOMESTICI

**DESCRIZIONE** dell'invenzione industriale dal titolo:

**"Dispositivo di sicurezza contro fughe di gas combustibile per apparati domestici"**,  
di: ELTEK S.p.A., di nazionalità italiana, con sede in Strada Valenza, 5A - 15033 Casale  
Monferrato (AL).

Inventori designati: Fabio NEBBIA, Costanzo GADINI

Depositata il: 17 luglio 2009

### **TESTO DELLA DESCRIZIONE**

#### **Campo dell'invenzione**

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo di sicurezza contro fughe o emissioni di gas, per un apparato domestico provvisto di uno o più bruciatori di gas, o simili generatori di fiamma alimentati con gas. Più particolarmente, l'invenzione è relativa ad un tale dispositivo configurato per interrompere l'afflusso di gas ad un bruciatore alimentato per il tramite di un rispettivo rubinetto o valvola, nel caso in cui venga rilevata una presenza di gas ritenuta potenzialmente pericolosa nell'ambiente circostante al bruciatore.

#### **Tecnica anteriore**

Dispositivi di sicurezza contro fughe di gas per l'impiego in ambito domestico sono noti. I dispositivi noti impiegati in ambito domestico comprendono mezzi di sicurezza costituiti tipicamente da una valvola gas elettrica, la cui chiusura è comandata in funzione di segnali provenienti da un sensore di gas. L'elettrovalvola è montata tra un punto di prelievo del gas dalla rete domestica ed un tubo di alimentazione dell'intero apparato, sia esso provvisto di un unico bruciatore (ad esempio una caldaia o uno scaldacqua) oppure di una pluralità di bruciatori (ad esempio una cucina). Il sensore di gas, che è collegato all'elettrovalvola tramite un cablaggio, è montato unitamente alla circuiteria di controllo della valvola in una scatola da incasso o predisposta per essere fissata al muro; solitamente a circa 20 - 30 cm dal soffitto o dal pavimento del locale di installazione. Il diverso posizionamento in altezza della scatola sensore dipende essenzialmente dal tipo di gas soggetto a rilevazione, a seconda che questi sia un gas che tende a salire oppure a scendere, quando liberato in un ambiente.

Un tipico inconveniente della tecnica nota è dato dal fatto di dover prevedere l'utilizzo dei suddetti sensori già in fase di definizione dell'impianto elettrico domestico,

al fine di predisporre le opportune condutture elettriche murate per il passaggio dei cavi, sia a livello di ubicazione dei sensori che a livello di ubicazione della suddetta valvola posta sul condotto della rete del gas. Inoltre, l'elettrovalvola presenta ingombri piuttosto elevati, comportando spesso difficoltà di installazione, in particolare nel caso di elettrodomestici da incasso, quali i piani di cottura. Tali elettrovalvole gas inoltre prevedono tipicamente un ripristino o riarmo manuale, ai fini della sicurezza dopo un intervento, che è reso difficoltoso dal posizionamento dell'elettrovalvola stessa all'interno dei mobili in cui sono montati gli elettrodomestici da incasso. Il montaggio dell'elettrovalvola gas comporta inoltre un costo aggiuntivo, a cui deve essere sommato il costo della relativa installazione, spesso aumentato dalle suddette difficoltà di ubicazione.

#### Sommario dell'invenzione

In vista di quanto sopra esposto, la presente invenzione si propone di realizzare un dispositivo di sicurezza di struttura semplice, di ingombro contenuto, di montaggio semplificato, di costo contenuto, di agevolata accessibilità e di applicazione versatile.

Questo ed altri scopi ancora, che risulteranno maggiormente chiari in seguito sono raggiunti secondo la presente invenzione da un dispositivo di sicurezza avente le caratteristiche indicate nella rivendicazione 1. Caratteristiche preferite dell'invenzione sono indicate nelle sotto-rivendicazioni. Le rivendicazioni costituiscono parte integrante dell'insegnamento tecnico qui fornito in relazione all'invenzione.

#### Breve descrizione dei disegni

Ulteriori scopi, caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno chiari dalla descrizione particolareggiata che segue e dai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio esplicativo e non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica, parziale e schematica, di un rubinetto o valvola di gas con associato un dispositivo di sicurezza secondo la presente invenzione;
- la figura 2 è una sezione schematica del rubinetto di gas e del dispositivo di sicurezza di figura 1;
- le figure 3 e 4 sono due viste prospettiche schematiche di un gruppo funzionale del dispositivo di sicurezza delle figure 1 e 2;
- la figura 5 è uno schema circuitale semplificato del dispositivo di sicurezza delle

figure 1-4;

- la figura 6 è uno schema circuitale semplificato del dispositivo di sicurezza in accordo ad una seconda forma di attuazione dell'invenzione;

- la figura 7 è una sezione schematica simile a quella di figura 2, relativa ad una terza forma di attuazione dell'invenzione;

- le figure 8, 9 e 10 sono rappresentazioni schematiche di una quarta, una quinta ed una sesta forma di attuazione dell'invenzione, rispettivamente.

#### Descrizione di forme di attuazione preferite dell'invenzione

Il riferimento ad “una forma di attuazione” all'interno di questa descrizione sta ad indicare che una particolare configurazione, struttura, o caratteristica descritta in relazione alla forma di attuazione è compresa in almeno una forma di attuazione. Quindi, le frasi “in una forma di attuazione” e simili, presenti in diverse parti all'interno di questa descrizione, non sono necessariamente tutte riferite alla stessa forma di attuazione. Inoltre, le particolari configurazioni, strutture o caratteristiche possono essere combinate in ogni modo adeguato in una o più forme di attuazione. I riferimenti qui utilizzati sono soltanto per comodità e non definiscono l'ambito di tutela o la portata delle forme di attuazione.

Nelle figure 1 e 2, con 1 è indicato nel suo complesso un rubinetto o valvola di gas, di concezione generalmente nota, avente un corpo di rubinetto 2, formato di preferenza in materiale metallico e configurato per il collegamento su di una linea di alimentazione di gas combustibile ad un singolo bruciatore di gas, o simile combustore di gas, di un generico apparato, che qui si supponga essere un apparato di cottura domestica, quale un piano di cottura o un forno; l'invenzione può comunque essere applicata ad altre tipologie di apparati provvisti di almeno un bruciatore o combustore a gas, quali apparati di riscaldamento domestico e/o idrosanitario (ad esempio una caldaia murale o uno scaldacqua a gas).

A tale scopo, il corpo di rubinetto 2 è provvisto di un ingresso 3, destinato al collegamento ad una linea di alimentazione del gas, non rappresentata, ed un'uscita 4, destinata al collegamento con un condotto di adduzione, pure non rappresentato, del gas al bruciatore controllato dal rubinetto 1. All'interno del corpo di rubinetto 2 sono montati mezzi di regolazione della portata di gas ammessa dall'ingresso 3 all'uscita 4, di

concezione di per sé nota, costituiti ad esempio da un otturatore o parzializzatore regolabile in posizione tramite un albero di manovra 5. Il suddetto albero 5 sporge assialmente da un'estremità prossimale del corpo di rubinetto 2 ed è atto a ruotare attorno al proprio asse, ai fini della suddetta la regolazione della portata del gas. All'albero di manovra 5 è accoppiato un rispettivo mezzo di comando, che nell'esempio rappresentato è costituito da una manopola 6; una rotazione impartita manualmente alla manopola 6 causa la rotazione dell'albero 5, e quindi la suddetta regolazione di portata del gas, il tutto secondo tecnica ampiamente nota.

Come si vede nella figura 2, nella condizione installata del rubinetto 1, almeno una porzione sostanziale o prevalente del corpo 2 (e preferibilmente sostanzialmente l'intero corpo 2), risulta posizionata all'interno della struttura o mobile dell'apparato, rappresentata solo parzialmente e schematicamente, indicata con 7. Il rubinetto è fissato secondo tecnica nota alla struttura 7 tramite appositi mezzi, non rappresentati. Dalla figura 2 si nota inoltre come, nella suddetta condizione installata del rubinetto 1, la manopola 6 si trova all'esterno della struttura 7, onde poter essere operata manualmente da un utilizzatore dell'apparato.

Il rubinetto 1 è internamente provvisto di una valvola di sicurezza, non visibile, suscettibile di essere mantenuta nella rispettiva condizione aperta tramite un elettromagnete o solenoide. Tale valvola è di concezione ben nota nel settore, e pertanto essa non verrà descritta in dettaglio. Qui basti precisare che tale valvola è di tipo aperto/chiuso, per consentire o prevenire l'afflusso di gas al bruciatore, rispettivamente. Il solenoide della valvola è alimentato per il tramite di un generatore termoelettrico che, nell'esempio rappresentato nelle figure, è costituito da una termocoppia 8, connessa ad un'estremità distale del corpo di rubinetto; la termocoppia ha una parte sensibile 8a, o giunzione calda, destinata ad essere installata in prossimità del bruciatore controllato dal rubinetto 1, tale bruciatore essendo rappresentato solo schematicamente in figura 5, dove è indicato con 9.

Come da tecnica nota, quando il bruciatore 9 è acceso, la parte sensibile 8a della termocoppia 8 genera una tensione e/o una corrente elettrica in risposta al calore generato dalla fiamma al bruciatore 9. Questa corrente alimenta il solenoide della suddetta valvola di sicurezza, che mantiene l'otturatore di quest'ultima (associato ad un

nucleo mobile attratto dal solenoide) nella rispettiva condizione aperta, in opposizione all'azione di una molla. In sostanza, quindi, sino a quando il bruciatore è acceso, la corrente viene generata ed il solenoide mantiene la valvola aperta; quando il bruciatore 9 viene spento manualmente, o si spegne accidentalmente, l'alimentazione elettrica al solenoide viene meno, e la valvola si chiude, sollecitata in tal senso dalla molla suddetta, così da prevenire il transito del gas tra l'ingresso 3 e l'uscita 4 del corpo di rubinetto 2.

Per le ragioni suddette, in una forma di attuazione preferita dell'invenzione, il rubinetto 1 è del tipo in cui l'albero di manovra 5 è suscettibile di poter traslare lungo il proprio asse, in una direzione di azionamento, contro l'azione di mezzi elastici interni al corpo di rubinetto 2. Tale traslazione o scorrimento è ottenibile spingendo la manopola 6 verso il corpo di rubinetto 2, ovvero verso la struttura 7, dopo aver ruotato inizialmente la manopola 6 in modo da consentire un afflusso di gas al bruciatore. In questo modo lo spostamento assiale dell'albero 5, causato manualmente agendo sulla manopola 6, determina un'apertura iniziale della valvola di sicurezza; la manopola viene mantenuta nella condizione premuta sino a che la fiamma viene accesa sul bruciatore: come detto, in presenza della fiamma, la termocoppia 8 genera la corrente che, tramite il solenoide, mantiene la valvola aperta; dopo l'accensione della fiamma, quindi, l'utilizzatore può rilasciare la manopola 6.

In una forma di attuazione, al rubinetto 1 è operativamente associato un sistema accenditore di gas, del tipo atto a generare scintille in prossimità del bruciatore, onde causare l'accensione della fiamma. Anche un tale sistema accenditore è di concezione generalmente nota nel settore, e pertanto esso non sarà qui descritto. Qui basti precisare che il sistema accenditore comprende due terminali di controllo, indicati con S+ ed S- in figura 5, appartenenti ad un circuito che include due elettrodi di tipo noto, non rappresentati, tra i quali vengono generate le suddette scintille a seguito di una scarica elettrica. Vantaggiosamente, e come da tecnica di per sé nota, il sistema di accenditore può essere attivato sfruttando la configurazione del rubinetto 1, e segnatamente la possibilità dell'albero di manovra 5 di scorrere o traslare lungo il proprio asse. Pertanto, premendo la manopola 6 dopo averla ruotata almeno leggermente, oltre a determinare l'apertura iniziale della valvola di sicurezza, si provoca anche l'attivazione del suddetto sistema accenditore, tramite un interruttore o contatto elettrico, in seguito menzionato.

