



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	101999900773838
Data Deposito	13/07/1999
Data Pubblicazione	13/01/2001

Priorità	10-197352
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	24	F		

Titolo

DISPOSITIVO DI CONTROLLO PER IMPEDIRE IL CONGELAMENTO IN UN CONDIZIONATORE D'ARIA

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Dispositivo di controllo per impedire il congelamento in un condizionatore d'aria",

di: FUNAI ELECTRIC CO., LTD., nazionalità giapponese, 7-1, 7-chome, Nakagaito, Daito-shi, Osaka (Giappone).

Inventore designato: SAKAUE, Takao.

Depositata il: 13 luglio 1999

NO 99A 000616

SFONDO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione è relativa ad un condizionatore d'aria avente un ciclo di refrigerazione comprendente: un compressore di refrigerante; uno scambiatore di calore interno; uno scambiatore di calore esterno; un dispositivo di riduzione della pressione che è interposto tra lo scambiatore di calore interno e lo scambiatore di calore esterno; ed una valvola a quattro vie che commuta le connessioni tra il compressore di refrigerante, e lo scambiatore di calore interno e lo scambiatore di calore esterno, e, quando la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno è uguale o minore di una predeterminata temperatura durante una operazione di raffreddamento, esegue un modo per impedire il congelamento in cui il compressore di refrigerante

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

si ferma per un periodo di tempo predeterminato per togliere i depositi di ghiaccio attaccati allo scambiatore di calore interno. E più in particolare, la presente invenzione è relativa ad un dispositivo di controllo per impedire il congelamento per un condizionatore d'aria in cui si può stabilire in modo appropriato il periodo di tempo quando si disabilita il modo per impedire il congelamento.

Un condizionatore d'aria relativo è configurato nella seguente maniera. Commutando una valvola a quattro vie, durante una operazione di raffreddamento, un refrigerante che è compresso da un compressore viene fatto circolare in modo da essere restituito al compressore attraverso un percorso che comprende la valvola a quattro vie, uno scambiatore di calore esterno, un dispositivo di riduzione della pressione, uno scambiatore di calore interno, e la valvola a quattro vie, e, durante una operazione di riscaldamento, il refrigerante che è compresso dal compressore viene fatto circolare in modo da essere restituito al compressore tramite un percorso che comprende la valvola a quattro vie, lo scambiatore di calore interno, il dispositivo di riduzione della pressione, lo scambiatore di calore esterno e la valvola a quattro vie.

Quando si esegue l'operazione di raffreddamento

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

ad una temperatura dell'aria esterna che non è molto elevata (per esempio 25°C), la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno si abbassa ad una temperatura costante prestabilita T11 (per esempio 2°C) o meno, e i depositi di ghiaccio si attaccano ad un tubo di piombo in esso. Nel condizionatore d'aria correlato, quando la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno si abbassa durante l'operazione di raffreddamento in modo che risulti inferiore alla predeterminata temperatura T11 (2°C), pertanto, si esegue automaticamente un modo per impedire il congelamento.

Come tale modo per impedire il congelamento, sono noti due tipi. In un tipo, si interrompe un compressore di refrigerante per un periodo di tempo predeterminato per togliere i depositi di ghiaccio attaccati ad un tubo di piombo di uno scambiatore di calore interno. Nell'altro tipo, si interrompe un compressore di refrigerante per un periodo di tempo predeterminato e si fa ruotare una ventola interna in un predeterminato modo, togliendo in tal modo depositi di ghiaccio attaccati ad un tubo di piombo di uno scambiatore di calore interno (per esempio come descritto nella Pubblicazione di brevetto giapponese n 3-28656A).

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

Quando si esegue una operazione di raffreddamento ad una temperatura dell'aria esterna pari per esempio a 25°C , la temperatura di scambiatore di uno scambiatore di calore interno si abbassa rapidamente dopo l'attivazione di un compressore di refrigerante come illustrato in Figura 7, in modo da abbassarsi una volta al tempo T_1 alla predeterminata temperatura T_{11} (2°C) o meno. Dopo ciò, si aumenta gradatamente la temperatura di scambiatore in modo da stabilizzarla ad una temperatura costante T_{12} al tempo T_2 . In questo caso, il periodo di tempo dall'attivazione del compressore di refrigerante al tempo T_1 è pari a circa 1-2 minuti, e quello dall'attivazione del compressore di refrigerante al tempo T_2 è pari a circa a 8 minuti. Tale variazione di temperatura (cosiddetta "undershoot") della temperatura di scambiatore è un fenomeno che si verifica facilmente in particolare nell'attivazione iniziale del compressore di refrigerante dopo l'accensione. Inoltre dopo che si esegue parecchie volte il modo per impedire il congelamento, tale fenomeno può aver luogo a seconda delle condizioni operative ambientali attuali compresa la temperatura ambiente, la temperatura dell'aria esterna, il numero di rotazioni della ventola interna, ecc. In questo

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

caso, l'abbassamento della temperatura di scambiatore alla predeterminata temperatura T11 o meno è causato non dal congelamento del tubo di piombo ma dall'abbassamento temporaneo dovuto all'undershoot.

In tale condizionatore d'aria convenzionale, ogni qualvolta si abbassa la temperatura di scambiatore alla predeterminata temperatura T11 o meno, si esegue sempre il modo per impedire il congelamento. Pertanto, tale condizionatore d'aria ha il vantaggio che si esegue il modo per impedire il congelamento anche nel caso sopra citato.

Allo scopo di eliminare questo svantaggio, un condizionatore d'aria perfezionato è proposto nella Pubblicazione di Modello di Utilità Giapponese n. 61-49283A. Il condizionatore d'aria è configurato in modo tale che, nell'attivazione di un compressore, un termostato per impedire il congelamento che accende e spegne un compressore viene disabilitato dal funzionamento per un predeterminato periodo di tempo.

Nel condizionatore d'aria relativo, l'attivazione iniziale del compressore di refrigerante dopo l'accensione (da qui in avanti chiamata prima attivazione) non si differenzia particolarmente dall'attivazione dopo che si esegue

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
S.r.l.

parecchie volte il modo per impedire il congelamento (da qui in avanti chiamata seconda attivazione o attivazione successiva), e il periodo di tempo di disabilitazione del funzionamento del termostato per impedire il congelamento è sempre identico in entrambi i casi.

Tuttavia, il periodo che è richiesto per la stabilizzazione della temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno alla temperatura costante T_{12} dopo l'attivazione del compressore di refrigerante (da qui in avanti chiamato periodo di tempo di stabilizzazione) nella prima attivazione è diverso da quello nella seconda o successiva attivazione. In modo specifico, nella prima attivazione, compare in modo notevole l'undershoot illustrato in Figura 7, e pertanto il periodo di tempo di stabilizzazione nella prima attivazione è più lungo di quello nella seconda o successiva attivazione. Nel condizionatore d'aria relativo, pertanto, il predeterminato periodo di tempo che serve come periodo di tempo disabilitato deve essere stabilito in modo da risultare relativamente lungo tenendo in considerazione il periodo di tempo di stabilizzazione nella prima attivazione.

In altre parole, nel condizionatore d'aria relativo, anche se il periodo di tempo di

stabilizzazione nella seconda o successiva attivazione è relativamente breve, il funzionamento del termostato per impedire il congelamento è sempre disabilitato per il dato periodo di tempo che è determinato tenendo in considerazione il periodo di tempo di stabilizzazione nella prima attivazione. Pertanto si ha lo svantaggio che il funzionamento del termostato per impedire il congelamento viene disabilitato anche in una zona temporale in cui non si richiede originariamente la disabilitazione del funzionamento.

L'INVENZIONE

L'invenzione è stata realizzata allo scopo di risolvere questo problema. Uno scopo della presente invenzione è quello di prevedere un dispositivo di controllo per impedire il congelamento in un condizionatore d'aria in cui, tenendo in considerazione la differenza del periodo di tempo di stabilizzazione tra la prima attivazione e la seconda o successiva attivazione, si può stabilire in modo appropriato un periodo di tempo per disabilitare l'esecuzione di un modo per impedire il congelamento.

Al fine di realizzare il suddetto scopo, è previsto un condizionatore d'aria comprendente: un ciclo di refrigerazione costituito da un compressore

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

di refrigerante, uno scambiatore di calore interno, uno scambiatore di calore esterno, un dispositivo di riduzione della pressione disposto tra lo scambiatore di calore interno e lo scambiatore di calore esterno, e una valvola a quattro vie per commutare la connessione del compressore di refrigerante tra lo scambiatore di calore interno e lo scambiatore di calore esterno; ed un dispositivo di controllo per impedire il congelamento per eseguire un modo per impedire il congelamento per togliere i residui di ghiaccio attaccati allo scambiatore di calore interno per un periodo di tempo predeterminato quando una sua temperatura di scambiatore è uguale o minore di un predeterminato valore durante una operazione di raffreddamento del condizionatore d'aria, in cui il dispositivo di controllo per impedire il congelamento comprende mezzi di disabilitazione per disabilitare l'esecuzione del modo per impedire il congelamento per un primo periodo di tempo stabilito nell'attivazione iniziale del compressore di refrigerante, e per un secondo periodo di tempo stabilito più breve del primo periodo di tempo stabilito quando si attiva il compressore di refrigerante dopo l'esecuzione del modo per impedire il congelamento iniziale.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

Il dispositivo di controllo per impedire il congelamento può comprendere: mezzi di misura per misurare un periodo di tempo dall'attivazione iniziale del compressore di refrigerante ad una temporizzazione quando la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno si stabilizza ad una temperatura costante; e mezzi di determinazione per determinare il secondo periodo di tempo stabilito basandosi sul periodo di tempo misurato dai mezzi di misura.

Il dispositivo di controllo per impedire il congelamento comprende: mezzi di misura per misurare un periodo di tempo dall'attivazione del compressore di refrigerante ad una temporizzazione in cui la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno si stabilizza ad una temperatura costante ogni volta che si attiva il compressore di refrigerante; e mezzi di determinazione per determinare un secondo periodo di tempo ogni volta che i mezzi di misura misurano il periodo di tempo.

