



(11)

EP 3 782 704 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.02.2021 Patentblatt 2021/08

(51) Int Cl.: **A62C 2/24** ^(2006.01) **A62C 2/12** ^(2006.01)
F24F 11/35 ^(2018.01)

(21) Anmeldenummer: **20189921.8**

(22) Anmeldetag: **06.08.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:

- **Buehler, Lukas**
5630 Muri (CH)
- **Chassot, Adrien**
6048 Horw (CH)
- **Marder, Marco**
5630 Muri (CH)

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

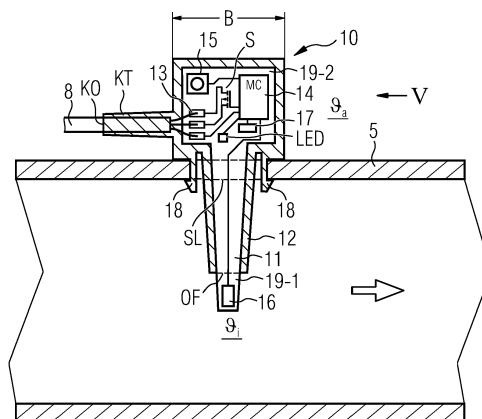
(30) Priorität: 23.08.2019 DE 102019212684

(71) Anmelder: **Siemens Schweiz AG**
8047 Zürich (CH)

(54) **THERMISCHE AUSLÖSEEINRICHTUNG ZUM AUSLÖSEN EINES SELBSTTÄTIGEN SCHLIESSENS EINER BRANDSCHUTZKLAPPE IN EINEM LUFTKANAL**

(57) Die Erfindung betrifft eine thermische Auslöseeinrichtung (10) zum Auslösen eines selbsttätigen Schliessens einer Brandschutzklappe (4) in einem Luftkanal (5) mittels eines Stellantriebs (1). Die Auslöseeinrichtung ist zur Anbringung am Luftkanal ausgebildet. Sie ist zudem zur Unterbrechung einer über die Auslöseeinrichtung durchgeschleiften Auslöseleitung (8) des Stellantriebs eingerichtet. Die Auslöseeinrichtung umfasst eine elektronische Steuereinheit (14), einen daran angeschlossenen ersten Temperatursensor (16) zur Erfassung eines Kanallufttemperaturwerts (θ_i) im Inneren des Luftkanals (5), einen daran angeschlossenen zweiten Temperatursensor (17) zur Erfassung eines Umgebungslufttemperaturwerts (θ_a) ausserhalb des Luftkanals sowie ein der Steuereinheit nachgeschaltetes, elektrisch ansteuerbares Schaltelement (S) zur Unterbrechung der Stromversorgung des Stellantriebs (1) bei Überschreiten des Kanallufttemperaturgrenzwerts oder eines vorgebbaren Umgebungslufttemperaturgrenzwerts (θ_{Ga}). Erfindungsgemäss weist die Auslöseeinrichtung ein Gehäuse (12) sowie einen zumindest teilweise darin aufgenommenen Schaltungsträger (11) auf. Der erste und zweite Temperatursensor sind auf einem ersten (19-1) und zweiten Schaltungsträgerabschnitt (19-2) angeordnet. Bei ordnungsgemässer Anbringung ist der erste Temperatursensor innerhalb und der zweite Temperatursensor ausserhalb des Luftkanals angeordnet ist.

FIG 4



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine thermische Auslöseinrichtung zum Auslösen eines selbsttätigen Schliessens einer Brandschutzklappe in einem Luftkanal. Ein solcher Luftkanal ist z.B. für die Klimatisierung eines Gebäudes oder zur Entrauchung eines Gebäudes im Brandfall vorgesehen. Die Brandschutzklappe ist bei Überschreiten eines vorgebbaren Kanallufttemperaturgrenzwerts im Inneren des Luftkanals mittels eines Stellantriebs schliessbar. Der Kanallufttemperaturgrenzwert liegt insbesondere in einem Temperaturbereich von 65°C bis 120°C, vorzugsweise in einem Bereich von 72°C bis 95°C. Ein solcher Stellantrieb wird auch als Brandschutzklappenantrieb bezeichnet.