Nelle figure 1 e 2, con A e B sono indicati nel loro complesso due gruppi funzionali facenti parte di un dispositivo di sicurezza contro fughe o emissioni di gas, che costituisce l'oggetto specifico della presente invenzione. Tale dispositivo è predisposto per adempiere almeno ad una funzione di sicurezza rispetto ad un singolo o rispettivo bruciatore, ed include a tale scopo mezzi di controllo, appartenenti al gruppo funzionale A, e mezzi di rilevazione, appartenenti al gruppo funzionale B, i mezzi di controllo ed i mezzi di rilevazione essendo indicati nel loro complesso con 11 e 12, rispettivamente, in figura 2.

Secondo l'invenzione, i mezzi di controllo 11 del gruppo A, collegati in comunicazione di segnale con i mezzi di rilevazione 12 del gruppo B, sono predisposti per comandare mezzi di sicurezza atti ad interrompere o comunque controllare l'alimentazione elettrica al solenoide della suddetta valvola di sicurezza, nel caso in cui i mezzi di rilevazione 12 rilevino una presenza di un gas ritenuto potenzialmente pericoloso, quale un gas combustibile, e così causare il passaggio della valvola stessa nella rispettiva condizione chiusa. In una forma di attuazione, il gruppo A, al quale appartengono i mezzi di controllo 11, è almeno in parte accoppiato o configurato per l'accoppiamento con una porzione del corpo di rubinetto 2, preferibilmente una porzione del corpo 2 che, nella condizione installata del rubinetto 1 e del dispositivo, si trova all'interno della struttura 7 dell'apparato.

Nella forma di attuazione non limitativa illustrata i suddetti mezzi di sicurezza comprendono mezzi interruttori elettrici, collegati in serie tra almeno un collegamento elettrico del generatore termoelettrico, ovvero la termocoppia 8, ed il solenoide della valvola di sicurezza.

Nella versione al momento ritenuta preferenziale, i mezzi di controllo 11 includono una disposizione circuitale, particolarmente un circuito elettronico, indicato globalmente con 13 in figura 2, che integra anche i suddetti mezzi di sicurezza. Nell'esempio tale disposizione circuitale 13 comprende una basetta di circuito stampato o PCB, indicata con 13a, sulla quale sono montati i componenti circuitali, alcuni dei quali indicati con 13b. Nell'attuazione preferita, seppur non esclusiva dell'invenzione, la disposizione circuitale 13 è anche predisposta ai fini del controllo del sistema accenditore S+, S- della fiamma al bruciatore 9.

Il circuito 13, che riceve segnali dai mezzi di rilevazione 12 e che controlla di conseguenza i mezzi di sicurezza, è ottenibile con qualsiasi modalità nota, e pertanto esso non verrà quindi in descritto in dettaglio. Qui basti precisare che tale circuito comprende di preferenza mezzi, ad esempio almeno un circuito integrato o un microcontrollore, atti a comandare almeno un dispositivo elettrico o elettronico controllabile, che realizza i mezzi di sicurezza, il quale dispositivo è suscettibile di essere controllato per aprire o variare il circuito elettrico della termocoppia 8.

In una forma di attuazione, in seguito descritta, il suddetto dispositivo controllabile è costituito da un interruttore, di tipo elettro-meccanico (ad esempio un relè) oppure di tipo elettronico (ad esempio un mosfet o un triac), controllabile per aprire il circuito elettrico della termocoppia 8. In accordo a possibili varianti di attuazione, il suddetto dispositivo controllabile è predisposto per variare il circuito elettrico della termocoppia 8, e comprende ad esempio un dispositivo configurato per interrompere o controllare l'alimentazione del solenoide cortocircuitando i terminali della termocoppia, oppure inserendovi in parallelo un carico o resistenza che riduce la corrente al solenoide.

In una possibile attuazione, non rappresentata, la termocoppia 8 non è collegata direttamente al solenoide SV, ovvero il segnale della termocoppia viene rilevato da un circuito elettronico configurato per controllare di conseguenza il solenoide; un tale circuito può essere parte del dispositivo secondo l'invenzione, il quale rileva il segnale della termocoppia e lo elabora, per poi controllare il solenoide.

Anche la parte circuitale relativa al sistema accenditore S+, S- può essere realizzata in qualsiasi modo noto, preferibilmente integrata almeno in parte nella disposizione circuitale 13, in particolare, prevedendo in tale disposizione almeno un dispositivo o elemento di comando del sistema accenditore.

Nell'esempio rappresentato nelle figure 1 e 2, il gruppo funzionale B comprende un involucro scatolare 50, ad esempio formato in materia termoplastica stampata, all'interno della quale sono alloggiati i mezzi di rilevazione 12. Preferibilmente, in almeno una parete dell'involucro 50 sono formati fori o passaggi 51 che mettono in comunicazione l'interno dell'involucro stesso con l'ambiente esterno, per la rilevazione di eventuale presenza di gas nell'ambiente; in una possibile attuazione non raffigurata il gruppo B include anche mezzi di aspirazione o ventilazione forzata, per agevolare la



movimentazione o circolazione del gas da rilevare, in particolare all'interno dell'involucro 50 e/o presso i mezzi di rilevazione 12.

I mezzi di rilevazione 12 includono una disposizione circuitale, particolarmente un circuito elettronico, indicato con 52 in figura 2. Nell'esempio tale disposizione circuitale 52 comprende una basetta di circuito stampato o PCB sulla quale sono montati i necessari componenti elettrici e/o elettronici. Anche il circuito 52, che è predisposto almeno per inviare segnali ai mezzi di controllo 11 del gruppo funzionale A, è ottenibile con qualsiasi modalità nota, e pertanto esso non verrà descritto in dettaglio. Qui basti precisare che, nell'esempio raffigurato, il circuito 13 comprende almeno un sensore o rivelatore di gas, indicato con 53, un circuito integrato o un microcontrollore 54 ed un elemento 55 di connessione o di interfacciamento per un cavo elettrico multipolare, indicato con 56, per il collegamento ad un omologo elemento di connessione o di interfacciamento 13c presente nel circuito 13 del gruppo funzionale A; il cavo 56 è utilizzato per l'alimentazione del circuito 52 e per il trasporto dei segnali almeno dal circuito 52 al circuito 13.

Il formato o protocollo di comunicazione tra i gruppi A e B può essere di qualunque tipo, standard o proprietario, con una trasmissione dei dati non necessariamente seriale, preferibilmente ma non necessariamente di tipo bidirezionale. In possibili applicazioni, infatti, il dispositivo secondo l'invenzione può essere predisposto in modo tale per cui il gruppo B possa anche ricevere informazioni o dati, ad esempio dati di taratura e/o comandi di sincronizzazione, quale un comando di abilitazione alla trasmissione del valore misurato dal sensore 53; all'occorrenza, pertanto, il gruppo B può ricevere informazioni dal gruppo A o da un altro dispositivo, quale un dispositivo di programmazione esterno.

Il sensore 53 può essere un sensore di tipologia in sé nota, atta all'impiego ai fini della rilevazione della presenza e della quantità/concentrazione di gas. In una forma di attuazione il sensore 53 è un sensore MOS (*Metal Oxide Semiconductor*), ad esempio comprendente un supporto ceramico contenente un elemento riscaldatore, il supporto e l'elemento riscaldatore essendo ricoperti da un film di ossido metallico semiconduttivo (tipicamente ossidi di stagno, gallio, o titanio). L'ossido o gli ossidi depositati possono essere semiconduttori di tipo-n o di tipo-p, in funzione della tipologia di gas da rilevare

(rispettivamente molecole ossidanti o riducenti); tali ossidi possono essere inoltre drogati con altri metalli o altri ossidi per accrescere la sensibilità e la selettività verso determinate specie chimiche, o per ridurre l'influenza sulla misura da parte dell'umidità e della temperatura. Un sensore di questo tipologia può essere realizzato anche con tecnologia MEMS.

Altra tipologia di sensori impiegabili allo scopo è quella dei sensori MOSFET (*Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor*) o GASFET (*Gas Sensitive Field Effect Transistor*), i quali sono sensori basati anch'essi su ossidi metallici, ma con struttura simile a transistor; questi sensori sono generalmente costituiti da tre strati depositati: silicio semiconduttore, ossido di silicio isolante ed una catalizzatore metallico (platino, palladio, rodio, iridio). Nel funzionamento, l'interazione del metallo con il vapore da analizzare provoca una modifica nella corrente del transistor generando una variazione rilevabile di resistenza elettrica.

Il sensore 53 può eventualmente essere un sensore a polimero conduttivo. L'elemento sensibile può essere costituito da un polimero di per sé conduttivo (polipirrolo, polianilina,) oppure da una deposizione di *carbon black* conduttivo. Tali composti vengono quindi opportunamente drogati con molecole organiche non conduttive, allo scopo di esaltare la selettività e la sensibilità verso una specifica specie chimica. I sensori a polimeri conduttivi sono caratterizzati da una variazione di conducibilità quando esposti a sostanze volatili sensibili; l'assorbimento della molecola di gas comporta un rigonfiamento dei componenti il film conduttivo ed una conseguente alterazione nel valore di resistività del sensore.

Non è escluso dall'ambito dell'invenzione l'impiego di sensori di gas di tipologie diverse da quelle indicate, quali ad esempio sensori ottici che sfruttano l'assorbimento di una parte di un fascio di luce da parte del gas da rilevare.

Nella forma di attuazione esemplificata in figura 2 al gruppo di controllo A è collegato, tramite il cablaggio 56, un rispettivo gruppo di rilevazione B; tuttavia, come risulterà chiaro in seguito, ad un medesimo gruppo di rilevazione B possono essere associati più gruppi di controllo A. Quale variante di attuazione, ad un medesimo gruppo di controllo A o a più gruppi di controllo A possono essere associati più gruppi di rilevazione B, ad esempio ubicati in posizioni differenti. In ogni caso, il gruppo B può

essere installato nel punto di rilevazione ritenuto idoneo, sia nell'ambiente in cui è installato l'apparato, sia all'interno dell'apparato stesso.

In figura 5 è rappresentato un possibile schema semplificato della disposizione circuitale del dispositivo secondo l'invenzione. In tale figura 5, con 20 è indicato un circuito di controllo, costituito ad esempio da un microcontrollore commerciale, che è alimentato a bassa tensione continua (ad esempio (3 – 12V<sub>cc</sub>) tramite uno stadio di alimentazione o alimentatore stabilizzato, indicato con 21, di concezione nota. Lo stadio 21 riceve la tensione elettrica dalla rete elettrica o da altro generatore di tensione elettrica dell'apparato, i cui poli positivo e di massa sono indicati con V e GND, rispettivamente.

Con 8 ed SV sono indicati la citata termocoppia ed il citato solenoide della valvola di sicurezza del rubinetto 1, o almeno due rispettivi punti di connessione che sono collegati in serie o in parallelo tra loro, con interposto il suddetto dispositivo controllabile, qui rappresentato a titolo esemplificativo e non limitativo da un interruttore 22, quale un relè o un mosfet.

L'interruttore 22, preferibilmente ma non necessariamente di tipo normalmente aperto, è commutabile tramite impulso o segnale comandato dal circuito 20.

Al circuito della termocoppia 8 e/o del solenoide SV è preferibilmente collegato un sensore 23, quale un sensore di corrente, ad esempio costituito da una resistenza di shunt in serie al circuito ed ai capi della quale viene rilevata una tensione elettrica proporzionale alla corrente elettrica che circola (in accordo ad una possibile forma di attuazione, in seguito descritta, il sensore 23 può essere un sensore di tensione).

Con S+ e S- sono indicati i già citati terminali elettrici del sistema accenditore di gas, comprensivo degli elettrodi tra i quali viene generata la scintilla atta a provocare l'accensione del gas al bruciatore 9. I due terminali S+ e S- sono collegati in serie tramite un ulteriore dispositivo elettrico o elettronico controllabile, qui rappresentato a titolo esemplificativo e non limitativo da un interruttore 24, quale un relè o un mosfet, o altro interruttore o elemento di comando elettronico. Anche l'interruttore 24, preferibilmente di tipo normalmente aperto, è commutabile tramite un impulso o segnale generato dal circuito 20, che è preferibilmente configurato anche ai fini del controllo del sistema accenditore.