Secondo la presente invenzione, si adotta inoltre un procedimento per controllare un modo per impedire il congelamento del suddetto condizionatore d'aria, comprendente le fasi di: giudicare se l'attivazione del compressore di refrigerante è l'attivazione iniziale; disabilitare l'esecuzione

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

del modo per impedire il congelamento per un primo periodo di tempo stabilito se l'attivazione è l'attivazione iniziale; e disabilitare l'esecuzione del modo per impedire il congelamento per un secondo periodo di tempo stabilito inferiore al primo periodo di tempo stabilito se l'attivazione non è l'attivazione iniziale.

Nel procedimento di controllo, si possono determinare in precedenza il primo e il secondo periodo di tempo stabiliti.

Il procedimento di controllo può comprendere inoltre le fasi di: misurare un periodo di tempo dall'attivazione iniziale del compressore di refrigerante ad una temporizzazione in cui la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno si stabilizza ad una temperatura costante; determinare il primo periodo di tempo stabilito basandosi sul periodo di tempo misurato; e determinare il secondo periodo di tempo stabilito basandosi sul primo periodo di tempo stabilito.

Il procedimento di controllo può comprendere ancora le fasi di: misurare un periodo di tempo dall'attivazione del compressore di refrigerante ad una temporizzazione in cui la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno si stabilizza ad una temperatura costante ogni volta

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

che si attiva il compressore di refrigerante; e determinare il secondo periodo di tempo stabilito basandosi sul secondo periodo di tempo stabilito precedente.

Nel procedimento, il primo e il secondo periodo di tempo stabilito vengono determinati in modo tale da avere un margine sufficiente rispetto al periodo di tempo ottenuto dal processo di misura moltiplicando il periodo di tempo per un predeterminato rapporto costante.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Nei disegni allegati:

la Figura 1 è un diagramma schematico che illustra un condizionatore d'aria avente il dispositivo di controllo per impedire il congelamento della presente invenzione;

la Figura 2 è un diagramma a blocchi che illustra la configurazione elettrica del dispositivo di controllo per impedire il congelamento secondo una prima forma di attuazione della presente invenzione;

la Figura 3 è un diagramma di flusso che illustra il funzionamento del dispositivo di controllo per impedire il congelamento illustrato in Figura 2;

la Figura 4 è un diagramma a blocchi che

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

illustra la configurazione elettrica del dispositivo di controllo per impedire il congelamento secondo una seconda forma di attuazione della presente invenzione;

la Figura 5 è un diagramma di flusso che illustra il funzionamento del dispositivo di controllo per impedire il congelamento illustrato in Figura 4;

la Figura 6 è un diagramma di flusso che illustra il funzionamento del dispositivo di controllo per impedire il congelamento secondo una terza forma di attuazione della presente invenzione;
e

la Figura 7 è un grafico che illustra un esempio di una variazione della temperatura di scambiatore di uno scambiatore di calore interno.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE FORME DI
ATTUAZIONE PREFERITE

Verranno ora descritte qui di seguito forme di attuazione della presente invenzione con riferimento ai disegni allegati.

La Figura 1 è un diagramma di sistema (un ciclo di refrigerazione) di un condizionatore d'aria avente il dispositivo di controllo per impedire il congelamento della presente invenzione.

Con riferimento alla figura, una uscita 11 e

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

una entrata 12 di un compressore di refrigerante (da qui in avanti chiamato semplicemente compressore) 1 vengono connesse tramite una valvola a quattro vie 2 ad una apertura di connessione di uno scambiatore di calore interno 3 avente una ventola interna 31, e quella di uno scambiatore di calore esterno 5 avente una ventola esterna 51, rispettivamente. L'altra apertura di connessione dello scambiatore di calore interno 3 è connessa a quella dello scambiatore di calore esterno 5 tramite un dispositivo di riduzione della pressione 4. Ad un tubo di piombo 6 connesso alla prima apertura di connessione dello scambiatore di calore interno 3, è attaccato un sensore di temperatura 7 che rileva la temperatura (di fatto la temperatura di scambiatore) del refrigerante che scorre attraverso il tubo di piombo 6. Il sensore di temperatura 7 è attaccato in una posizione che non è influenzata dal soffio d'aria dovuto alla ventola interna 31.

In una operazione di riscaldamento, la valvola a quattro vie 2 è commutata in modo tale che l'uscita 11 del compressore 1 sia connessa alla prima apertura di connessione dello scambiatore di calore interno 3 e l'entrata 12 del compressore 1 a quella dello scambiatore di calore esterno 5. Pertanto, il refrigerante ad alta temperatura che è

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

compresso dal compressore 1 scorre come indicato dalle frecce con linee continue in Figura 1, riscaldando in tal modo l'ambiente.

In modo specifico, il refrigerante ad alta temperatura che è compresso dal compressore 1 viene fatta passare attraverso la valvola a quattro vie 2 per essere fornito allo scambiatore di calore interno 3. Nello scambiatore di calore interno, il refrigerante è sottoposto a forza allo scambio di calore dalla ventola interna 31, in modo da riscaldare l'ambiente. Il refrigerante che si condensa come risultato dello scambio di calore nello scambiatore di calore interno 3 è ridotto in pressione dal dispositivo di riduzione di pressione 4 ed è quindi inviato allo scambiatore di calore esterno 5. Nello scambiatore di calore esterno, il refrigerante è sottoposto a forza allo scambio di calore dalla ventola esterna 51, in modo da abbassare la temperatura di superficie dello scambiatore di calore esterno 5. Il refrigerante che vaporizza come risultato dello scambio di calore nello scambiatore di calore esterno 5 viene fatto passare attraverso la valvola a quattro vie 2 per essere restituito al compressore 1.

D'altra parte, in una operazione di raffreddamento, la valvola a quattro vie 2 è

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

commutata in modo tale che l'uscita 11 del compressore 1 sia connessa alla prima apertura di connessione dello scambiatore di calore esterno 5 e l'entrata 12 del compressore 1 a quella dello scambiatore di calore interno 3. Pertanto, il refrigerante ad alta temperatura che è compresso dal compressore 1 scorre come indicato dalle frecce con linee tratteggiate in Figura 1, raffreddando in tal modo l'ambiente.

La Figura 2 è un diagramma a blocchi che illustra la configurazione elettrica del dispositivo di controllo per impedire il congelamento secondo una prima forma di attuazione della presente invenzione.

Una uscita del sensore di temperature 7 che rileva la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno 3 è guidata verso una sezione di giudizio del congelamento 21 che giudica se deve essere eseguito o meno un modo per impedire il congelamento, e inoltre a una sezione di controllo operativo 22 che controlla il tipo di refrigerazione illustrato in Figura 1. Una uscita della sezione di giudizio di congelamento 21 è guidata verso la sezione di controllo operativo 22. Una sezione di temporizzatore (mezzi di misura) 23 che misura un periodo di tempo stabilito (descritto

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

più avanti) è connessa in modo bidirezionale alla sezione di controllo operativo 22. Inoltre, una uscita della sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24 che memorizza il periodo di tempo (periodo di tempo stabilito) quando si disabilita l'esecuzione del modo per impedire il congelamento viene guidata verso la sezione di controllo operativo 22. Inoltre, una uscita della sezione di ingresso 25 in cui sono disposti vari commutatori (non illustrati) è guidata verso la sezione di controllo operativo 22.

Nella sezione di giudizio di congelamento 21, si stabilisce una temperatura di riferimento (temperatura predeterminata) che serve come riferimento per il giudizio se occorre eseguire o meno il modo per impedire il congelamento. Nella forma di attuazione, la temperatura di riferimento è posta a 2°C. La temperatura di scambiatore rilevata dal sensore di temperatura 7 viene confrontata con la temperatura di riferimento stabilita internamente (2°C). Se la temperatura di scambiatore è uguale o minore della temperatura di riferimento, si invia un segnale di inizio che istruisce l'inizio dell'esecuzione del modo per impedire il congelamento alla sezione di controllo operativa 22.

La sezione di memorizzazione del periodo di

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUIX
s.r.l.

tempo stabilito 24 memorizza due tipi di periodi di tempo stabilito (primo e secondo periodo di tempo stabilito). Tenendo in considerazione il periodo di tempo di stabilizzazione nella prima attivazione, il primo periodo di tempo stabilito è posto in modo da essere relativamente lungo. Nella forma di attuazione, il periodo di tempo di stabilizzazione nella prima attivazione continua per circa 8 minuti, e pertanto il primo periodo di tempo stabilito è posto a 20 minuti prevedendo un margine sufficiente. Nel caso in cui si conduce il raffreddamento all'inizio dell'operazione di raffreddamento in maniera estrema, si ha la possibilità che il periodo di tempo di stabilizzazione sia ulteriormente prolungato. Pertanto, il primo periodo di tempo stabilito di 20 minuti è posto in modo da essere in grado di tener conto in maniera sufficiente di tale caso. Un'altra ragione per impostare il primo periodo di tempo stabilito a 20 minuti è la seguente. Nel periodo di tempo di 20 minuti dopo la prima attivazione, il tubo di piombo dello scambiatore di calore interno non si congela indipendentemente dalle condizioni operative ambientali all'accensione (la temperatura dell'aria esterna, la temperatura ambiente, il numero di rotazione della ventola interna e simili). Questo è

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

5
:
stato confermato dagli esperimenti. Il secondo periodo di tempo stabilito è posto a 12 minuti tenendo in considerazione il periodo di tempo di stabilizzazione nella seconda o successiva attivazione. Il periodo di tempo di stabilizzazione nella seconda o successiva attivazione difficilmente supera 8 minuti impostati come quello nella prima attivazione. Pertanto, il secondo periodo di tempo stabilito è posto a 12 minuti prevedendo un leggero margine per questo periodo di tempo di 8 minuti.

All'attivazione del compressore 1, la sezione di temporizzatore 23 dà inizio all'operazione di misura. Ogni volta quando si misurano il primo periodo di tempo (20 minuti) e il secondo periodo di tempo (12 minuti) che sono memorizzati nella sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24, la sezione di temporizzatore fornisce un segnale di fine misura alla sezione di controllo operativo 22 in modo da azzerare il funzionamento.