[0002] Brandschutzklappenantriebe nach der EN-Norm 15650 benötigen eine thermische Auslöseinrichtung, die bei erhöhter Temperatur, typischerweise in einem Brandfall, im Luftkanal oder ausserhalb des Luftkanals die Schliessung der Brandschutzklappe auslöst. Eine solche thermische Auslöseinrichtung wird nach der EN-Norm 10294-4 und zukünftig nach der internationalen Norm ISO 21925-1, Annex B, C, D geprüft. Dazu wird üblicherweise eine Thermosicherung in der Ausführung als Schmelzsicherung oder ein «Bimetal» eingesetzt, welche bei erhöhter Temperatur die Stromversorgung des Stellantriebs unterbricht. Es wird folglich die Stromversorgung für den Stellantrieb über die bekannten thermischen Auslöseinrichtungen geführt (siehe auch FIG. 1). Der Stellantrieb fährt dann die Brandschutzklappe selbsttätig, wie z.B. mithilfe im Stellantrieb gespeicherter mechanischer Energie (Federspeicher) oder mithilfe gespeicherter elektrischer Energie (Kondensator, Akkumulator), in die sichere Geschlossen-Position.

[0003] Eine derartige thermische Auslöseinrichtung ist aus der Europäischen Patentanmeldung EP3104518A1 (siehe Absatz [0050]) oder aus der Internationalen Patentanmeldung WO2010/099630A1 (siehe Absatz auf Seite 11) bekannt.

[0004] Die bekannten thermischen Auslöseinrichtungen haben folgende Nachteile:

Eine als Schmelzsicherung realisierte thermische Auslöseinrichtung, eine sogenannte Thermosicherung, hat die Eigenschaft, dass sie die Stromversorgung des Stellantriebs bei einer vorgegebenen Grenztemperatur unterbricht. Eine solche Thermosicherung ist nicht rücksetzbar. Üblicherweise werden zwei derartige Thermosicherungen in Reihe geschaltet, wobei dann die erste Thermosicherung im Inneren des Luftkanals und die zweite Thermosicherung in der Umgebung ausserhalb des Luftkanals platziert ist. Erreicht eine der Thermosicherungen ihre jeweilige Grenztemperatur, so wird dadurch die Stromversorgung des Stellantriebs unterbrochen oder mit anderen Worten die Sicherheitsschleife geöffnet.

[0005] Ein weiterer Nachteil ist, dass für unterschiedliche Einsatzgebiete und/oder nationalen Normerfordernissen entsprechend Thermosicherungen mit unter-

schiedlichen auslösenden Grenztemperaturen vorgehalten werden müssen. Ein weiterer Nachteil ist, dass Thermosicherungen bereits beim Transport oder bei der Lagerung bei Erreichen der Grenztemperatur auslösen können. Oftmals wird die Lagertemperatur der Sicherung vom Hersteller im Datenblatt eingeschränkt.

[0006] Zudem ist bei der Ausführung einer thermischen Auslöseinrichtung als Schmelzsicherung die Produktion in SMD-Ausführung nicht möglich, da die Schmelzsicherung bereits beim Auflöten bzw. während des Lötprozesses (Reflow-Lötprozess, Schwall-Lötprozess) durchschmelzen würde.

[0007] Die hier betrachtete thermische Auslöseinrichtung ist zur Anbringung an dem Luftkanal ausgebildet und zur Unterbrechung einer über die thermische Auslöseinrichtung durchgeschleiften Auslöseleitung des Stellantriebs eingerichtet. Die durchgeschleifte Auslöseleitung erfüllt die Funktion einer Sicherheitsschleife. Im einfachsten Fall wird die Stromversorgung des Stellantriebs durch die Auslöseinrichtung unterbrochen.

[0008] Weiterhin kann die thermische Auslöseinrichtung eine elektronische Steuereinheit, einen an der Steuereinheit angeschlossenen ersten Temperatursensor zur insbesondere fortlaufenden Erfassung eines Kanallufttemperaturwerts im Inneren des Luftkanals, einen an der Steuereinheit angeschlossenen zweiten Temperatursensor zur insbesondere fortlaufenden Erfassung eines Umgebungslufttemperaturwerts ausserhalb des Luftkanals sowie ein der Steuereinheit nachgeschaltetes, elektrisch ansteuerbares Schaltelement zur Unterbrechung der Stromversorgung des Stellantriebs bei Überschreiten des Kanallufttemperaturgrenzwerts oder eines vorgebbaren Umgebungslufttemperaturgrenzwerts aufweisen.