Con 12 sono indicati i già citati mezzi di rilevazione, in comunicazione di segnale con il circuito di controllo 20, onde fornire a quest'ultimo l'informazione di eventuale presenza nell'ambiente circostante di gas ritenuto pericoloso.

Ancora in figura 5, con 26 sono indicate mezzi segnalatori, costituiti in particolare da una sorgente di luce, ad esempio un diodo emettitori di luce, o LED, atto a generare sotto il controllo del circuito 20 segnalazioni luminose utili per l'utilizzatore del dispositivo 10, quali l'avvenuto intervento in sicurezza del dispositivo secondo l'invenzione; in aggiunta o in alternativa, il dispositivo secondo l'invenzione può essere provvisto di mezzi di visualizzazione o segnalazione di altro tipo, anche di tipo acustico.

Con 27 è indicato un elemento di comando, non rappresentato nelle altre figure, atto a fornire un segnale di comando.

Nell'esempio non limitativo illustrato, l'elemento di comando 27 è rappresentato da un interruttore, che può essere operativamente associato all'albero 5 del rubinetto o alla manopola 6, in modo da essere commutato quando la manopola 6 viene premuta, nel corso dell'apertura del rubinetto 1. L'interruttore 27 può anche essere di tipo installato in posizione separata dal rubinetto 1, ad esempio costituito da un pulsante montato sulla struttura 7 in posizione operabile da un utilizzatore. In una forma di attuazione, l'elemento di comando o interruttore 27 è utilizzato per fornire un segnale di comando del circuito 20; vantaggiosamente l'elemento 27 può essere sfruttato anche per comandare altri dispositivi dell'apparato utilizzatore 7, quale in particolare l'accenditore di gas S+, S-.

Nelle figure 2-4, con 28 è indicato il corpo del gruppo funzionale A del dispositivo secondo l'invenzione, all'interno del quale è alloggiata la disposizione circuitale 13. Il corpo 28 rappresentato è configurato per l'accoppiamento con il corpo di rubinetto 2 ed a tale scopo sono ricavati in esso mezzi di accoppiamento 28a, che consentono di accoppiare il corpo 28 al corpo di rubinetto 2. Nell'esempio questi mezzi di accoppiamento sono configurati come agganci elastici, che consentono un accoppiamento sostanzialmente a scatto o rapido tra i corpi 28 e 2, ma ovviamente la configurazione di tali mezzi può essere diversa. Nell'esempio il corpo 28, formato almeno in parte in materiale elettricamente isolante, quale un materiale termoplastico stampato, definisce una sede o cavità cieca 29, conformata per l'alloggiamento almeno

parziale del corpo di rubinetto 2: in tal modo, il corpo 28 può essere innestato lateralmente sul corpo 2. La cavità 29 ha di preferenza un profilo congruente, particolarmente sostanzialmente complementare, a quello della parte del corpo 2 ricevuta in essa.

Nel normale impiego del rubinetto 1, l'utilizzatore ruota la manopola 6 e la preme, per produrre l'apertura iniziale della suddetta valvola di sicurezza. Si consideri, con riferimento all'esempio di funzionamento descritto, che la pressione della manopola 6 causi anche la commutazione dell'elemento di comando 27 che, nell'esempio, ha la funzione di generare un segnale di comando per il circuito 20 di figura 5.

Il circuito di figura 5 è di preferenza - ma non necessariamente - configurato per garantire un consumo ridotto quando nella rispettiva condizione di stand-by e viene "risvegliato" dalla commutazione dell'elemento di comando 27. In un esempio preferenziale di funzionamento, a seguito di tale commutazione dell'elemento 27, il circuito 20:

- comanda la chiusura dell'interruttore 22, che quindi collega la termocoppia 8 all'avvolgimento del solenoide SV della valvola di sicurezza; l'interruttore 22 è mantenuto nella condizione chiusa;

- comanda la chiusura dell'interruttore 24, con la conseguente generazione, tra gli elettrodi collegati ai terminali S+, S-, della scintilla che provoca l'accensione della fiamma; dopo l'impulso, l'interruttore 24 si riapre;

- dopo un breve intervallo di tempo di *wake-up* monitora tramite il sensore 23 la presenza di corrente, indicativa della chiusura del circuito elettrico e della conseguente attuazione del solenoide SV e della fiamma al bruciatore 9 (come accennato, il sensore 23 potrebbe essere un sensore di tensione: in tal caso, il sensore 23 monitora la presenza di tensione generata dalla termocoppia 8, indicativa dell'effettiva accensione della fiamma al bruciatore 9, e quindi dell'attuazione del solenoide SV).

Come già spiegato, il calore generato dalla fiamma ha come conseguenza che la parte sensibile 8a della termocoppia generi la tensione e/o corrente necessaria a mantenere aperta la valvola di sicurezza, stante la condizione chiusa dell'interruttore 22. In tale condizione, il sensore 23 rileva la presenza della corrente (o tensione) generata dalla termocoppia 8, ed il segnale relativo viene assunto dal circuito 20. Si consideri

tuttavia che il sensore di sicurezza 23 potrebbe anche essere assente.

Nel caso in cui, tramite il sensore 53 del gruppo funzionale B, venga rilevata una presenza o concentrazione di gas ritenuta potenzialmente pericolosa, ad esempio di gas combustibile incombusto, il circuito 52 provvede ad inviare un relativo segnale di intervento ai mezzi di controllo 11 del gruppo funzionale A, e segnatamente al circuito 20. A seguito della ricezione di tale segnale, il circuito 20 genera un segnale o impulso di commutazione dell'interruttore 22, provocandone l'apertura: il tal modo, il circuito termocoppia 8 - solenoide SV viene aperto o comunque variato, con la conseguente chiusura della valvola di sicurezza del rubinetto 1: il bruciatore 9 viene così spento.

In una forma di attuazione dell'invenzione, il gruppo funzionale A è vantaggiosamente configurato per facilitare il collegamento rapido tra il modulo stesso e la termocoppia. A tale scopo, nell'esempio visibile in figura 2, il corpo 28 del gruppo A presenta, all'estremità distale, un elemento connettore, quale un componente tubolare 32, in materiale elettricamente conduttivo, ad esempio metallico, filettato esternamente o comunque provvisto di un sistema di accoppiamento elettrico e/o meccanico con un elemento terminale di collegamento 8b della termocoppia 8, tale elemento 8b essendo preferibilmente di tipologia standard, ad esempio in forma di boccola filettata internamente. Il corpo 28 del gruppo 10 può essere eventualmente stampato o sovrastampato sul componente 32.

Nell'esempio, il gruppo A è inoltre provvisto di contatti elettrici volti a consentire un collegamento elettrico rapido tra la parte elettrica del gruppo A, ed in particolare almeno dell'interruttore 22, il solenoide SV della valvola di sicurezza e la termocoppia.

A tale scopo, con 33a e 33b sono indicati due contatti di massa, associati al circuito 13, disposti per collegare il componente 32 (e quindi il conduttore di massa 8' della termocoppia 8) al corpo di rubinetto 2 (e quindi alla massa del solenoide).

Con 34a e 34b sono indicati due ulteriori contatti, che si accoppiano rispettivamente al terminale di fase del solenoide, indicato con SV', sporgente dall'estremità distale del corpo del rubinetto 2, ed il conduttore centrale 8'' della termocoppia 8. Come si nota, nell'esempio rappresentato, tra i due contatti 34a-34b è collegato in serie l'interruttore 22 (quale forma di attuazione non raffigurata, tra i terminali 33a e 33b potrebbe essere interposto un dispositivo controllabile o interruttore

o elemento comandato analogo a quello indicato con 22).

Come si intuisce, con questa disposizione, il corpo 28 del gruppo A può essere innestato sul corpo di rubinetto 2, con ciò ottenendo il collegamento dei contatti 33b e 34b al corpo di rubinetto 2 ed al terminale SV' del solenoide, rispettivamente. In seguito, la boccola 8b viene avvitata a fondo sul componente 32, con ciò ottenendo anche il collegamento elettrico dei conduttori 8' e 8'' della termocoppia 8.

Nella forma di attuazione esemplificata, i vari contatti 33a-33b e 34a-34b sono configurati come contatti a lamina, sporgenti dalla basetta 13a verso l'interno della cavità 29 del corpo 28 del gruppo A, nella quale viene innestato il rubinetto 1. Ovviamente i citati contatti potrebbero essere conformati o configurati in modo diverso da quello rappresentato e/o essere collegati a differenti mezzi di comando 22.

In figura 6 è illustrato un possibile schema elettrico semplificato in accordo ad una seconda forma di attuazione, che ricalca in massima parte quello della figura 5. L'unica differenza significativa è che in questo caso è previsto un solo dispositivo controllabile o interruttore 22, che adempie alle funzioni in precedenza descritte, mentre le funzioni del dispositivo controllabile o interruttore 24 di figura 5 sono qui svolte direttamente dall'elemento di comando o interruttore 27 che, anche in questo caso, può essere ad esempio comandato direttamente tramite lo spostamento assiale dell'albero di manovra 5 del rubinetto, quando esso viene premuto; in tale esempio, l'elemento di comando o interruttore 27 è collegato in parallelo sia ai terminali S+, S- del modulo di accensione, sia al modulo o circuito 20. Il funzionamento del dispositivo, in tale forma di attuazione, è sostanzialmente analogo a quello già precedentemente descritto.

In figura 7 è illustrata una forma di attuazione alternativa a quella di figura 2, secondo la quale il collegamento tra i gruppi A e B non è di tipo cablato, i mezzi di controllo ed i mezzi di rilevazione essendo provvisti di mezzi di comunicazione di tipo senza fili o *wireless*; in tale attuazione la comunicazione di dati tra i due gruppi avviene quindi in modalità wireless, quale ad esempio una comunicazione in radiofrequenza o RF.

A tale scopo, gli elementi di interfacciamento 13c, 55 ed il cavo 56 di figura 2 sono sostituiti da un trasmettitore wireless 55' ed un ricevitore wireless 13c', ad esempio operanti in radiofrequenza o in infrarosso (i componenti 55' e 13c' possono essere anche

costituiti da mezzi ricetrasmittitori wireless atteso che, come detto, in possibili implementazioni dell'invenzione anche il gruppo B è configurato per ricevere informazioni o dati, dal gruppo A o altro dispositivo esterno).

In una tale forma di attuazione, il gruppo funzionale B è di preferenza provvisto di una propria sorgente autonoma di alimentazione, quale una batteria, oppure viene alimentato tramite la rete elettrica (nel qual caso il circuito 52 è preferibilmente provvisto di un idoneo stadio di alimentazione).

In una possibile implementazione, in particolare nel caso di un gruppo B ubicato in prossimità del gruppo A, o il caso di entrambi i gruppi A e B ubicati in prossimità o internamente all'apparato utilizzatore o in apparati elettrodomestici prossimi tra loro, il collegamento tra i due gruppi A e B è basato sulla tecnologia propria dei dispositivi elettrici passivi a radiofrequenza privi di alimentazione autonoma, noti anche come RFID, *transponder*, *trasponder* o *Tag*. Tali dispositivi a radiofrequenza sono in sé noti e non richiedono una descrizione approfondita. Qui basti rammentare che un transponder passivo è un dispositivo elettrico recante dati e privo di batteria, che reagisce ad uno specifico campo elettromagnetico induttivo prodotto da un rispettivo lettore, fornendo in risposta una radiofrequenza modulata rappresentativa di dati; non avendo alcuna sorgente di energia interna, i transponder di tipo passivo derivano la loro alimentazione dallo stesso campo elettromagnetico generato dal lettore.