La sezione di controllo operativo 22 è un blocco che controlla il ciclo di refrigerazione illustrato in Figura 1 secondo programmi che sono immagazzinati in una memoria interna (non illustrata) ed eseguono vari modi operativi (un modo di funzionamento di riscaldamento, un modo di funzionamento di raffreddamento, un modo di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

scongelamento, il modo per impedire il congelamento, ecc.). Tra questi modi, si esegue il modo per impedire il congelamento in risposta al segnale di inizio inviato dalla sezione di giudizio di congelamento 21. Durante il periodo di tempo in cui si misurano il primo periodo di tempo o il secondo periodo di tempo che sono memorizzati nella sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24, dopo l'attivazione del compressore 1, si esegue un controllo in modo che, anche quando si invia in ingresso il segnale di inizio, si disabilita l'esecuzione del modo per impedire il congelamento. Cioè, la sezione di controllo operativo 22 (corrispondente ai mezzi per disabilitare il modo per impedire il congelamento della presente invenzione). Nella forma di attuazione, il modo per impedire il congelamento è configurato in maniera tale che il compressore 1 si fermi per un predeterminato periodo di tempo (per esempio 3 minuti) e, durante questo periodo di tempo, si faccia ruotare la ventola interna 31 in un predeterminato modo (per esempio forte).

Sarà ora descritto il funzionamento del dispositivo di controllo per impedire il congelamento così configurato con riferimento ad un diagramma di flusso illustrato in Figura 3 e al

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

grafico illustrato in Figura 7 e che illustra la variazione della temperatura di scambiatore.

Quando si attiva un interruttore di avviamento del funzionamento di raffreddamento (non illustrato), si invia un segnale operativo dalla sezione di ingresso 25 alla sezione di controllo operativo 22. Sulla base del segnale operativo, la sezione di controllo operativo 22 controlla il ciclo di refrigerazione e avvia l'operazione di raffreddamento (fase S1). In questo momento, la sezione di controllo operativo 22 giudica se si attiva il compressore 1 nel primo momento o meno (fase S2). Se si conduce l'attivazione nel primo momento, il primo periodo di tempo stabilito di 20 minuti viene letto dalla sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24, e si stabilisce internamente il periodo di tempo. Quindi, si attiva la sezione di temporizzatore 23 per dare inizio alla misura del periodo di tempo di 20 minuti (fase S3).

Quando si avvia l'operazione di raffreddamento, il sensore di temperatura 7 rileva occasionalmente la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno 3, e la temperatura rilevata viene inviata alla sezione di giudizio del congelamento 21. La sezione di giudizio del congelamento 21 confronta la temperatura di scambiatore rilevata dal

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

5
i

sensore di temperatura 7 con la temperatura di riferimento (2°C) che è stabilita internamente (fase S4). Se la temperatura di scambiatore è uguale o minore della temperatura di riferimento, il segnale di inizio che istruisce l'inizio di esecuzione del modo per impedire il congelamento viene inviato alla sezione di controllo operativo 22 (fase S5). Questo sarà descritto con riferimento al grafico della variazione di temperatura illustrato in Figura 7. Al tempo t_1 quando sono trascorsi circa 1 o 2 minuti dall'attivazione del compressore 1, la temperatura di scambiatore si abbassa in modo da essere uguale o minore della temperatura di riferimento (2°C). Pertanto, si invia il segnale di inizio al tempo t_1 dalla sezione di giudizio del congelamento 21 alla sezione di controllo operativo 22.

In questo momento, la sezione di controllo operativo 22 controlla se il segnale di fine misura che indica che la sezione di temporizzatore 23 ha misurato il primo periodo di tempo stabilito di 20 minuti è stato ricevuto o meno (fase S6). In questo caso, la sezione di temporizzatore 23 è nel corso della misura di 20 minuti e la sezione di controllo operativo 22 non ha ancora ricevuto il segnale di fine misura. Pertanto, il segnale di inizio dalla sezione di giudizio di congelamento 21 viene

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

disabilitato e si continua l'operazione di raffreddamento così com'è (fase S7).

Quando si continua l'operazione di raffreddamento, la temperatura di scambiatore che è stata abbassata una volta in modo da risultare uguale o minore di 2°C viene innalzata gradatamente e, dopo che trascorrono 20 minuti, stabilizzata ad una temperatura costante T12 che è maggiore di 2°C. A questa temporizzazione, la sezione di controllo operativo 22 riceve il segnale di fine misura dalla sezione di temporizzatore 23, e dopo ciò si esegue pertanto immediatamente il modo per impedire il congelamento secondo il segnale di inizio dalla sezione di giudizio di congelamento 21 (fasi S4, S5 e S6, e quindi alla fase S9). Specificamente, la sezione di controllo operativo 22 interrompe il funzionamento del compressore 1, ad esempio per 3 minuti, e, durante questo periodo di tempo, attiva la ventola interna 31, ad esempio a "forte", in modo da togliere i residui di ghiaccio attaccati al tubo di piombo.

Quando, dopo l'esecuzione iniziale del modo per impedire il congelamento, si attiva il compressore 1 per riavviare l'operazione di raffreddamento, la sezione di controllo operativo 22 giudica se il compressore 1 è attivato al primo tempo o meno

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

(dalla fase S10 alla fase S2). In questo caso, il compressore è attivato nel secondo tempo, e pertanto la sezione di controllo operativo 22 legge il secondo periodo di tempo stabilito di 12 minuti dalla sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24 che stabilisce interamente il periodo di tempo. Inoltre, si attiva la sezione di temporizzatore 23 per dare inizio alla misura del periodo di tempo di 12 minuti (fase S11).

Quando si riavvia in questo modo l'operazione di raffreddamento, il sensore di temperatura 7 rileva occasionalmente la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno 3, e la temperatura rilevata viene inviata alla sezione di giudizio di congelamento 21. In questo caso, a differenza del caso della prima attivazione, la temperatura di scambiatore si è già stabilizzata nelle vicinanze della temperatura costante T12 e pertanto non si verifica l'undershoot ad un grado notevole quale quello nel caso della prima attivazione. Tuttavia, si può far sì che la temperatura di scambiatore sia uguale o minore di 2°C a seconda delle condizioni operative ambientali. Quando la temperatura di scambiatore diventa uguale o minore della temperatura di riferimento (2°C), pertanto, la sezione di giudizio di congelamento 21

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUIX
s.r.l.

fornisce il segnale di inizio che istruisce l'inizio dell'esecuzione del modo per impedire il congelamento alla sezione di controllo operativo 22 (fasi S4 e S5).

A questo punto, la sezione di controllo operativo 22 controlla se il segnale di fine misura che indica che la sezione di temporizzatore 23 ha misurato il secondo periodo di tempo stabilito di 10 minuti è stato ricevuto o meno (fase S6). In questo caso, la sezione di temporizzatore 23 si trova nel corso della misura di 12 minuti nella sezione di controllo operativo 22 e non ha ancora ricevuto il segnale di fine misura. Pertanto, il segnale di inizio della sezione di giudizio di congelamento 21 è disabilitato e si continua l'operazione di raffreddamento così com'è (fase S7).

Quando si continua l'operazione di raffreddamento, la temperatura di scambiatore che è stata abbassata una volta in modo da risultare uguale o minore di 2°C viene gradatamente innalzata e, dopo che sono trascorsi 12 minuti, utilizzata alla temperatura costante di T12 che è maggiore di 2°C. A questa temporizzazione, la sezione di controllo operativo 22 riceve il segnale di fine misura della sezione di temporizzatore 23, e dopo ciò si esegue pertanto immediatamente il modo per

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

impedire il congelamento secondo il segnale di inizio dalla sezione di giudizio di congelamento 21 (fasi S4, S5 e S6 e quindi alla fase S9).

Come descritto in precedenza, nella forma di attuazione, il periodo di tempo in cui si disabilita l'esecuzione del modo per impedire il congelamento nella prima attivazione è diverso da quello nella seconda o successiva attivazione. Pertanto, il periodo di tempo disabilitato può essere stabilito in modo appropriato secondo lo stato effettivo della temperatura di scambiatore.

La Figura 4 è un diagramma a blocchi che illustra la configurazione elettrica del dispositivo di controllo per impedire il congelamento secondo una seconda forma di attuazione della presente invenzione.

L'uscita del sensore di temperatura 7 che rileva la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno 3 è guidata verso la sezione di giudizio di congelamento 21 che giudica se occorre eseguire o meno il modo per impedire il congelamento, la sezione di controllo operativo 22 che controlla il ciclo di refrigerazione, ed una sezione di calcolo della variazione di temperatura 26. L'uscita della sezione di giudizio di congelamento 21 è guidata verso la sezione di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

controllo operativo 22. Una uscita della sezione di calcolo della variazione di temperatura 26 è guidata verso una sezione di calcolo del periodo di tempo stabilito 27 a cui si guida l'uscita della sezione di temporizzazione 23. L'uscita della sezione di calcolo del periodo di tempo stabilito 27 è guidata verso la sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24. La sezione di temporizzatore (mezzi di misura) 23 che misura il periodo di tempo stabilito è connessa in modo bidirezionale alla sezione di controllo operativo 22. Inoltre l'uscita della sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24 che memorizza il periodo di tempo (periodo di tempo stabilito) quando si disabilita l'esecuzione del modo per impedire il congelamento viene guidata verso la sezione di controllo operativo 22. Inoltre, l'uscita della sezione di ingresso 25 in cui sono disposti i vari commutatori (non illustrati) è guidata verso la sezione di controllo operativo 22.

La sezione di calcolo della variazione di temperatura 26 localizza e carica sempre la temperatura di scambiatore rilevata dal sensore di temperatura 7, ad una data temporizzatore, che calcola la differenza tra la temperatura di scambiatore appena localizzata e caricata e quella

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

localizzata e caricata in precedenza, e che giudica se la temperatura di scambiatore è stabilizzata alla temperatura costante T12 o meno.