[0009] Das elektrisch ansteuerbare Schaltelement zur Unterbrechung der Stromversorgung des Stellantriebs ist insbesondere ein Transistor, insbesondere ein Schalttransistor, vorzugsweise ein MOSFET, ein mono- oder bistabiles Relais.

[0010] Ausgehend von dem eingangs genannten Stand der Technik ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine thermische Auslöseinrichtung anzugeben, die flexibler einsetzbar ist.

[0011] Die Aufgabe der Erfindung wird mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen genannt.

[0012] Erfindungsgemäss weist die thermische Auslöseinrichtung ein Gehäuse sowie einen zumindest teilweise im Gehäuse aufgenommenen (einstückigen) Schaltungsträger auf. Der Schaltungsträger ist z.B. eine Leiterplatte (Platine). Es ist der erste Temperatursensor auf einem ersten Schaltungsträgerabschnitt und der zweite Temperatursensor auf einem zweiten Schaltungsträgerabschnitt angeordnet. Es ist bei ordnungsgemässer Anbringung der thermischen Auslöseinrichtung am Luftkanal der erste Temperatursensor im Inneren des Luftkanals und der zweite Temperatursensor ausserhalb

des Luftkanals angeordnet.

[0013] Der Vorteil der Erfindung liegt in der schaltungs-
technisch äusserst einfachen und zugleich kompakten
Realisierung einer thermischen Auslöseeinrichtung. Da-
durch dass sich der Schaltungsträger bei ordnungsge-
mässer Anbringung am Luftkanal sowohl im Inneren des
Luftkanals als durch die Öffnung im Luftkanal hindurch
in die Umgebung ausserhalb des Luftkanals erstreckt,
können alle erforderlichen Bauelemente inklusive der
beiden Temperatursensoren und der elektronischen
Steuereinheit auf einem einzigen Schaltungsträger ap-
pliziert werden. Die elektronische Steuereinheit ist vor-
zugsweise ein Mikrocontroller. Eine separate Verdrahtung
der beiden Sensoren wie im Stand der Technik ist nicht
erforderlich.

[0014] Der erste und zweite Temperatursensor ist ins-
besondere ein Thermistor, also ein temperaturabhängiger
elektrischer Widerstand. Vorzugsweise weist ein solcher
Thermistor einen sogenannten PT100, PT500 oder
PT1000 als Platin-Messwiderstand auf. Die zuvor ge-
nannten Platin-Messwiderstände weisen dabei vorteilhaft
einen von der Temperatur abhängigen linearen Wi-
derstandsverlauf auf. Alternativ kann der Thermistor ein
sogenannter NTC (für Negative Temperature Coeffi-
cient) oder ein PTC (für Positive Temperature Coeffi-
cient) sein.

[0015] Der erste und zweite Temperatursensor ist fol-
glich kein Temperaturschalter, wie dies bei Thermosiche-
rungen oder Bimetall-Schaltern im Stand der Technik der
Fall ist. Er ist vielmehr dazu ausgebildet, einen der er-
fassten Temperatur zugeordneten elektrischen Wider-
standswert bereitzustellen. Alternativ kann der Tempe-
ratursensor ein digitaler Temperatursensor sein, der ei-
nen der erfassten Temperatur zugeordneten Digitalwert
als elektrisches Signal ausgibt.

[0016] Der Kanallufttemperaturgrenzwert sowie der
Umgebungslufttemperaturgrenzwert, also die jeweilige
Auslösetemperatur, können z.B. variabel eingestellt wer-
den. Der Kanallufttemperaturgrenzwert und der Umge-
bungslufttemperaturgrenzwert können z.B. in Form ei-
nes Datenbytes in der elektronischen Steuereinheit hin-
terlegt sein. Dadurch kann die gleiche Hardware für un-
terschiedliche Anwendungen konfiguriert und somit die
Variantenvielfalt reduziert werden.