Nella forma di attuazione considerata, quindi, i mezzi di controllo 11 includono mezzi lettori di transponder ed i mezzi di rilevazione 12, privi di un cablaggio di alimentazione o di una batteria, comprendono, oltre che il sensore 53, un rispettivo circuito elettronico di controllo che, implementando le funzioni proprie di un transponder, è in grado di ricavare la propria tensione di alimentazione estraendo energia dal campo elettromagnetico generato dal segnale in radiofrequenza irradiato dai suddetti mezzi lettori di transponder. Il suddetto circuito implementato nei mezzi di rilevazione 12 è all'uopo predisposto per trasmettere ai detti mezzi lettori, in presenza del suddetto segnale in radiofrequenza irradiato dagli stessi mezzi lettori, i dati rappresentativi di rilevazioni effettuate tramite il sensore 53.

A prescindere dal tipo di soluzione implementata, la possibilità di porre in comunicazione di segnale i due gruppi funzionali A e B in modalità wireless garantisce



una elevata flessibilità nel posizionamento del gruppo di rilevazione B, sia nell'ambiente in cui è installato l'apparato provvisto del dispositivo di sicurezza, sia direttamente nell'ambito dell'apparato. Un esempio in tal senso è quello di installare uno o più gruppi A in una cucina o in un piano di cottura ed installare un gruppo B in una cappa aspirante installata superiormente a detta cucina o piano di cottura.

Nel caso di un gruppo B installato in una cappa aspirante, o in altro apparato elettrodomestico ubicato nelle vicinanze dell'apparato che monta il gruppo A, un unico sensore 53 e/o un unico gruppo B può trasmettere un segnale o un valore ad uno o più gruppi A montati nell'apparato utilizzatore o piano di cottura; il suddetto sensore 53 o gruppo B unico potendo eventualmente ricevere dei segnali da uno o più gruppi A.

Come in precedenza accennato, il circuito 20 può comandare uno o più mezzi di segnalazione (siano essi sorgenti di luce e/o visualizzatori e/o avvisatori acustici), che negli esempi circuitali delle figure 5 e 6 sono rappresentati dal diodo emettitore di luce 26. In una forma di attuazione, il diodo 26 è montato sulla basetta 13a e; tramite guide di luce, il segnale luminoso generato può essere portato in zone determinate, ad esempio sulla manopola 6 o sul fronte della struttura 7 dell'apparato.

In una forma di attuazione, ai gruppi funzionali A e B (in caso di collegamento wireless standard tra i due gruppi) o al gruppo funzionale A (in caso di collegamento cablato oppure con tecnologia RFID tra i due gruppi) sono associati mezzi di alimentazione autonoma, volti a garantire la funzione di sicurezza anche in assenza dell'energia elettrica di rete. Questi mezzi di alimentazione possono ad esempio comprendere una nota batteria tampone.

In una forma di attuazione particolarmente vantaggiosa, i mezzi di alimentazione per il gruppo A comprendono un generatore termoelettrico, che può essere costituito da una seconda termocoppia, oppure da una termocoppia doppia o multipla, con almeno tre conduttori, utilizzata, in alternativa a quella precedentemente indicata con 8, sia per fornire la corrente che alimenta il solenoide per mantenere la valvola di sicurezza nella rispettiva condizione aperta, sia per fornire una tensione di alimentazione al circuito 13.

Atteso che la tensione generata da una termocoppia è generalmente bassa (poche centinaia di millivolt), questa tensione può essere vantaggiosamente aumentata mediante l'impiego di un circuito elevatore di tensione di tipologia nota, ad un valore atto a

garantire l'alimentazione del circuito di controllo e dei relativi dispositivi o interruttori controllabili, che saranno preferibilmente costituiti da interruttori elettronici a basso consumo. Circuiti elevatori di tensione di questo tipo, in forma di circuiti integrati, sono ad esempio quelli della serie S-882Z prodotti e commercializzati dalla società Seiko Instruments Inc., alla documentazione tecnica della quale si rimanda per ulteriori dettagli (si veda ad esempio <http://www.sii.co.jp/info/eg/soi1.html>).

Per l'eventuale utilizzo di mezzi interruttori elettromeccanici, quali relè, possono comunque essere adottate soluzioni a basso consumo, come ad esempio impiegare relè bistabili o relè che richiedono un impulso di tensione elevato per la chiusura ed un impulso a basso consumo in mantenimento (ossia sostanzialmente con un tipo di funzionamento simile a quello del solenoide della valvola di sicurezza del rubinetto).

In una forma di attuazione, il circuito 13 del dispositivo secondo l'invenzione è configurato per l'interfacciamento con, e la trasmissione di informazioni a, un modulo visualizzatore esterno; tale modulo visualizzatore può essere opzionale, ovvero può essere montato o meno sull'apparato provvisto di almeno un rubinetto avente associato un dispositivo di controllo secondo l'invenzione, oppure essere associato ad altri apparati elettrodomestici. In tale realizzazione, il modulo suddetto riceve segnali dal gruppo funzionale A, particolarmente un'informazione relativa all'intervento in sicurezza, oppure un valore o dato da visualizzare, quale un valore della concentrazione di gas rilevata.

Ovviamente, quando più gruppi A sono connessi al modulo visualizzatore, l'intervento in sicurezza o i dati di ciascun gruppo A può essere visualizzato su di un unico display appartenente al modulo suddetto. Ai fini del collegamento, il circuito di ciascun gruppo A viene provvisto di una connessione elettrica (quale un piccolo connettore ricavato da PCB con due terminali) per una trasmissione e/o ricezione di dati rispetto al modulo display, preferibilmente una trasmissione e/o ricezione di dati di tipo seriale. Anche il formato o protocollo di comunicazione tra il gruppo A ed il modulo visualizzatore può essere di qualunque tipo; non necessariamente seriale; parimenti, il collegamento può essere cablato o senza fili (wireless). Un esempio schematico del suddetto modulo display è rappresentato in figura 8, dove il modulo visualizzatore è indicato con 40 ed è collegato con una linea dati 41 a rispettivi gruppi A, rappresentati

solo schematicamente. Il modulo visualizzatore 40 può essere in posizione remota rispetto all'apparato provvisto del dispositivo di sicurezza A, B, ad esempio montato di una cappa aspirante sotto la quale si trova un piano di cottura provvisto di uno o più dispositivi di sicurezza secondo l'invenzione, oppure potrebbe essere incorporato nell'apparato.

Il modulo visualizzatore secondo la forma di attuazione proposta, pur rimanendo un elemento opzionale, consente comunque di produrre dei dispositivi di sicurezza con struttura di base semplificata e quindi a basso costo. I moduli A dei dispositivi di sicurezza possono infatti essere sempre gli stessi (prodotto standard a basso costo), ed utilizzabili o meno in abbinamento ad modulo visualizzatore aggiuntivo 40, a seconda delle esigenze. Tale soluzione consente inoltre di realizzare il dispositivo di sicurezza ed il modulo visualizzatore 40 con componenti aventi differenti caratteristiche di resistenza alle temperature operative.

La figura 9 illustra una forma di attuazione in accordo alla quale una pluralità di gruppi di controllo A, rappresentati solo schematicamente, sono operativamente associati ad un medesimo gruppo di rilevazione B in una modalità cablata. Ovviamente, il medesimo concetto è applicabile anche nel caso di un collegamento in modalità wireless, come ad esempio mostrato in figura 10. In tale figura 10, inoltre, anche il modulo visualizzatore 40 comunica con uno o più gruppi A in modalità wireless, ed è a tale scopo provvisto di un idoneo ricevitore o ricetrasmittitore wireless. Nelle forme di attuazione delle figure 9 e 10, quindi, un unico gruppo di rilevazione B può trasmettere informazioni a tutti i gruppi A associati a rispettivi rubinetti 1, che controllano individualmente la rispettiva termocoppia.

Nella logica di controllo implementata dal circuito 13 e/o dal circuito 52 sono di preferenza implementati criteri o algoritmi per stimare o dedurre se una eventuale rilevazione di gas operata dal sensore 53 debba essere considerata potenzialmente pericolosa o meno.

Un possibile criterio è ad esempio basato sulla commutazione dell'elemento di comando rappresentato dall'interruttore 27 delle figure 5 e 6. Il segnale generato da tale commutazione informa il circuito di controllo 20 che l'utilizzatore dell'apparato sta tentando di accendere il bruciatore 9. In tale fase sono evidentemente possibili modeste

fuoriuscite di gas combustibile dal bruciatore, soprattutto quando l'accensione della fiamma non si realizzi al primo tentativo, che - pur non essendo pericolose - possono essere rilevate dal sensore 53, soprattutto nei casi in cui esso è installato direttamente sull'apparato, nei pressi di un bruciatore. In tale ottica, la logica di controllo può essere implementata in modo tale per cui la rilevazione di gas combustibile nell'ambiente rilevata entro un dato intervallo di tempo (ad esempio 10 secondi) dopo una commutazione dell'elemento 27 non è considerata pericolosa, e quindi non determina l'apertura del circuito della termocoppia. Nel caso in cui la presenza di gas combustibile permanga dopo il suddetto intervallo, il circuito della termocoppia viene aperto, con la conseguente chiusura della valvola di sicurezza del rubinetto 1.

Un altro possibile criterio che può essere implementato nella logica di controllo, in aggiunta o in alternativa al precedente, è quello di mettere in relazione il segnale generato dalla termocoppia 8 e quello rilevato dal sensore di gas 53. Una tale logica, così come la precedente, è vantaggiosamente - ma non esclusivamente - impiegabile nel caso di apparati aventi un unico bruciatore, anche del tipo in cui la fiamma viene accesa in assenza di un sistema accenditore. Come per il caso precedente, prima che si ottenga l'accensione della fiamma al bruciatore è possibile che si determinino fuoriuscite di gas incombusto. Onde evitare un'attivazione del dispositivo in sicurezza, soprattutto nelle applicazioni in cui il gruppo di rilevazione B è montato in posizione relativamente prossima al bruciatore, la logica di controllo può essere implementata in modo tale per cui la rilevazione di gas combustibile nell'ambiente, seguita entro un breve intervallo di tempo (ad esempio 10 secondi) dalla rilevazione del segnale elettrico della termocoppia 8 (operata dal sensore di tensione o corrente 23), non è considerata pericolosa, e quindi non determina l'apertura del circuito della termocoppia. Viceversa, nel caso in cui la rilevazione di gas permanga, dopo il rilevamento iniziale del sensore 53 ed in assenza del segnale della termocoppia, il circuito di quest'ultima viene aperto, con la conseguente chiusura della valvola di sicurezza del rubinetto 1.

Un altro possibile criterio è quello di effettuare una sequenza di rilevazioni, a mezzo del sensore 53, ad esempio ad intervalli di tempo predeterminati. Se dopo un breve intervallo dopo un tentativo di accensione o l'accensione del bruciatore (rilevati ad esempio tramite la commutazione del contatto 27 oppure tramite presenza del segnale

generato dalla termocoppia) viene rilevata la presenza di gas combustibile dal sensore 53, questa presenza viene ignorata e comunque considerata non pericolosa. Se, tuttavia, alla successiva rilevazione (ad esempio dopo 5 secondi dalla precedente) la condizione di rilevazione di gas da parte del sensore 53 permane, se ne deduce una situazione potenzialmente pericolosa, con il conseguente intervento in sicurezza del dispositivo.

Un ulteriore possibile criterio, sempre basato su di una sequenza di misurazioni, consiste nel verificare se la concentrazione del gas eventualmente rilevata dal sensore 53 sia in aumento o meno. Ad esempio, se il sensore 53 rileva una presenza di gas, la logica di controllo attende un tempo predeterminato, ad esempio di alcuni secondi, ed esegue una seconda lettura. Se la concentrazione di gas rilevata alla seconda lettura è maggiore della precedente, allora il dispositivo interviene, causando la chiusura della valvola di sicurezza del rubinetto. Viceversa, se la concentrazione rilevata alla seconda lettura è inferiore rispetto alla precedente, viene effettuata una terza lettura tramite il sensore 53: se la concentrazione risulta in diminuzione se ne deduce una situazione non pericolosa (ad esempio accensione del bruciatore con piccola uscita di gas combustibile); in caso contrario, il dispositivo procede ad ulteriori successive rilevazioni, onde verificare l'andamento della concentrazione di gas rilevata (in aumento o in diminuzione), onde agire di conseguenza (comandare o meno la chiusura della valvola di sicurezza del rubinetto).