La sezione di calcolo del periodo di tempo stabilito 27 è un blocco che calcola il secondo periodo di tempo stabilito, sulla base del segnale fornito della sezione di calcolo della variazione di temperatura 26 e indica che la temperatura di scambiatore è stabilizzata alla temperatura costante T12, e il periodo di tempo misurato dalla sezione di temporizzatore 23 (periodo di tempo misurato dopo l'attivazione del compressore 1: il periodo di tempo di stabilizzazione), e che memorizza il secondo periodo di tempo stabilito calcolato nella sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24. Nella forma di attuazione, si ottiene il secondo periodo di tempo stabilizzato moltiplicando il periodo di tempo misurato dalla sezione di temporizzatore 23 (periodo di tempo di stabilizzazione) per un rapporto costante (per esempio 1,5). Il periodo di tempo che è ottenuto in questo modo viene memorizzato nella sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24, come secondo periodo di tempo stabilito. Cioè, la sezione di calcolo del periodo di tempo stabilito 27 corrisponde ai mezzi di determinazione evidenziati

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

nella rivendicazione 2.

La sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24 memorizza i due tipi di periodi di tempo stabilito (primo e secondo periodo di tempo stabilito). Al contrario della forma di attuazione illustrata in Figura 2, in cui i due tipi di periodi di tempo stabilito sono memorizzati in precedenza nella sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24 di Figura 2, nella presente forma di attuazione soltanto il primo periodo di tempo stabilito è memorizzato inizialmente e si ottiene il secondo periodo di tempo stabilito tramite un calcolo basandosi sul periodo di tempo di stabilizzazione nella prima attivazione del compressore 1. Nella configurazione in cui si ottiene il secondo periodo di tempo stabilito tramite calcolo come descritto in precedenza, si può stabilire un periodo di tempo disabilitato ottimale secondo l'ambiente operativo corrente del condizionatore d'aria (cioè conforme allo stato effettivo della temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno 3) come secondo periodo di tempo stabilito.

L'altra configurazione è identica a quella della forma di attuazione illustrata in Figura 2, e pertanto se ne ometterà la descrizione dettagliata.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

Verrà ora descritto il funzionamento del dispositivo di controllo per impedire il congelamento così configurato con riferimento al diagramma di flusso illustrato in Figura 5, e al grafico illustrato in Figura 7 e che illustra la variazione della temperatura di scambiatore.

Quando si attiva l'interruttore di inizio dell'operazione di raffreddamento (non illustrato), si invia il segnale operativo dalla sezione di ingresso 25 alla sezione di controllo operativo 22. Sulla base del segnale operativo, la sezione di controllo operativo 22 controlla il ciclo di refrigerazione e dà inizio all'operazione di raffreddamento (fase S21). In questo momento, la sezione di controllo operativo 22 giudica se il compressore 1 è attivato nel primo momento o meno (fase S22). Se si conduce l'attivazione nel primo momento, il primo periodo di tempo stabilito di 20 minuti viene letto dalla sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24 e si stabilisce interamente il periodo di tempo. Quindi, si attiva la sezione di temporizzazione 23 per dare inizio alla misura del periodo di tempo di 20 minuti (fase S23).

Quando si dà inizio all'operazione di raffreddamento, il sensore di temperatura 7 rileva

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

occasionalmente la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno 3, e la temperatura rilevata è fornita alla sezione di calcolo della variazione di temperatura 26 nella sezione di giudizio di congelamento 21.

La sezione di giudizio di congelamento 21 confronta la temperatura di scambiatore rilevata dal sensore di temperatura 7 con la temperatura di riferimento (2°) che è stabilita internamente (dalla fase S24 alla fase S25). Se la temperatura di scambiatore è uguale o minore della temperatura di riferimento, il segnale di inizio che istruisce l'inizio di esecuzione del modo per impedire il congelamento viene inviato alla sezione di controllo operativo 22 (fase S26). Questo sarà descritto con riferimento al grafico della variazione di temperatura illustrato in Figura 7. Al tempo T1 quando sono trascorsi circa 1 o 2 minuti dall'attivazione del compressore 1, si abbassa la temperatura di scambiatore in modo che sia uguale o minore della temperatura di riferimento (2°C). Pertanto, si invia il segnale di inizio al tempo t1 della sezione di giudizio di congelamento 21 alla sezione di controllo operativo 22.

In questo momento, la sezione di controllo operativo 22 controlla se il segnale di fine misura

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

che indica che la sezione di temporizzatore 23 ha misurato il primo periodo di tempo stabilito di 20 minuti è stato ricevuto o meno (fase S27). In questo caso, la sezione di temporizzatore 23 è nel corso della misura di 20 minuti e la sezione di controllo operativo 22 non ha ancora ricevuto il segnale di fine misura. Pertanto, il segnale di inizio della sezione di giudizio di congelamento 21 è disabilitato e si continua l'operazione di raffreddamento così com'è (fase S28).

Quando si continua l'operazione di raffreddamento, la temperatura di scambiatore che è stata abbassata una volta in modo da risultare uguale o minore di 2°C viene innalzata gradatamente e, dopo che sono trascorsi 20 minuti, stabilizzata alla temperatura costante T12 che è maggiore di 2°C. A questa temporizzazione, la sezione di controllo operativo 22 riceve il segnale di fine misura dalla sezione di temporizzatore 23, e dopo ciò si esegue pertanto immediatamente il modo per impedire il congelamento secondo il segnale di inizio della sezione di giudizio di congelamento 21 (fase S25, S26 e S27, e quindi alla fase S30).

Specificamente, la sezione di controllo operativo 22 interrompe il funzionamento del compressore 1 per 3 minuti e, durante questo periodo

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

di tempo attiva la ventola interna 31 ad esempio a "forte" in modo da togliere i residui di ghiaccio attaccati al tubo di piombo.

In parallelo al controllo di funzionamento del modo per impedire il congelamento nell'attivazione iniziale del compressore 1, si esegue un processo per calcolare il secondo periodo di tempo stabilito (dalla fase S24 alla fase S32). Specificamente, la sezione di calcolo della variazione di temperatura 24 memorizza temporaneamente la temperatura di scambiatore iniziale che è localizzata e caricata immediatamente dopo l'inizio dell'operazione di raffreddamento, nella memoria interna (non illustrata), e, alla temporizzazione successiva, calcola la differenza di temperatura ΔT tra la temperatura di scambiatore localizzata e caricata dal sensore di temperatura 7, e quella immagazzinata nella memoria interna. Se la differenza di temperatura ΔT non è all'interno di un dato campo, la temperatura di scambiatore appena localizzata e caricata viene memorizzata ad aggiornamento nella memoria interna. La sezione di calcolo della variazione di temperatura 26 ripete questo processo ogni volta quando si localizza e carica la temperatura di scambiatore ad una data temporizzazione. Se la differenza di temperatura ΔT

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

ottenuta tra la temperatura di scambiatore localizzata e caricata e la temperatura di scambiatore immagazzinata nella memoria interna è all'interno del dato campo, si giudica che la temperatura di scambiatore sia stabilizzata, e si fornisce un segnale (che indica che si è garantita la stabilizzazione alla sezione di calcolo del periodo di tempo stabilito 27). Alla ricezione di questo segnale, la sezione di calcolo del periodo di tempo stabilito 27 imposta il periodo di tempo misurato che è inviato dalla sezione di temporizzatore 23 a questa temporizzazione come periodo di tempo di stabilizzazione, moltiplica il periodo di tempo di stabilizzazione per il rapporto costante di 1,5 per calcolare il secondo periodo di tempo stabilito, e memorizza il secondo periodo di tempo stabilito calcolato nella sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24 (fasi S32 e S33). Quando si pone a 8 minuti il periodo di tempo di stabilizzazione, per esempio, il valore di $8 \times 1,5 = 12$ (minuti) viene memorizzato nella sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24 come secondo periodo di tempo stabilito.

Quando, dopo l'esecuzione iniziale del modo per impedire il congelamento, si attiva il compressore 1

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

per riavviare l'operazione di raffreddamento, la sezione di controllo operativo 22 giudica se il compressore 1 è attivato per la prima volta o meno (dalla fase S31 alla fase S22). In questo caso, si attiva il compressore la seconda volta, e pertanto la sezione di controllo operativo 22 legge il secondo periodo di tempo stabilito di 12 minuti dalla sezione di memorizzazione dal periodo di tempo stabilito 24 e stabilisce internamente il periodo di tempo. Inoltre, si attiva la sezione di temporizzatore 23 per dare inizio alla misura del periodo di tempo di 12 minuti (fase S34). Le successive operazioni sono identiche alle operazioni di processo delle fasi da S25 a S31. Dopo ciò, ogni volta che si esegue il modo per impedire il congelamento e si attiva il compressore 1 per riavviare l'operazione di raffreddamento, la sezione di controllo operativo 22 legge il secondo periodo di tempo stabilito di 23 minuti dalla sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24, stabilisce internamente il periodo di tempo, e attiva la sezione di temporizzatore 23 per avviare la misura del periodo di tempo letto di 12 minuti.

La Figura 6 è un diagramma di flusso che illustra il funzionamento del dispositivo di controllo per impedire il congelamento secondo una

terza forma di attuazione della presente invenzione. La configurazione elettrica è strettamente identica a quella del dispositivo di controllo per impedire il congelamento illustrato in Figura 4, ma il processo della sezione di calcolo del periodo di tempo stabilito 27 è diverso da quello sopra descritto.

Nel processo sopra descritto (il diagramma di flusso illustrato in Figura 5), si ottiene il secondo periodo di tempo stabilito soltanto nella prima attivazione del compressore 1, il periodo di tempo ottenuto è memorizzato nella sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24, e si utilizza quindi il secondo periodo di tempo stabilito memorizzato come periodo di tempo disabilitato nella seconda o successiva attivazione. Al contrario, nella presente forma di attuazione, si ottiene il secondo periodo di tempo stabilito ogni volta quando si attiva il compressore 1, e il secondo periodo di tempo stabilito ottenuto è memorizzato ad aggiornamento nella sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24 ad ogni attivazione.