In una tale implementazione, nella logica di controllo del dispositivo può essere eventualmente memorizzato un valore di soglia di concentrazione di gas, al superamento del quale – rilevato tramite il sensore 53 – viene avviata la procedura poco sopra descritta. Anche in questa forma di attuazione il dispositivo secondo l'invenzione può essere costantemente attivo, per quanto riguarda la rilevazione operata dal sensore 53, oppure la procedura descritta può essere avviata a seguito di un tentativo di accensione o l'accensione del bruciatore, rilevati ad esempio tramite la commutazione del contatto 27 oppure tramite presenza del segnale generato dalla termocoppia.

Dalla descrizione effettuata risultano chiare le caratteristiche ed i vantaggi della presente invenzione. Il dispositivo descritto è di struttura semplice, di ingombro contenuto, di agevole montaggio, e di funzionamento sicuro. Il dispositivo risulta inoltre di impiego versatile, atteso che il gruppo A può essere concepito strutturalmente per

essere montato su rubinetti di tipo tradizionale, senza modifiche di questi ultimi. Dall'altro lato, il gruppo di rilevazione B può essere installato ove ritenuto necessario, la flessibilità di installazione essendo notevolmente accresciuta nel caso descritto di collegamento wireless, anche quando basato su tecnologia RFID.

L'invenzione trova applicazione preferita nel settore degli elettrodomestici per la cottura di alimenti, quali piani di cottura, forni, cucine, ma si apprezzerà che il dispositivo di sicurezza descritto è suscettibile di impiego anche in altre tipologie di apparati, in cui un bruciatore di gas è controllato tramite un rispettivo rubinetto, quali ad esempio caldaie per impianti domestici o caldaie murali negli edifici, ad esempio quale sicurezza per lo spegnimento dopo un tempo predefinito.

E chiaro che numerose varianti sono possibili per la persona esperta del ramo al dispositivo descritto come esempio, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione così come definita nelle rivendicazioni allegate. Varianti, componenti e soluzioni descritte in precedenza con riferimento ad una forma di attuazione sono combinabili e/o intercambiabili con varianti, componenti e soluzioni descritte in precedenza con riferimento ad una diversa realizzazione o forma di attuazione, anche per realizzare dispositivi differenti da quelli esemplificati.

In una possibile forma di attuazione, almeno una parte dell'elettronica di controllo del dispositivo secondo l'invenzione è alloggiata nella manopola del dispositivo stesso, ed è in comunicazione di segnale con la restante parte dell'elettronica, alloggiata nel gruppo funzionale A; il collegamento tra le due parti circuitali è ottenibile, ad esempio tramite collegamento in radiofrequenza o con tecnologia RFID, oppure cablato, con conduttori che ruotano con la manopola 6 o con contatti rotanti/striscianti.

Le forme di attuazione in precedenza descritte fanno riferimento all'applicazione dell'invenzione a rubinetti di concezione tradizionale, in cui l'albero di azionamento è girevole e traslabile assialmente. I principi dell'invenzione sono tuttavia applicabili anche nel caso di rubinetti con movimenti di azionamento e/o controllo differenti, oppure a rubinetti il cui albero di azionamento è sostituito oppure azionato tramite un attuatore elettrico (sostanzialmente elettrovalvole regolabili).

Nella descrizione di cui agli schemi circuitali delle figure 5 e 6, il sensore 23 è un sensore di corrente, ma come spiegato le medesime funzionalità possono essere ottenute

impiegando un sensore di tensione, ad esempio collegato in modo da rilevare la tensione ai capi dell'avvolgimento del solenoide; un tale caso è esemplificato, nelle figure 5 e 6, dalla linea in tratteggio tra il collegamento del solenoide SV ed il sensore 23.

Un sensore di gas, del tipo di quello precedentemente indicato con 53 potrebbe essere vantaggiosamente integrato nel gruppo A associato al rubinetto 1, ad esempio per il rilevamento di perdite locali di gas.

Il sensore di gas impiegato può essere di tipo atto a rilevare e/o discriminare almeno uno tra la presenza, la quantità/concentrazione, il tipo di gas, in particolare il gas combustibile e/o il tipo di additivo miscelato al gas per renderlo rilevabile e/o di un gas derivante dalla combustione e/o da reazioni chimiche.

\* \* \* \* \*

## **RIVENDICAZIONI**

**1.** Dispositivo di sicurezza contro fughe o emissioni di gas per un apparato avente almeno un rubinetto di gas o simile (1), il quale rubinetto comprende:

- un corpo di rubinetto (2) configurato per il collegamento in una linea di alimentazione di gas combustibile (3, 4) ad un rispettivo bruciatore di gas o simile (9) dell'apparato, particolarmente un apparato di cottura o riscaldamento;

- una valvola di apertura/chiusura azionata tramite solenoide (SV), per consentire o prevenire l'afflusso di gas combustibile al bruciatore (9), rispettivamente;

- un generatore termoelettrico (8) per generare una corrente elettrica in risposta a calore generato da una fiamma al bruciatore (9), ai fini del controllo di un solenoide (SV) e mantenere di conseguenza la valvola nella rispettiva condizione aperta;

in cui il dispositivo di sicurezza (A, B) include mezzi di controllo (11, 20), mezzi di sicurezza (22) e mezzi di rilevazione (12, 53), per rilevare eventuale presenza di gas in un ambiente circostante, in cui i mezzi di rilevazione sono in comunicazione di segnale con i mezzi di controllo (11, 20) ed i mezzi di controllo (11, 20) sono configurati per controllare i mezzi di sicurezza (22) in funzione di rilevazioni effettuate dai mezzi di rilevazione (12, 53), al fine di prevenire o interrompere l'afflusso di gas combustibile al bruciatore (9),

caratterizzato dal fatto che i mezzi di sicurezza (22) sono controllabili dai mezzi di controllo (11, 20) per interrompere l'alimentazione di corrente elettrica al solenoide (SV) a seguito di un segnale di comando generato dai mezzi di rilevazione (12, 53), e causare di conseguenza il passaggio della valvola nella rispettiva condizione chiusa, i mezzi di sicurezza comprendendo in particolare mezzi interruttori elettrici.

**2.** Dispositivo di sicurezza secondo la rivendicazione 1, in cui almeno uno tra i mezzi di rilevazione (12, 53) ed i mezzi di controllo (11, 20) sono predisposti per comunicare in una tra una modalità cablata ed una modalità senza fili o wireless, particolarmente per comunicare tra loro e/o con ulteriori dispositivi o apparati esterni (40).

**3.** Dispositivo di sicurezza secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui i mezzi di controllo (11, 20) ed i mezzi di sicurezza (22) appartengono ad un primo gruppo funzionale (A) che è almeno in parte accoppiato o associato, o configurato per essere



accoppiato o associato, con una porzione del corpo di rubinetto (2).

**4.** Dispositivo di sicurezza secondo la rivendicazione 3, in cui il rubinetto (1) comprende un albero di manovra (5) che è sporgente dal corpo di rubinetto (2) ed è azionabile per la regolazione della portata di gas ammessa al bruciatore (9), all'albero di manovra (5) essendo accoppiabile un rispettivo mezzo di comando (6) per consentire di impostare manualmente la portata di gas, ed in cui, in una condizione installata del rubinetto (1),

- almeno una porzione del corpo di rubinetto (2) si trova all'interno di una struttura portante (7) dell'apparato ed il mezzo di comando (6) è operabile dall'esterno della struttura (7) dell'apparato, e

- il primo gruppo funzionale (A) è accoppiato o configurato per l'accoppiamento con una porzione del corpo di rubinetto (2) che, nella suddetta condizione installata, si trova all'interno della struttura (7) dell'apparato.

**5.** Dispositivo di sicurezza secondo la rivendicazione 4, in cui il rubinetto (1) è del tipo in cui almeno uno tra il mezzo di comando (6) e l'albero di manovra (5) è atto a ruotare e/o traslare in una rispettiva direzione di azionamento o comando, in particolare per causare almeno un'apertura iniziale della valvola.

**6.** Dispositivo di sicurezza secondo la rivendicazione 1, in cui i mezzi di controllo (11, 20) sono configurati per essere resi attivi a seguito o in funzione di un comando di attivazione (27).

**7.** Dispositivo di sicurezza secondo una delle rivendicazioni 4 e 5, in cui i mezzi di controllo (11, 20) sono configurati per essere resi attivi a seguito o in funzione di un comando di attivazione (27) ed il primo gruppo funzionale (A) è predisposto in modo tale per cui il comando di attivazione è prodotto a seguito della movimentazione di almeno uno tra il mezzo di comando (6) e l'albero di manovra (5) del rubinetto (1), in particolare una traslazione, o una rotazione, o un movimento di inclinazione.

**8.** Dispositivo di sicurezza secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il primo gruppo funzionale (A) ha almeno un corpo di alloggiamento (28) configurato per l'accoppiamento meccanico alla detta porzione del corpo di rubinetto (2), ove in particolare il corpo di alloggiamento (28) comprende mezzi (28a) per l'accoppiamento o l'aggancio al corpo di rubinetto (2).

**9.** Dispositivo di sicurezza secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, i cui

- almeno parte del primo gruppo funzionale (A) o dei mezzi di controllo (11, 20) include mezzi di collegamento elettrico (33a-33b; 34a-34b) per la sua connessione con almeno uno tra il solenoide (SV), il generatore termoelettrico (8), una sorgente di alimentazione elettrica del primo gruppo funzionale (A), i mezzi di collegamento essendo preferibilmente del tipo ad accoppiamento rapido, e/o

- i mezzi di sicurezza (22) comprendono un interruttore meccanico o un interruttore elettromeccanico o un interruttore elettronico.

**10.** Dispositivo di sicurezza secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre almeno uno tra

- mezzi di segnalazione (26; 40), quale mezzi di segnalazione visiva e/o mezzi di segnalazione acustica,

- una sorgente di alimentazione autonoma, quale una batteria tampone o un generatore termoelettrico, particolarmente un generatore termoelettrico avente associato un circuito elevatore di tensione,

- un sistema di comando per un accenditore di gas (S+, S-) per causare l'accensione di gas al bruciatore (9).

**11.** Dispositivo di sicurezza secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui i mezzi di rilevazione (12, 53) appartengono ad un secondo gruppo funzionale (B) avente un rispettivo corpo (51) distinto rispetto ad un corpo (48) del primo gruppo funzionale (A) ed installabile in posizione remota, in particolare rispetto al rubinetto (1) o al primo gruppo funzionale (A).

**12.** Dispositivo di sicurezza secondo la rivendicazione 11, comprendente una pluralità di detti primi gruppi funzionali (A), ciascuno dei quali in comunicazione di segnale con i mezzi di rilevazione (12, 53) di un medesimo secondo gruppo funzionale (B).

**13.** Dispositivo di sicurezza secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, avente una logica di controllo che implementa uno o più criteri o algoritmi per stimare se una rilevazione di gas operata dai mezzi di rilevazione (12, 53) debba essere considerata potenzialmente pericolosa o meno, ove in particolare almeno un criterio o algoritmo prevede l'effettuazione di una sequenza di rilevazioni tramite i mezzi di rilevazione (12,

53), preferibilmente ad intervalli di tempo predeterminati.

**14.** Rubinetto o valvola di gas, comprendete un dispositivo di sicurezza (A, B) secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti.

**15.** Apparato alimentato a gas, quale un apparato di cottura o un apparato di riscaldamento, comprendente un dispositivo di sicurezza (A, B) secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 13, associato ad un rispettivo rubinetto o valvola di gas (1).