Qui di seguito sarà descritta l'operazione di processo della forma di attuazione con riferimento al diagramma di flusso di Figura 6.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

Quando si attiva l'interruttore di avviamento dell'operazione di raffreddamento (non illustrato) si invia il segnale operativo dalla sezione di ingresso 25 alla sezione di controllo operativo 22. Sulla base del segnale operativo, la sezione di controllo operativo 22 controlla il ciclo di refrigerazione e dà inizio all'operazione di raffreddamento (fase S41). In questo momento, la sezione di controllo operativo 22 giudica se il compressore 1 è attivato nel primo momento o meno (fase S42). Se si conduce l'attivazione nel primo momento, si legge il primo periodo di tempo stabilito di 20 minuti dalla sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24, e si stabilisce internamente il periodo di tempo. Quindi, si attiva la sezione di temporizzatore 23 per dare inizio alla misura del periodo di tempo di 20 minuti (fase S43).

Quando si dà inizio all'operazione di raffreddamento, il sensore di temperatura 7 rileva occasionalmente la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno 3, e la temperatura rilevata viene inviata alla sezione di calcolo della variazione di temperatura 26 e alla sezione di giudizio di congelamento 21. La sezione di giudizio di congelamento 21 confronta la temperatura di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

scambiatore rilevata dal sensore di temperatura 7 con la temperatura di reinserimento (2°C) che è stabilita internamente (dalla fase S44 alla fase S45). Se la temperatura di scambiatore è uguale o minore della temperatura di riferimento, il segnale di inizio che ostruisce l'inizio dell'esecuzione del modo per impedire il congelamento viene inviato alla sezione di controllo operativo 22 (fase S46).

In questo momento, la sezione di controllo operativo 22 controlla se il segnale di fine misura che indica che la sezione di temporizzatore 23 ha misurato il primo periodo di tempo stabilito di 20 minuti è stato ricevuto o meno (fase S47). In questo caso, la sezione di temporizzatore 23 è nel corso della misura di 20 minuti e la sezione di controllo operativo 22 non ha ancora ricevuto il segnale di fine misura. Pertanto, il segnale di inizio dalla sezione di giudizio di congelamento 21 è disabilitato e l'operazione di raffreddamento continua così com'è (fase S48).

Quando si continua l'operazione di raffreddamento, la temperatura di scambiatore che è stata abbassata una volta in modo da risultare uguale o minore di 2°C viene innalzata gradatamente e, dopo che sono trascorsi i 20 minuti, stabilizzata alla temperatura costante T12 che è maggiore di 2°C .

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

A questa temporizzazione, la sezione di controllo operativo 22 riceve il segnale di fine misura dalla sezione di temporizzatore 23, e dopo ciò si esegue pertanto immediatamente il modo per impedire il congelamento secondo il segnale di inizio della sezione di giudizio di congelamento 21 (fasi S45, S46 e S47, e quindi alla fase S50).

In parallelo al controllo operativo del modo per impedire il congelamento nell'attivazione iniziale del compressore 1, si esegue un processo di calcolo del secondo periodo di tempo stabilito (dalla fase S44 alla fase S52). Specificamente, la stazione di calcolo della variazione di temperatura 26 memorizza temporaneamente la temperatura di scambiatore iniziale che è localizzata e caricata immediatamente dopo l'inizio dell'operazione di raffreddamento nella memoria interna (non illustrata) e, alla temporizzatore successiva, calcola la differenza di temperatura ΔT tra la temperatura di scambiatore localizzata e caricata dal sensore di temperatura 7 e quella memorizzata nella memoria interna. Se la differenza di temperatura ΔT non è all'interno di un dato campo, la temperatura di scambiatore appena localizzata e caricata viene memorizzata ad aggiornamento nella memoria interna. La sezione di calcolo della

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

variazione di temperatura 26 ripete a questo processo ogni volta quando si localizza e carica la temperatura di scambiatore ad una data temporizzazione. Se la differenza di temperatura ΔT ottenuta tra la temperatura di scambiatore localizzata e caricata e la temperatura di scambiatore immagazzinata dalla memoria interna e all'interno del dato campo, si giudica se la temperatura di scambiatore è stabilizzata, e si invia il segnale (che indica che si è garantita la stabilizzazione) alla sezione di calcolo del periodo di tempo stabilito 27. Alla ricezione di questo segnale, la sezione di calcolo del periodo di tempo stabilito 27 imposta il periodo di tempo misurato che è inviato dalla sezione di temporizzatore 23 a questa temporizzazione, come periodo di tempo di stabilizzazione, moltiplica il periodo di tempo di stabilizzazione per il rapporto costante di 1,5 per calcolare il secondo periodo di tempo stabilito, e memorizza il secondo periodo di tempo stabilito calcolato nella sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24 (fasi S52 e S53). Quando il periodo di tempo di stabilizzazione è posto a 8 minuti, per esempio, il valore di $8 \times 1,5 = 12$ (minuti) è memorizzato nella sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLO D'OUX
s.r.l.

come secondo periodo di tempo stabilito.

Quando, dopo l'esecuzione iniziale del modo per impedire il congelamento, si attiva il compressore 1 per riavviare l'operazione di raffreddamento, la sezione di controllo operativo 22 giudica se il compressore 1 è attivato nel primo momento o meno (dalla fase S51 alla fase S42). In questo caso, si attiva il compressore la seconda volta, e pertanto la sezione di controllo operativo 22 legge il secondo periodo di tempo stabilito di 12 minuti dalla sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24 e stabilisce internamente il periodo di tempo. Inoltre, si attiva la sezione di temporizzatore 23 per dare inizio alla misura del periodo di tempo di 12 minuti (fase S54).

Dopo ciò, si esegue il processo delle fasi da S44 a S51 (il processo operativo del secondo modo per impedire il congelamento). In parallelo a questo processo, si esegue di nuovo il processo di calcolo del secondo periodo di tempo stabilito (dalla fase S44 alla fase S52). Specificamente, la sezione di calcolo della variazione di temperatura 26 memorizza temporaneamente la temperatura di scambiatore iniziale che è localizzata e caricata immediatamente dopo la seconda attivazione del compressore 1, nella memoria interna (non illustrata), e, alla

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLO D'OUX
s.r.l.

temporizzazione successiva, calcola la differenza di temperatura ΔT dalla temperatura di scambiatore localizzata e caricata dal sensore di temperatura 7 e quella immagazzinata nella memoria interna. Se la differenza di temperatura ΔT non è all'interno del dato campo, la temperatura di scambiatore appena localizzata e caricata viene memorizzata ad aggiornamento nella memoria interna. La sezione di calcolo della variazione di temperatura 26 ripete questo processo ogni volta che si localizza e carica la temperatura di scambiatore ad una data temporizzazione. Se la differenza di temperatura ΔT ottenuta tra la temperatura di scambiatore localizzata e caricata e la temperatura di scambiatore immagazzinata nella memoria interna è all'interno del dato campo, si giudica che la temperatura di scambiatore è stabilizzata, e si invia il segnale (che indica che è stata garantita la stabilizzazione) alla sezione di calcolo del periodo di tempo stabilito 27. Alla ricezione di questo segnale, la sezione di calcolo del periodo di tempo stabilito 27 imposta il periodo di tempo misurato che è inviato dalla sezione di temporizzatore 23 a questa temporizzazione, come periodo di tempo di stabilizzazione, moltiplica il periodo di tempo di stabilizzazione per il rapporto

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

costante di 1,5 per calcolare il secondo periodo di tempo stabilito, e memorizza il secondo periodo di tempo stabilito calcolato nella sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24 (fasi S52 e S53). Quando si pone a 6 minuti il periodo di tempo di stabilizzazione, per esempio, il valore di $6 \times 1,5 = 9$ (minuti) è memorizzato ad aggiornamento nella sezione di memorizzazione del periodo di tempo stabilito 24 come secondo periodo di tempo stabilito. Cioè, nella terza attivazione del compressore 1, il secondo periodo di tempo stabilito memorizzato (9 minuti) è utilizzato come periodo di tempo disabilitato di esecuzione del modo per impedire il congelamento. Nella forma di attuazione, il secondo periodo di tempo stabilito viene calcolato ogni volta quando si attiva di nuovo il compressore 1, dopo l'esecuzione del modo per impedire il congelamento. Pertanto, si può stabilire ogni volta un periodo di tempo disabilitato che è ottimale per questa temporizzazione e secondo l'ambiente operativo attuale del condizionatore d'aria (cioè conforme allo stato attuale della temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno 3).

Nelle due forme di attuazione sopra descritte, il rapporto costante che deve essere moltiplicato

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

per il periodo di tempo misurato è posto a 1,5. Il rapporto costante non è limitato a 1,5 e può essere posto ad un valore arbitrario a seconda del margine da prevedere per il periodo di tempo di stabilizzazione. Nel caso in cui il periodo di tempo di stabilizzazione non fluttua notevolmente, per esempio, il rapporto costante può essere posto a 1,2 o 1,3.

Come è stato descritto finora, il dispositivo di controllo per impedire il congelamento secondo la presente invenzione è configurato in modo tale che, nell'attivazione iniziale del compressore di refrigerante, l'esecuzione del modo per impedire il congelamento viene disabilitata per il primo periodo di tempo stabilito, e, quando si attiva il compressore di refrigerante dopo l'esecuzione iniziale del modo per impedire il congelamento, l'esecuzione del modo per impedire il congelamento è disabilitata per il secondo periodo di tempo stabilito che è minore del primo periodo di tempo stabilito. In altre parole, considerando che la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno cambia in maniere diverse nell'attivazione iniziale del compressore di refrigerante e nella seconda successiva attivazione, si varia il periodo di tempo disabilitato di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

esecuzione del modo per impedire il congelamento. Pertanto, si può stabilire in modo appropriato il periodo di tempo disabilitato conforme allo stato effettivo della temperatura di scambiatore. Secondo questa configurazione, si può impedire che si verifichi la riduzione di capacità dovuta ad un funzionamento errato del modo per impedire il congelamento, e si può impedire con sicurezza che si verifichi anche il congelamento del tubo di piombo.

Il dispositivo di controllo per impedire il congelamento secondo la presente invenzione comprende: mezzi di misura per misurare un periodo di tempo dall'attivazione iniziale del compressore di refrigerante ad una temporizzazione in cui si stabilizza la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno ad una temperatura costante; e mezzi di determinazione per determinare, sulla base del periodo di tempo misurato dai mezzi di misura, il secondo periodo di tempo stabilito. In altre parole, si ottiene il secondo periodo di tempo sulla base del periodo di tempo di stabilizzazione nell'attivazione iniziale del compressore di refrigerante. Pertanto, si può stabilire un periodo di tempo disabilitato ottimale secondo l'ambiente operativo attuale del condizionatore d'aria (cioè conforme allo stato effettivo della temperatura di

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

scambiatore dello scambiatore di calore interno) come secondo periodo di tempo stabilito. Secondo questa configurazione, si impedisce che si verifichi la riduzione di capacità dovuta ad un funzionamento errato del modo per impedire il congelamento, e si può inoltre impedire con sicurezza che si verifichi il congelamento del tubo di piombo.

Il dispositivo di controllo per impedire il congelamento secondo la presente invenzione, comprende: mezzi di misura per misurare, ogni volta che si attiva il compressore di refrigerante, un periodo di tempo dall'attivazione ad una temporizzazione in cui la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno si stabilizza ad una temperatura costante; e mezzi di calcolo per determinare, ogni volta che i mezzi di misura misurano periodi di tempo, il secondo periodo di tempo stabilito. In altre parole, si ottiene il secondo periodo di tempo sulla base del periodo di tempo di stabilizzazione nell'attivazione iniziale del compressore di refrigerante. In altre parole, si calcola ogni volta il secondo periodo di tempo, e pertanto si può stabilire come secondo periodo di tempo stabilito un periodo di tempo disabilitato ottimale a tale temporizzazione e secondo l'ambiente operativo attuale del condizionatore d'aria (cioè

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

conforme allo stato attuale della temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno). Secondo questa configurazione, si può impedire che si verifichi la riduzione di capacità dovuta ad un funzionamento errato del modo per impedire il congelamento, e si può inoltre impedire con sicurezza che si verifichi il congelamento del tubo di piombo.

Anche se la presente invenzione è stata illustrata e descritta con riferimento a forme di attuazione preferite specifiche, varie modifiche e cambiamenti risulteranno evidenti agli esperti nel ramo dagli insegnamenti in questo contesto. Si ritiene che quelle variazioni e modifiche che risultano ovvie rientrino nell'ambito dello spirito, del campo di protezione e dell'oggetto dell'invenzione come definiti nelle rivendicazioni allegate.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

RIVENDICAZIONI

1. - Condizionatore d'aria comprendente:

un ciclo di refrigerazione costituito da un compressore di refrigerante, uno scambiatore di calore interno, uno scambiatore di calore esterno, un dispositivo di riduzione della pressione disposto tra lo scambiatore di calore interno e lo scambiatore di calore esterno, e una valvola a quattro vie per commutare la connessione del compressore di refrigerante dallo scambiatore di calore interno allo scambiatore di calore esterno; e

un dispositivo di controllo per impedire il congelamento per eseguire un modo per impedire il congelamento per togliere i residui di ghiaccio attaccati allo scambiatore di calore interno per un predeterminato periodo di tempo quando la sua temperatura di scambiatore è uguale o minore di un predeterminato valore durante l'operazione di raffreddamento del condizionatore d'aria,

in cui il dispositivo di controllo per impedire il congelamento comprende mezzi di disabilitazione per disabilitare l'esecuzione del modo per impedire il congelamento per un primo periodo di tempo stabilito nell'attivazione iniziale del compressore di refrigerante e per un secondo periodo di tempo stabilito minore del primo periodo di tempo

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

stabilito quando si attiva il compressore di refrigerante dopo l'esecuzione del modo per impedire il congelamento iniziale.

2. - Dispositivo condizionatore d'aria secondo la rivendicazione 1, in cui il dispositivo di controllo per impedire il congelamento comprende:

mezzi di misura per misurare un periodo di tempo dall'attivazione iniziale del compressore di refrigerante ad una temperatura in cui la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno si stabilizza ad una temperatura costante; e

mezzi di determinazione per determinare il secondo periodo di tempo stabilito basandosi sul periodo di tempo misurato dai mezzi di misura.

3. - Dispositivo condizionatore d'aria secondo la rivendicazione 1 in cui il dispositivo di controllo per impedire il congelamento comprende:

mezzi di misura per misurare un periodo di tempo dall'attivazione del compressore di refrigerante ad una temporizzazione in cui la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno si stabilizza ad una temperatura costante ogni volta che si attiva il compressore di refrigerante; e

mezzi di determinazione per determinare il

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

secondo periodo di tempo ogni volta che i mezzi di misura misurano il periodo di tempo.

4. - Procedimento per controllare un modo per impedire il congelamento di un condizionatore d'aria che comprende:

un ciclo di refrigerazione costituito da un compressore di refrigerante, uno scambiatore di calore interno, uno scambiatore di calore esterno, un dispositivo di riduzione della pressione disposto tra lo scambiatore di calore interno e lo scambiatore di calore esterno, e una valvola a quattro vie per commutare la connessione del compressore di refrigerante tra lo scambiatore di calore interno e lo scambiatore di calore esterno; e

un dispositivo di controllo per impedire il congelamento per eseguire il modo per impedire il congelamento per togliere residui di ghiaccio attaccati allo scambiatore di calore interno per un predeterminato periodo di tempo quando la sua temperatura di scambiatore è uguale o minore di un predeterminato valore durante l'operazione di raffreddamento del condizionatore d'aria, comprendente le fasi di:

giudicare se l'attivazione del compressore di refrigerante è attivazione iniziale;

disabilitare l'esecuzione del modo per impedire

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

il congelamento per un primo periodo di tempo stabilito se l'attivazione è l'attivazione iniziale; e

disabilitare l'esecuzione del modo per impedire il congelamento per un secondo periodo di tempo stabilito minore del primo periodo di tempo stabilito se attivazione non è l'attivazione iniziale.

5. - Procedimento di controllo secondo la rivendicazione 4, in cui si determinano in precedenza il primo e il secondo periodo di tempo stabilito.

6. - Procedimento di controllo secondo la rivendicazione 4, comprendente inoltre le fasi di:

misurare un periodo di tempo dall'attivazione iniziale del compressore di refrigerante ad una temporizzazione in cui la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno si stabilizza ad una temperatura costante;

determinare il primo periodo di tempo stabilito basandosi sul periodo di tempo misurato; e

determinare il secondo periodo di tempo stabilito basandosi sul primo periodo di tempo stabilito.

7. - Procedimento di controllo secondo la rivendicazione 6, comprendente inoltre le fasi di:

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUX
s.r.l.

misurare un periodo di tempo dall'attivazione del compressore di refrigerante ad una temporizzazione in cui la temperatura di scambiatore dello scambiatore di calore interno si stabilizza ad una temperatura costante ogni volta che si attiva il compressore di refrigerante;

determinare il secondo periodo di tempo stabilito basandosi sul secondo periodo di tempo stabilito precedente.

8. - Procedimento di controllo secondo la rivendicazione 6, in cui il primo e il secondo periodo di tempo stabilito vengono determinati in modo tale da avere un margine sufficiente rispetto al periodo di tempo ottenuto dal processo di misura moltiplicando il periodo di tempo per un predeterminato rapporto costante.

Ing. Franco BUZZI
Patriz. ALBO 258
[la propria e per gli altri]