## **CLAIMS**

1. Safety device against gas leaks or emissions for an apparatus having at least one gas tap (1) or the like, which tap comprises:

- a tap body (2) configured for being connected in a combustible gas supply line (3, 4) to a respective gas burner or the like (9) of the apparatus, particularly a cooking or heating apparatus;

- a solenoid actuated ON/OFF valve (SV), for allowing or preventing combustible gas inflow to the burner (9), respectively;

- a thermoelectric generator (8) for generating an electric current in response to heat generated by a flame at the burner (9), for the purposes of controlling a solenoid (SV) and keeping as a consequence the valve in the respective open condition;

wherein the safety device (A, B) includes control means (11, 20), safety means (22) and detection means (12, 53), for detecting possible presence of gas in a surrounding environment, wherein the detection means (12, 53) are in signal communication with the control means (11, 20) and the control means (11, 20) are configured for controlling the safety means (22) in function of detections carried out by the detection means (12, 53), in order to prevent or interrupt inflow of the combustible gas to the burner (9),

characterized in that the safety means (22) are controllable by the control means (11, 20) for interrupting electric supply to the solenoid (SV) following upon a command signal generated by the detection means (12, 53), and causing as a consequence changeover of the valve to the respective closed condition, the safety means comprising in particular electric switch means.

2. Safety device according to claim 1, wherein at least one of the detection means (12, 53) and the control means (11, 20) are prearranged for communicating in one of a wired manner or a wireless manner, particularly for communicating between them and/or with further external devices or apparatuses (40).

3. Safety device according to claim 1 or 2, wherein the control means (11, 20) and the safety means (22) belong to a first functional unit (A) which is at least partly coupled or associated, or configured to be coupled or associated, with a portion of the tap body (2).

4. Safety device according to claim 3, wherein the tap (1) comprises a manoeuvring shaft (5) which protrudes from the tap body (2) and is operable for adjusting the gas flow admitted to the burner (9), a respective command means (6) being couplable to the manoeuvring shaft (5) for allowing to manually set the gas flow, and wherein, in an installed condition of the tap (1),

- at least one portion of the tap body (2) is inside a bearing structure (7) of the apparatus and the command means (6) is operable from outside the structure (7) of the apparatus, and

- the first functional unit (A) is coupled or configured for coupling to a portion of the tap body (2) which, in the said installed condition, is inside the structure (7) of the apparatus.

5. Safety device according to claim 4, wherein the tap (1) is a tap in which at least one of the command means (6) and the manoeuvring shaft (5) is adapted to rotate and/or translate in a respective actuation or control direction, in particular for causing at least one initial opening of the valve.

6. Safety device according to claim 1, wherein the control means (11, 20) are configured to be rendered active following upon, or in function of, an activation command (27).

7. Safety device according to one of claims 4 and 5, wherein the control means (11, 20) are configured to be rendered active following upon, or in function of, an activation command (27) and the first functional unit (A) is arranged such that the activation command is caused following upon displacement of at least one of the command means (6) and the manoeuvring shaft (5) of the tap (1), in particular a translation or a rotation or a tilt movement.

8. Safety device according to any of the preceding claims, wherein the first functional unit (A) has at least one housing body (28) configured for mechanical coupling with said portion of the tap body (2), where in particular the housing body (28) comprises means (28a) for coupling or hooking to the tap body (2).

9. Safety device according to any of claims 1 to 3, wherein

- at least part of the first functional unit (A) or of the control means (11, 20) includes electric connection means (33a-33b; 34a-34b) for connection thereof to at least

one of the solenoid (SV), the thermoelectric generator (8), an electric supply source of the first functional unit (A), the connection means being preferably of the quick-coupling type, and/or

- the control means (22) comprise a mechanical switch or an electromechanical switch or an electronic switch.

**10.** Safety device according to any of the preceding claims, further comprising at least one of

- signaling means (26; 40), such as visual signaling means and/or acoustic signaling means;

- an autonomous supply source, such as a buffer battery or a thermoelectric generator, particularly a thermoelectric generator having associated therewith a voltage booster circuit;

- a control system for a gas igniter (S+, S-) to cause gas ignition at the burner (9).

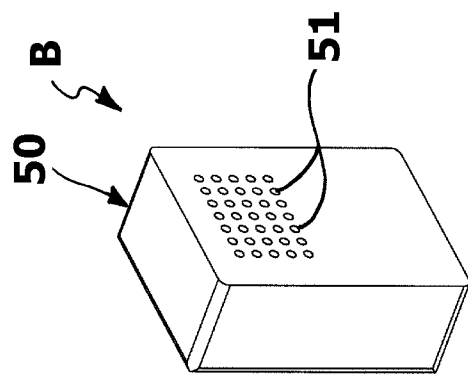
**11.** Safety device according to any of the preceding claims, wherein the detection means (12, 53) belong to a second function unit (B) having a respective body (51) which is distinct from a body (48) of the first functional unit (A) and is installable in a remote position, in particular relative to the tap (1) or the first function unit (A).

**12.** Safety device according to claim 11, comprising a plurality of said first functional unit (A), each of which is in signal communication with the detection means (12, 53) of one and the same second function unit (B).

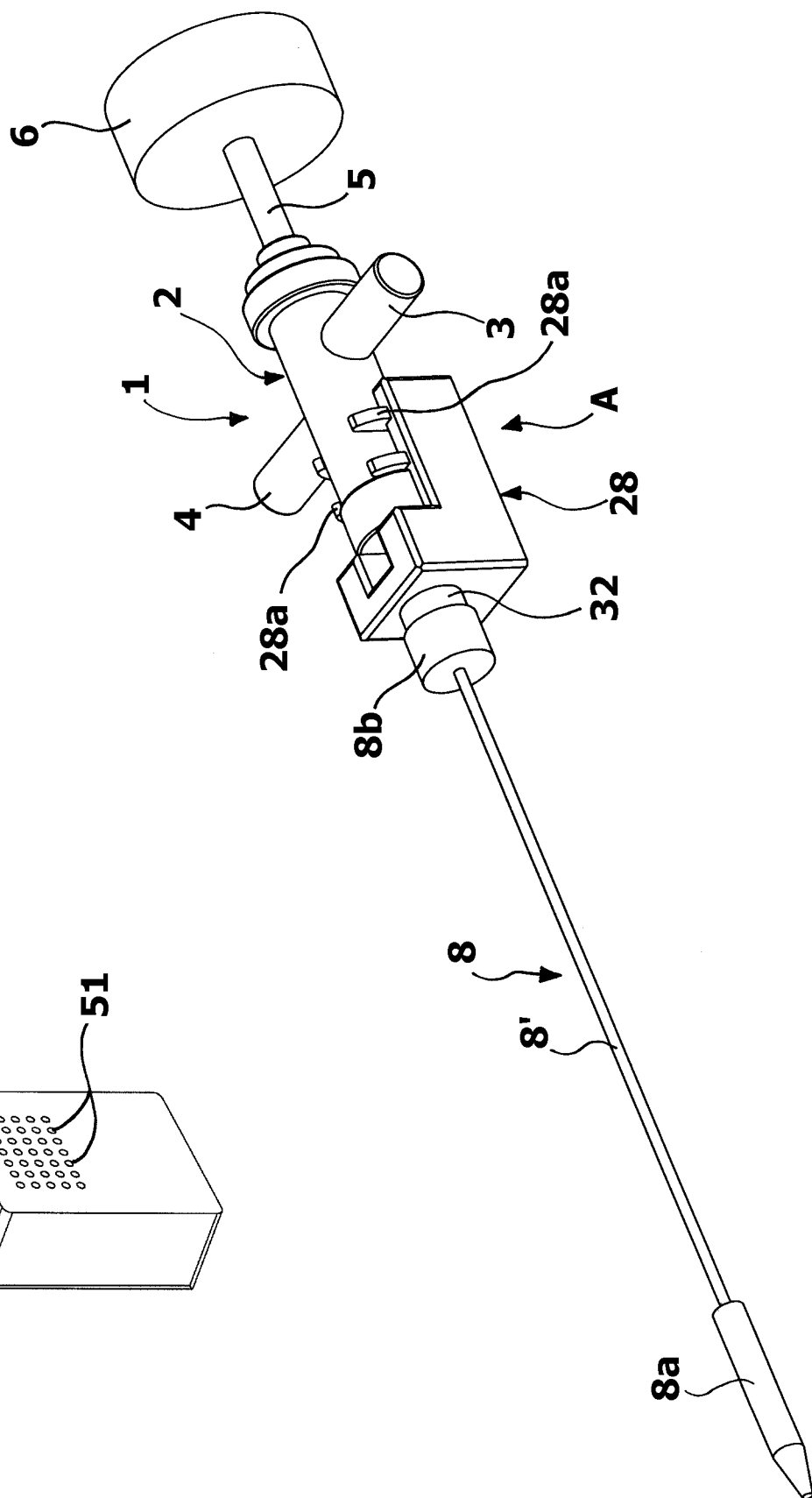
**13.** Safety device according to any of the preceding claims, having a control logic implementing one or more criteria or algorithms for estimating whether a gas detection operated by the detection means (12, 53) has to be considered potentially dangerous or not, where in particular at least one criterion or algorithm provides carrying out a sequence of detections through the detection means (12, 53), preferably at predetermined time intervals.

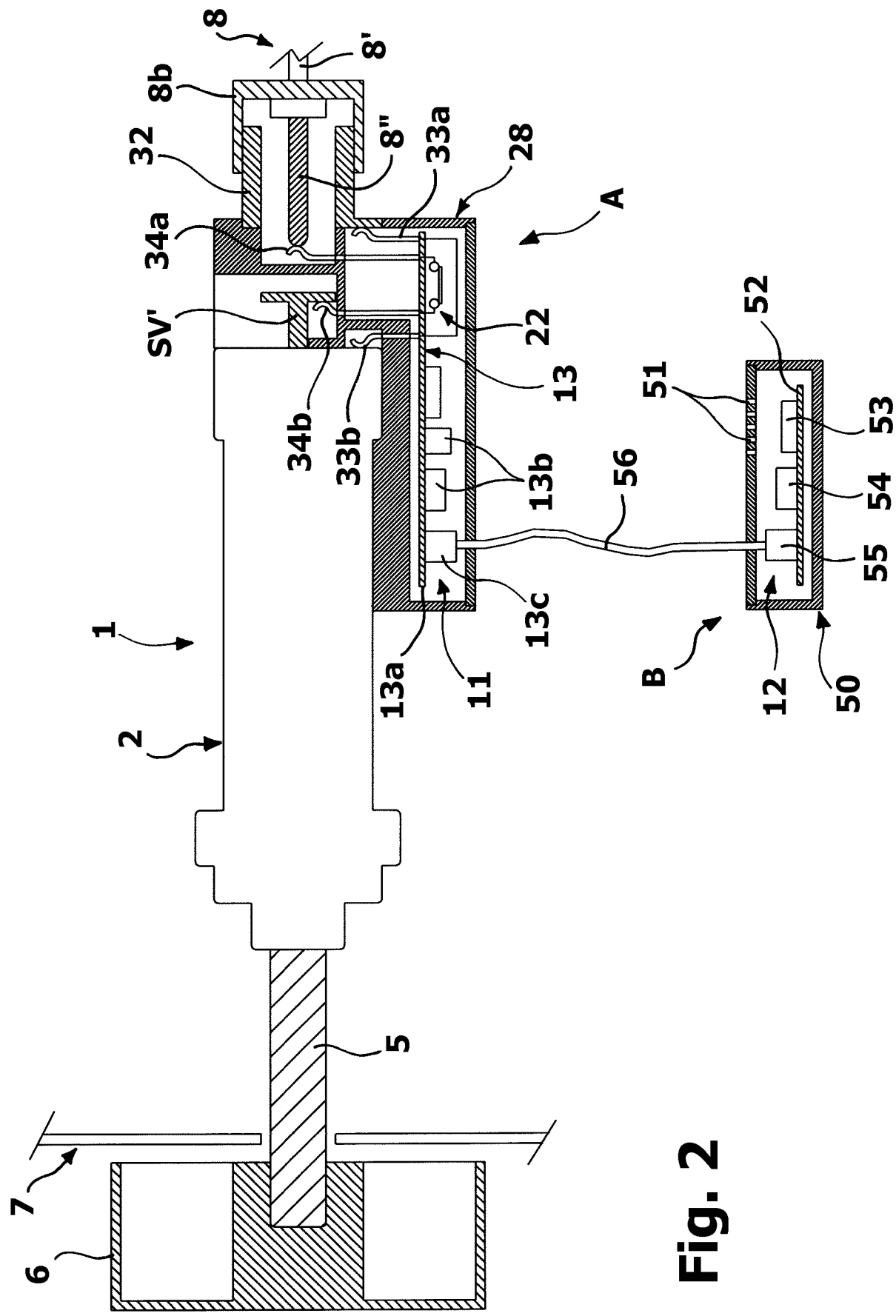
**14.** Gas tap or valve, comprising a safety device (A, B) according to at least one of the preceding claims.