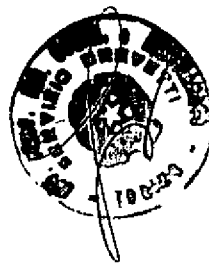


FIG. 1

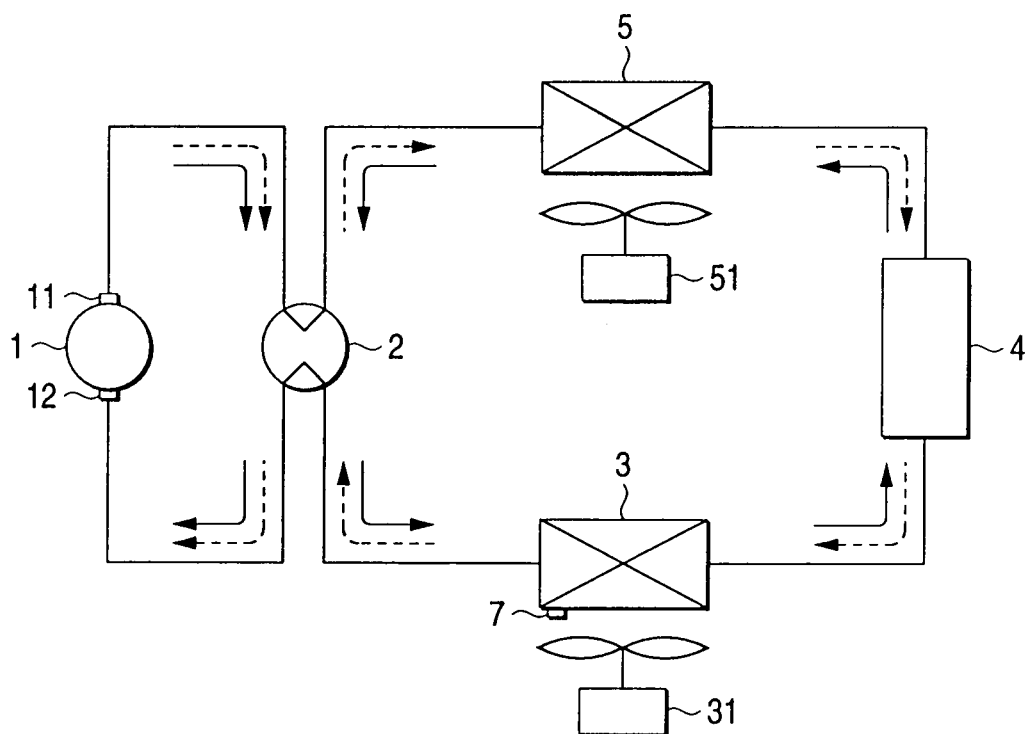
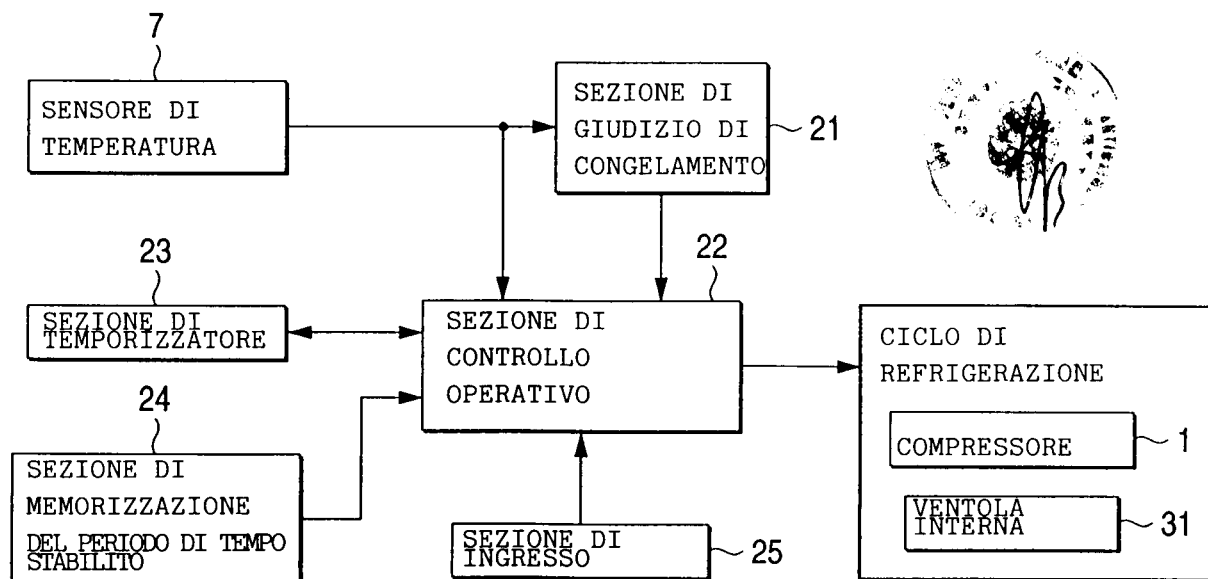
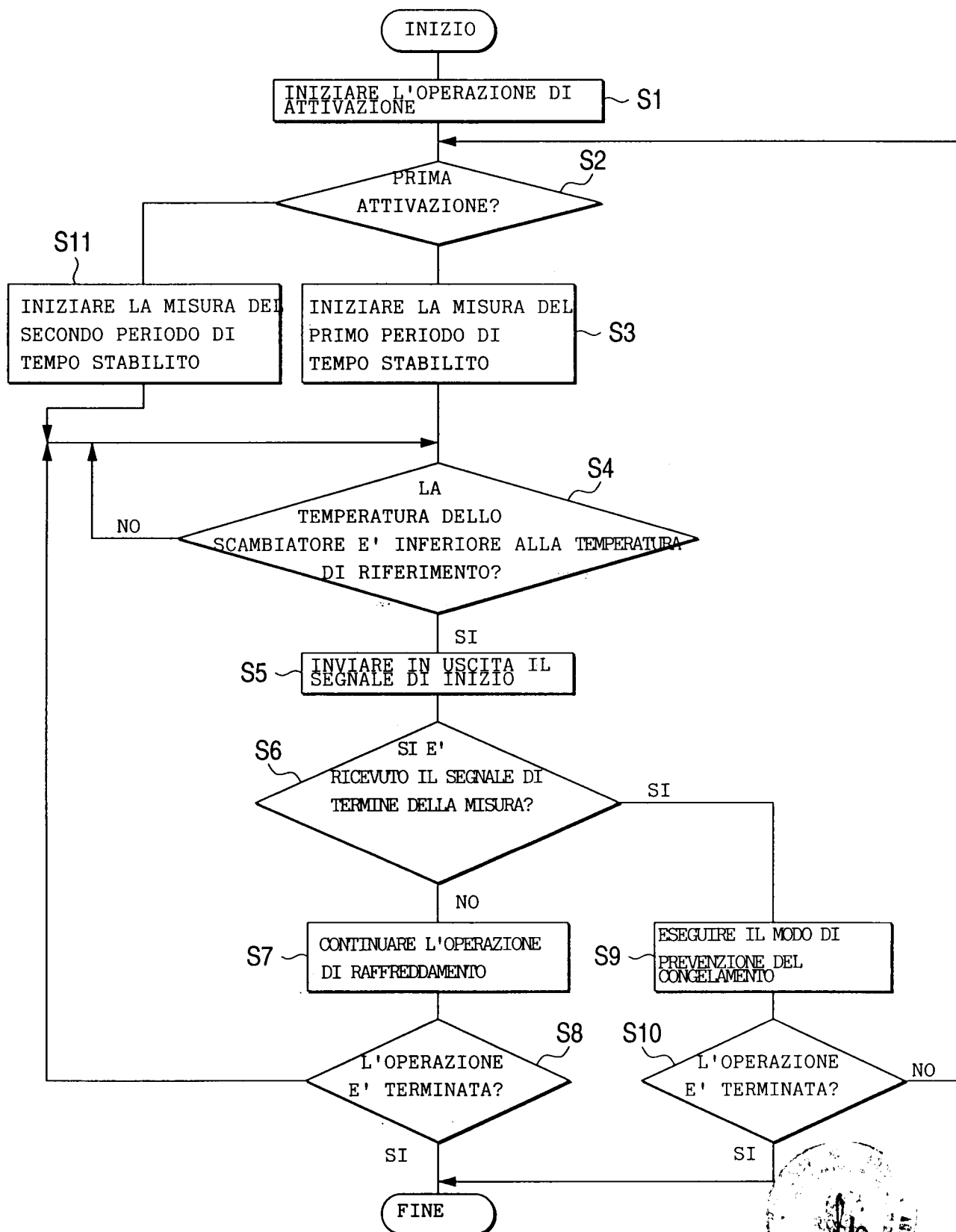


FIG. 2



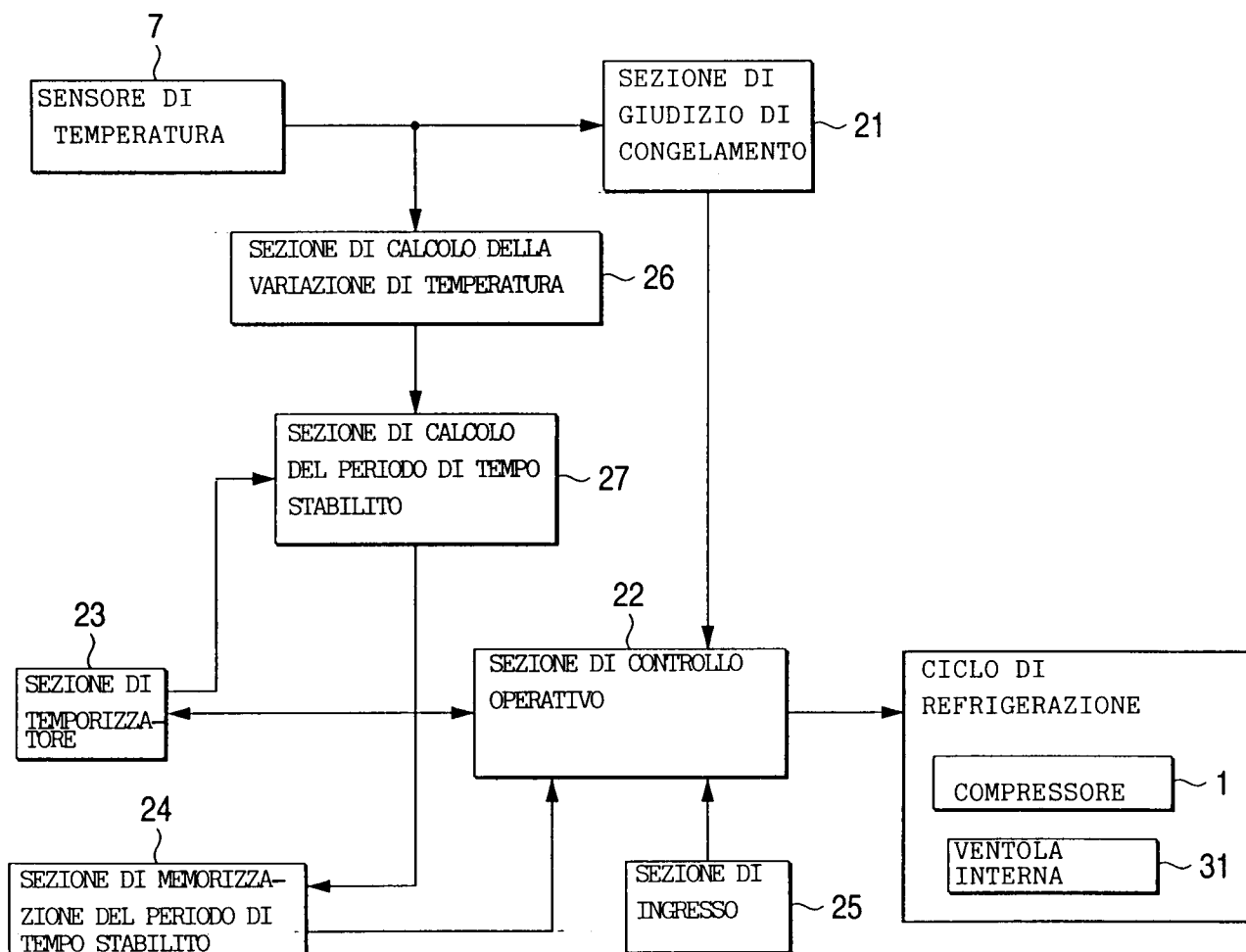
Ing. Franco BUZZI
N. iscriz. ALBO 259
(in proprio e per gli altri)

FIG. 3



Ing. Franco BUZZI
 N. iscriz. ALBO 257
 Un proprio e per gli altri

FIG. 4



Ing. Franco BOZZI
N. Iscriz. ALBO 259
(in proprio e per gli altri)