**15.** A gas-supplied apparatus, particularly a cooking apparatus or a heating apparatus, comprising a safety device (A, B) according to one or more of claims 1 to 13, combined with a respective gas tap or valve (1).



**Fig. 1**





**Fig. 2**



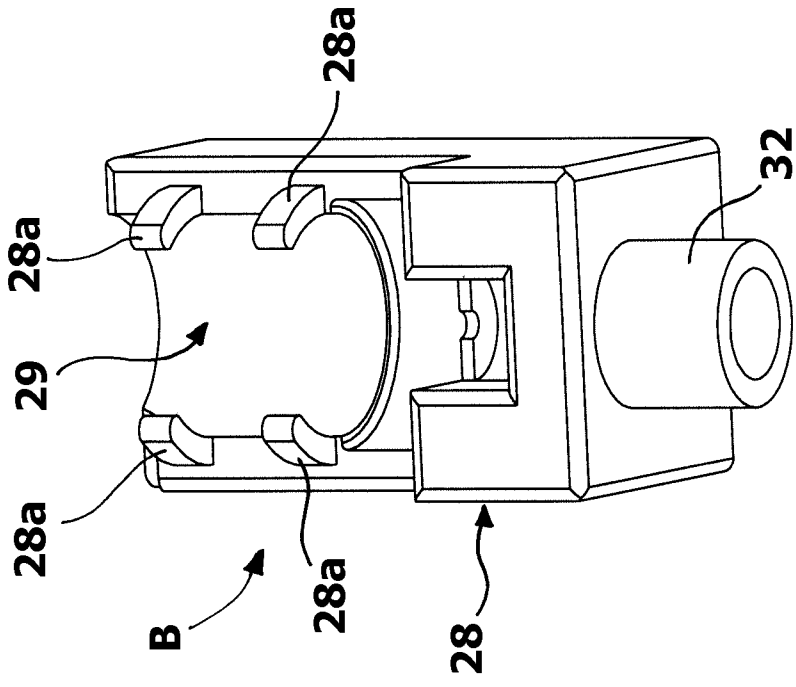


Fig. 3

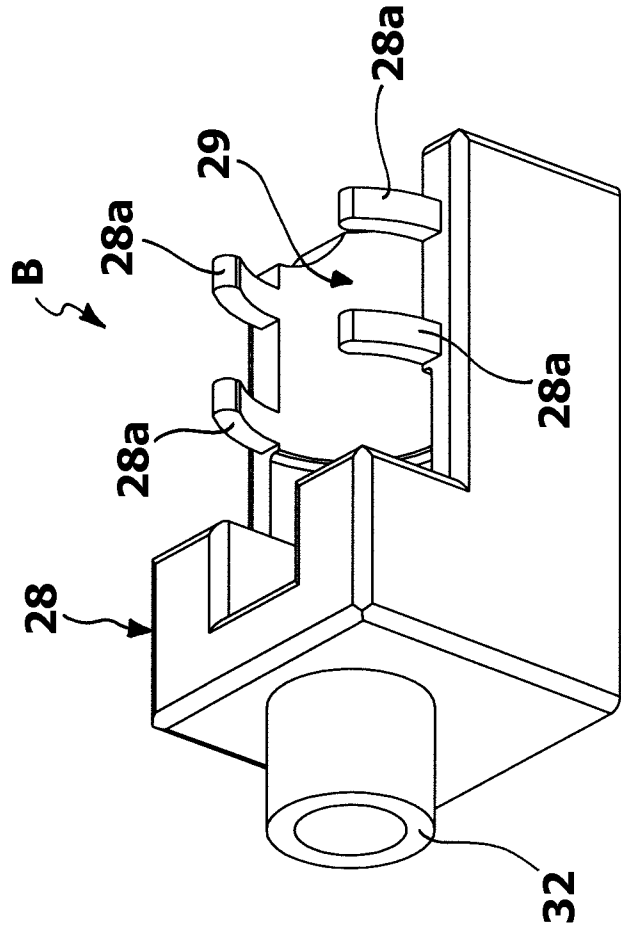
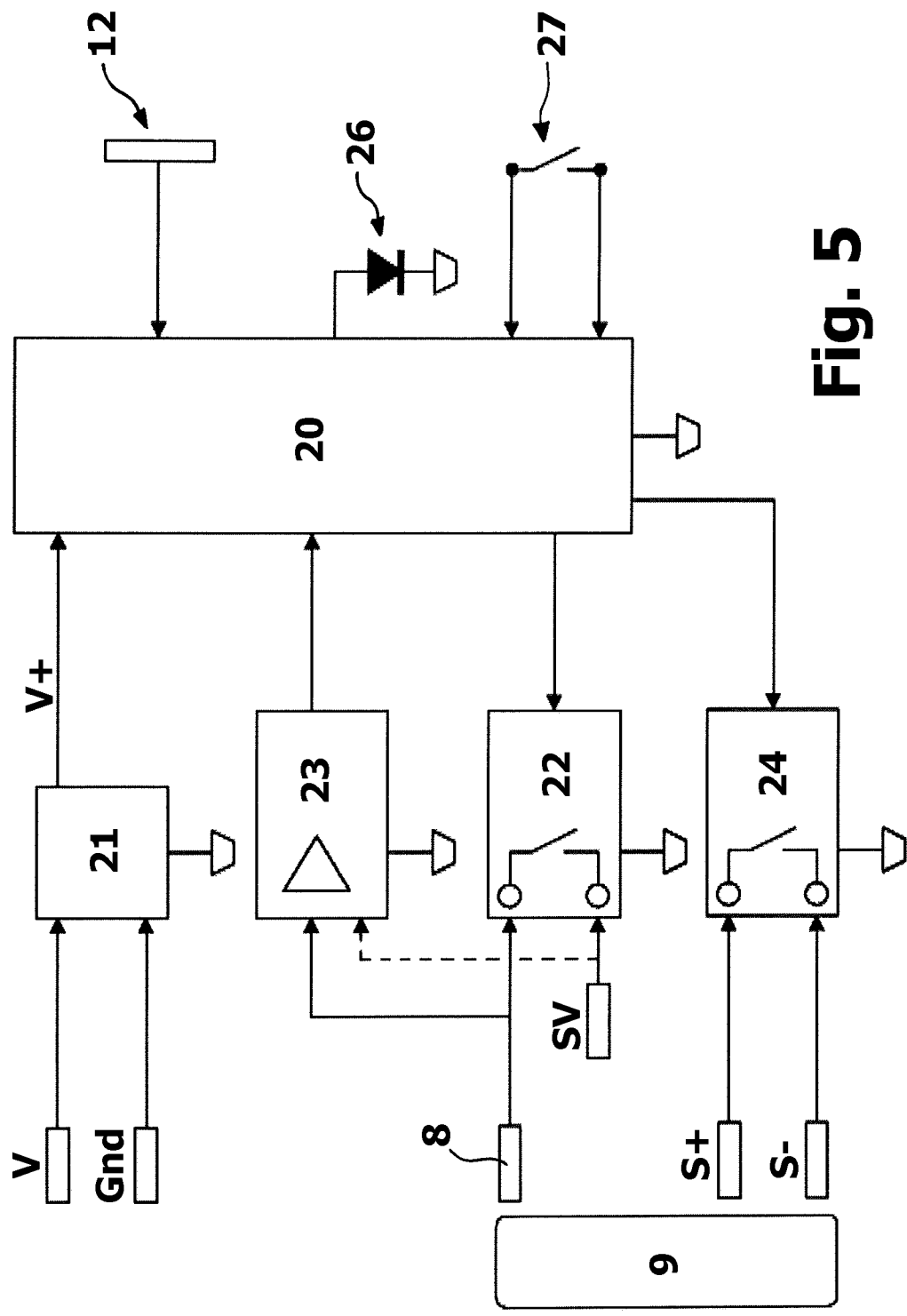
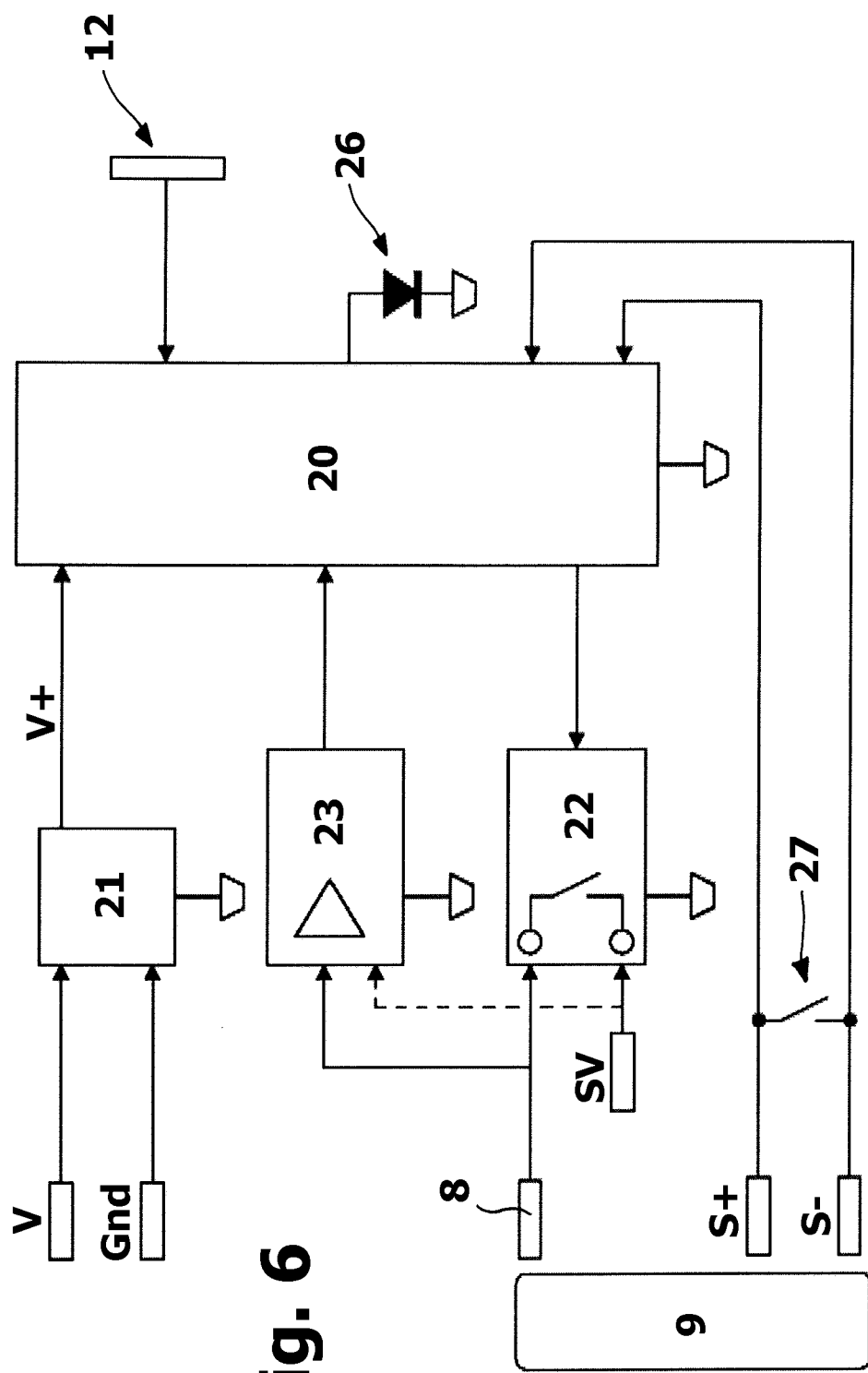