FIG. 5

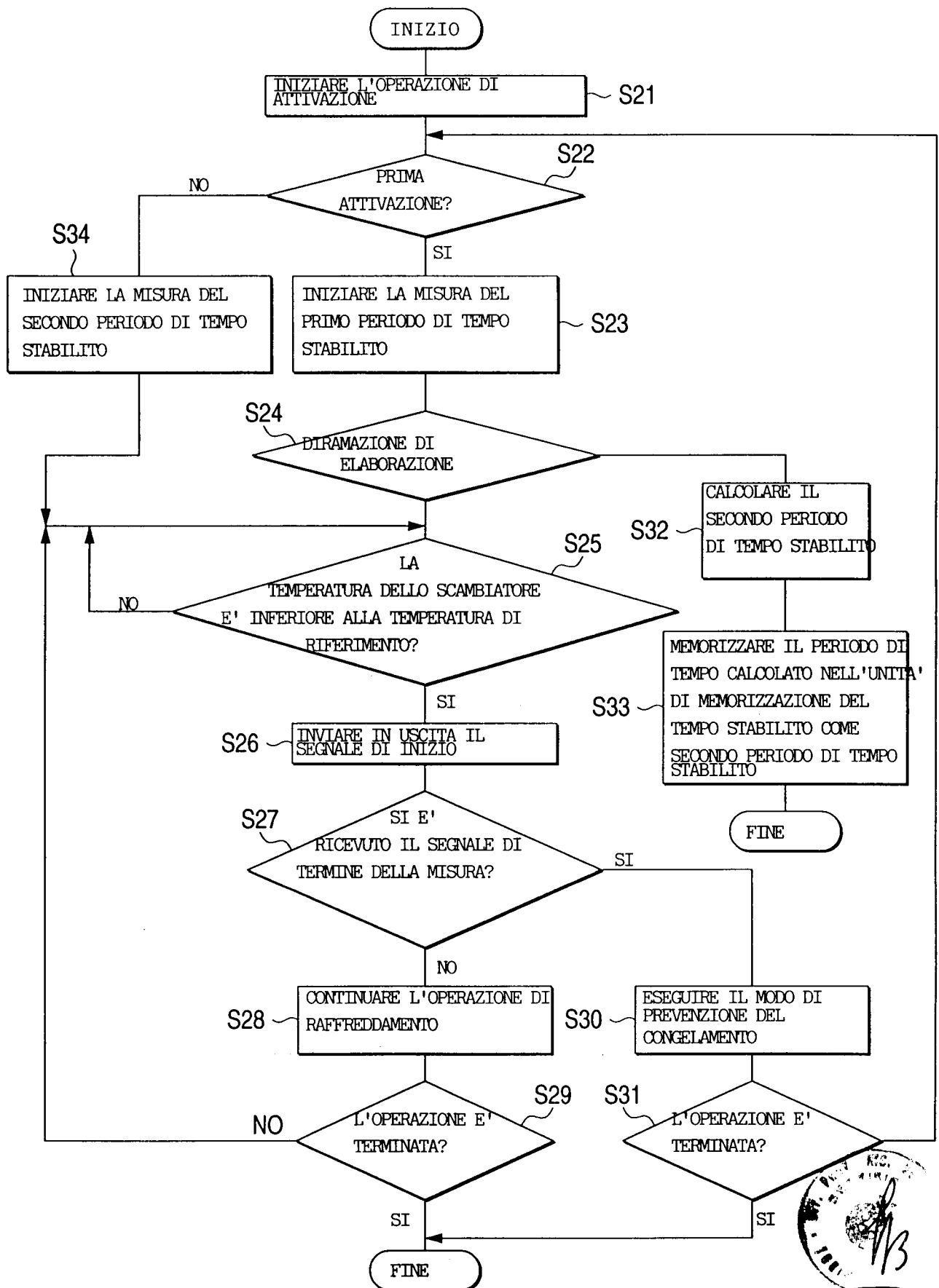


FIG. 6

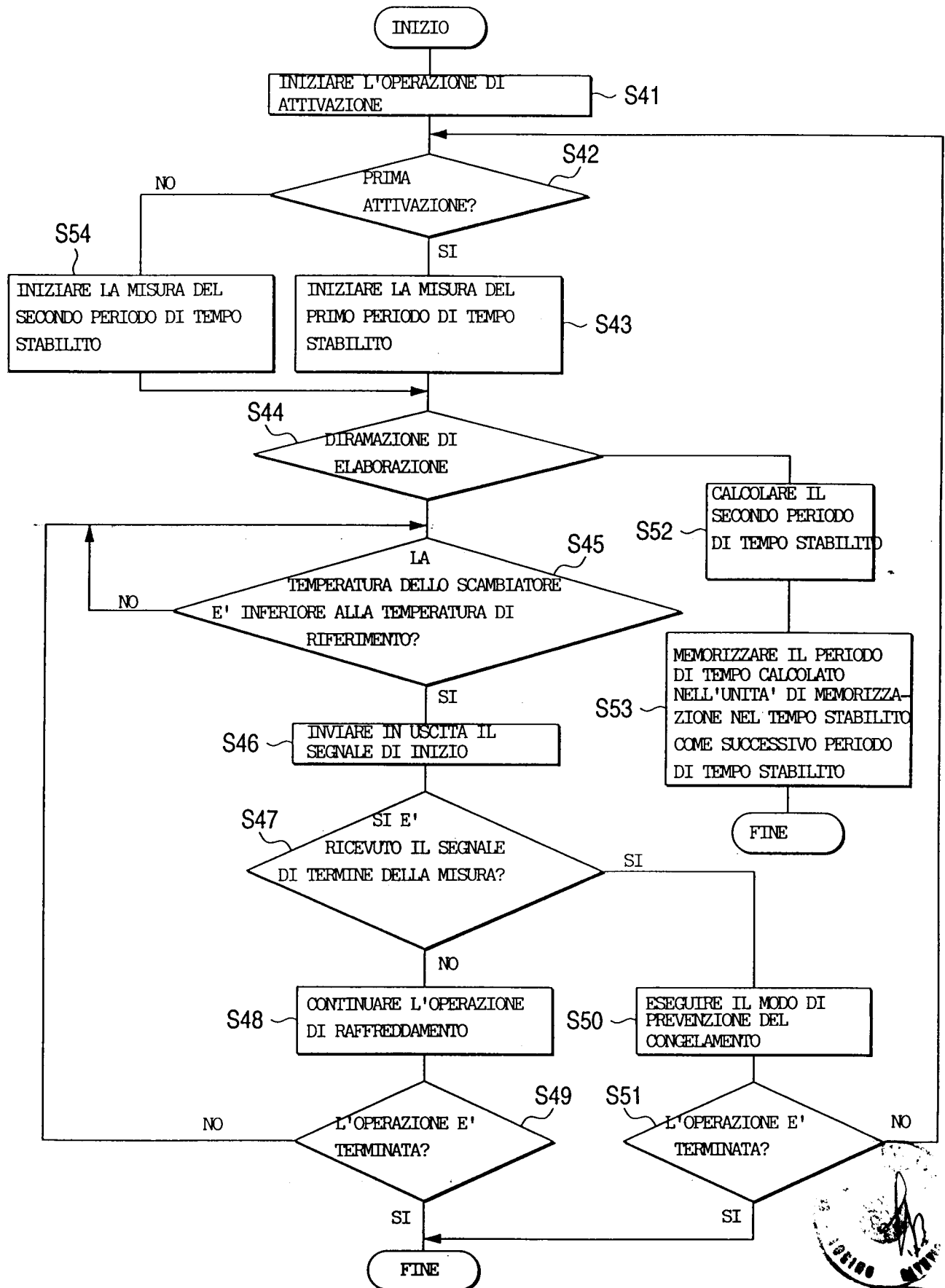
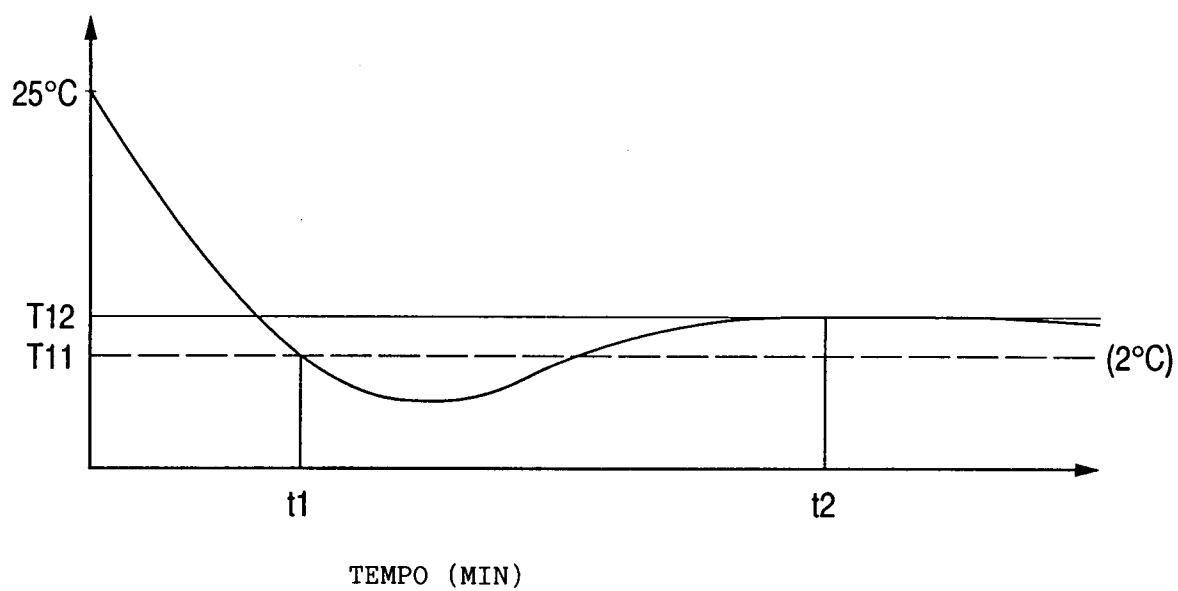


FIG. 7

TEMPERATURA DI SCAMBIATORE DELLO
SCAMBIATORE DI CALORE INTERNO



Ing. Franco BUZZI
N. Iscrit. ALBO 259
(In proprio e per gli altri)