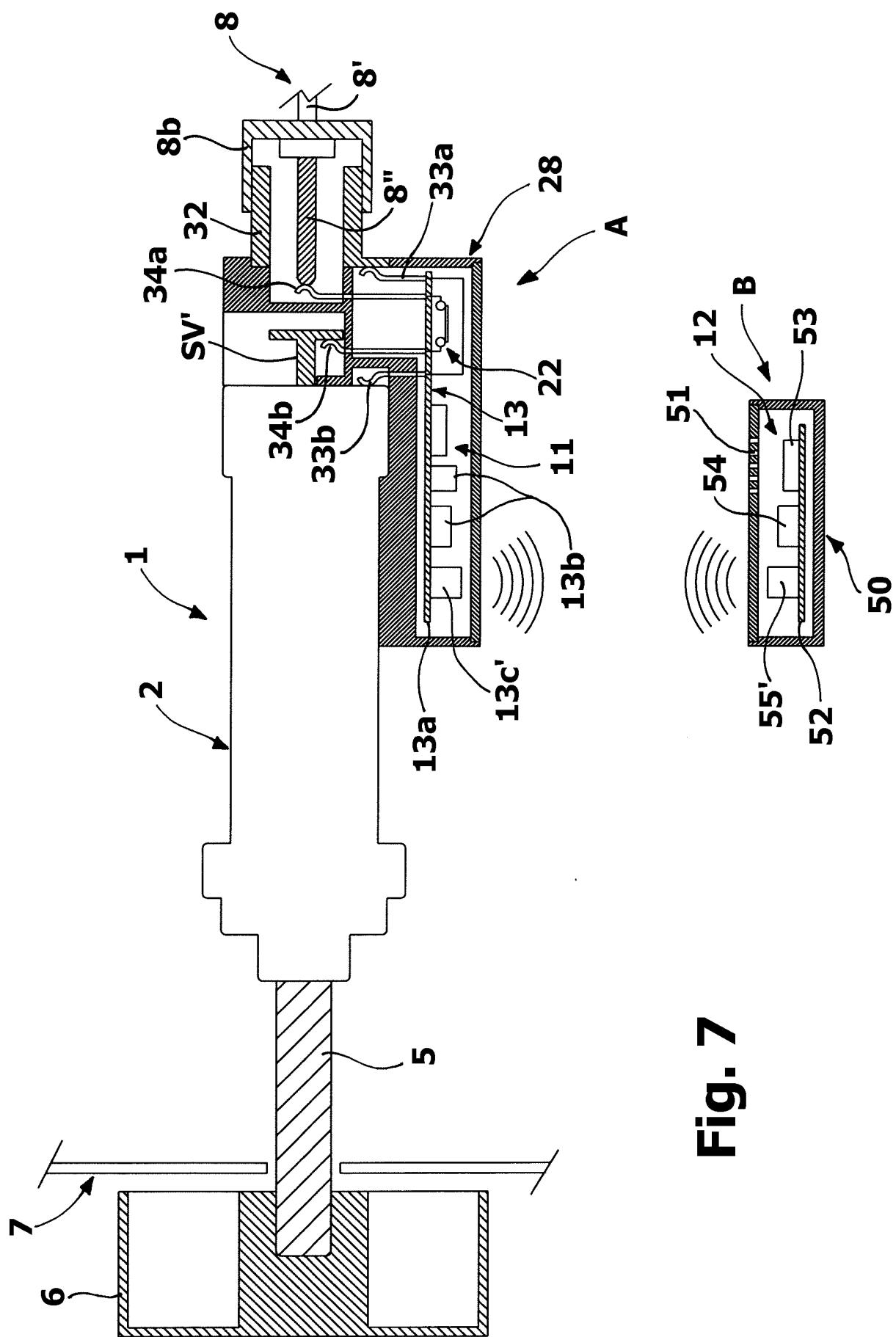
Fig. 4



**Fig. 5**

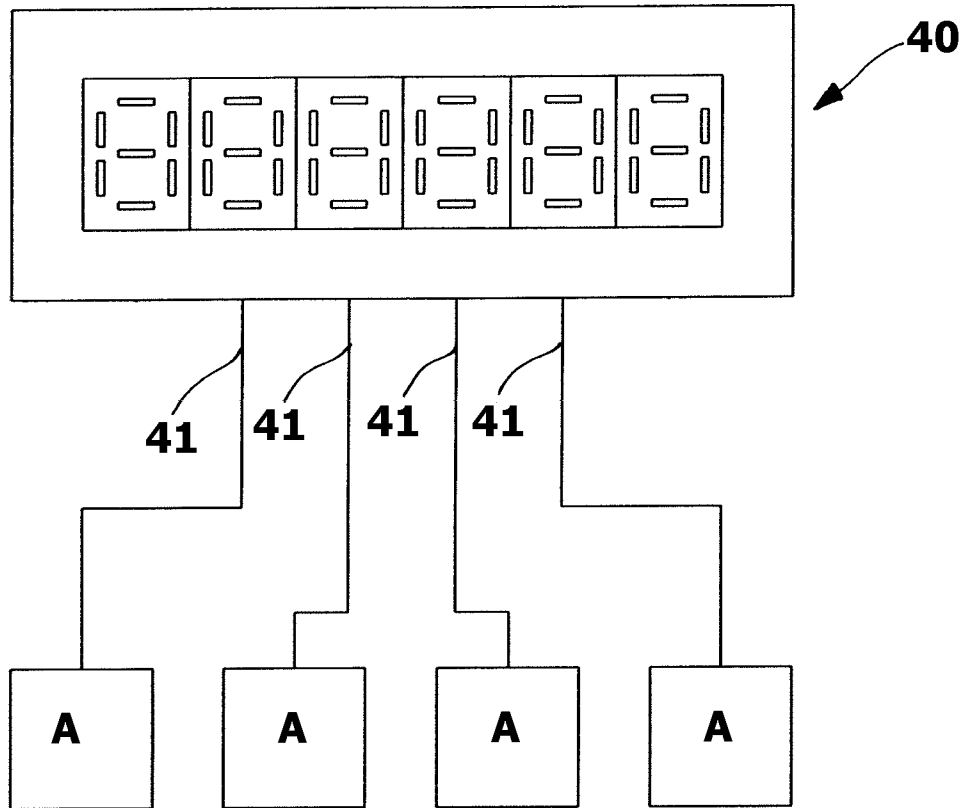


**Fig. 6**

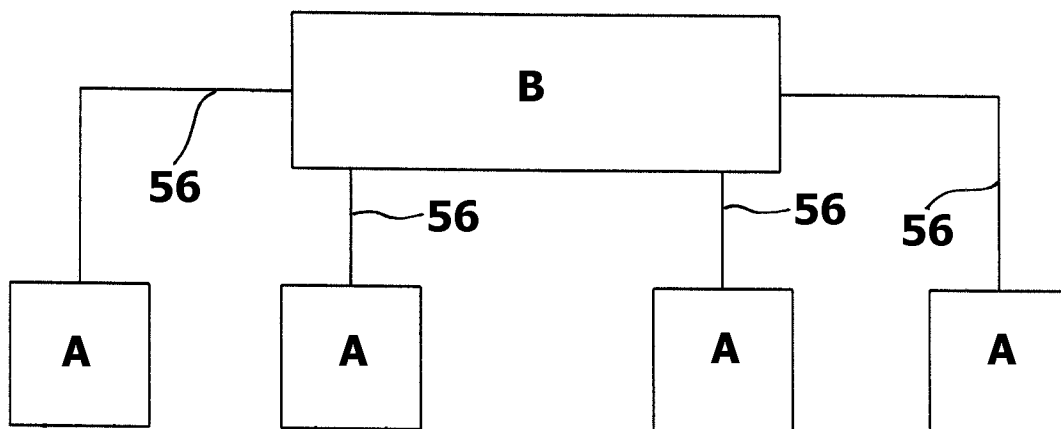


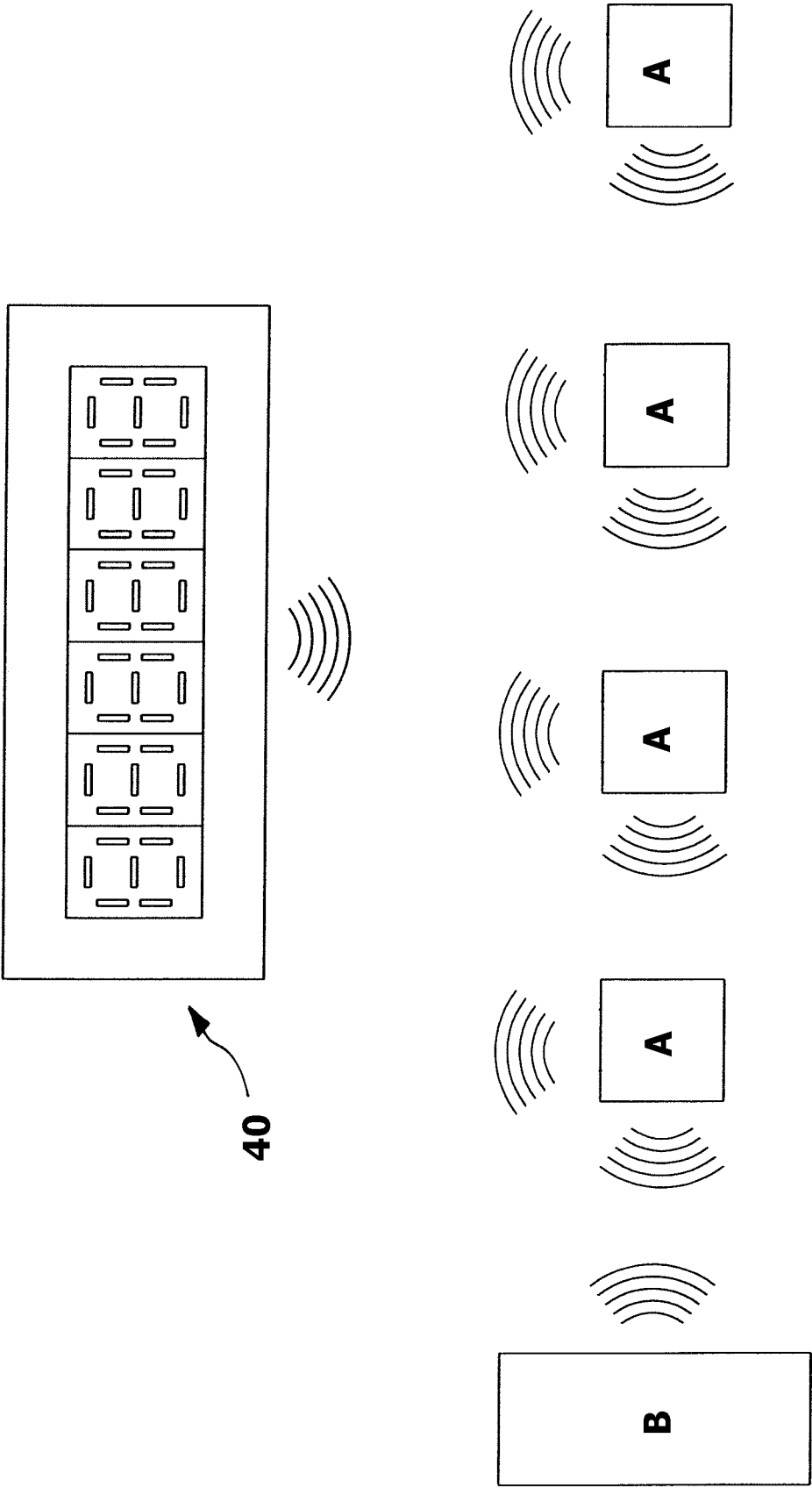
**Fig. 7**

**Fig. 8**



**Fig. 9**





**Fig. 10**