[0017] Das Gehäuse ist vorzugsweise aus einem tem-
peraturbeständigen Kunststoff, d.h. aus einem Kunst-
stoff hergestellt, der für Temperaturen bis 150°C mecha-
nisch stabil ist. Der Schaltungsträger ist vorzugsweise
eine Leiterplatte, wie z.B. eine Leiterplatte aus einem
FR4-Material.

[0018] Nach einer Ausführungsform der thermischen
Auslöseeinrichtung weist das Gehäuse eine Sensoröff-
nung zum Herausführen des ersten Schaltungsträgerab-
schnitts aus dem Gehäuse auf. Durch das Herausführen
des ersten Temperatursensors aus dem Gehäuse ist vor-
teilhaft ein konstruktiv besonders einfacher Aufbau einer
thermischen Auslöseeinrichtung möglich. Zugleich ist ein
schnelles Ansprechen des ersten Temperatursensors

auf Temperaturänderungen im Luftkanal sichergestellt.
Die Sensoröffnung kann z.B. nach Einbringen des Schal-
tungsträger im Gehäuse mit einem Kleber oder einem
Silikon abgedichtet sein, um das Eindringen von
Schmutz zu verhindern.

[0019] Nach einer Ausführungsform ist die elektroni-
sche Steuereinheit dazu eingerichtet bzw. programmiert,
das Schaltelement öffnend anzusteuern, falls eine Tem-
peraturanstiegsrate des jeweiligen erfassten Tempera-
turwerts, also des Kanallufttemperaturwerts und des Um-
gebungslufttemperaturwerts, eine zugehörige vorgebbare
Mindesttemperaturanstiegsrate überschreitet, insbe-
sondere eine zugehörige vorgebbare Mindesttempera-
turanstiegsrate von 10°/min, insbesondere von 20°/min,
vorzugsweise von 25°/min überschreitet.

[0020] Nach einer besonders vorteilhaften Ausführ-
ungsform ist die elektronische Steuereinheit ein Mikro-
controller. Der Mikrocontroller ist auf dem zweiten Schal-
tungsträgerabschnitt angeordnet. Der Mikrocontroller
befindet sich somit bei ordnungsgemässer Anbringung
der Auslöseeinrichtung am Luftkanal auf dem ausserhalb
des Luftkanals liegenden zweiten Schaltungsträgerab-
schnitt. Der zweite Temperatursensor ist (bereits) im Mi-
krocontroller integriert, vorzugsweise auf dem Chip-
Plättchen, dem sogenannten «Die» des Mikrocontrollers.
Der Mikrocontroller ist programmiert, insbesondere fort-
laufend einen Umgebungslufttemperaturwert zu erfassen.

[0021] Bei dem Mikrocontroller handelt es sich um eine
prozessorgestützte elektronische Verarbeitungseinheit.
Auf dem Mikrocontroller sind geeignete Programmschrit-
te geladen bzw. ladbar, die durch den Mikrocontroller
bzw. durch dessen Prozessor ausführbar sind. Der Mi-
krocontroller weist einen vorzugsweise nichtflüchtigen
elektronischen Speicher auf, wie z.B. ein Flash-Spei-
cher, in dem die ausführbaren Programmroutinen ge-
speichert sind. Der Mikrocontroller weist typischerweise
neben dem elektronischen Speicher, dem Prozessor und
einem RAM-Speicher zumindest eine der nachfolgend
genannten integrierten Hardware-Funktionseinheit auf:
Analog-/Digital-Umsetzer, Digital-/Analog-Umsetzer, di-
gitale Ein-/Ausgabereinheit, serielle Busschnittstelle, Ti-
mer, Signalprozessor, Watch-Dog und Temperatursen-
sor.

[0022] Der besondere Vorteil liegt hier darin, dass auf
einen separaten Temperatursensor als Bauelement zur
Erfassung der Umgebungstemperatur verzichtet werden
kann. Dadurch vereinfacht sich der Schaltungsaufbau
der erfindungsgemässen thermischen Auslöseeinrich-
tung.

[0023] Insbesondere umgibt das Gehäuse den Schal-
tungsträger - bis auf den nicht aus dem Gehäuse her-
ausgeführten ersten Schaltungsträgerabschnitt - im We-
sentlichen flächig mit einer maximalen Gehäusetiefe von
4 cm, insbesondere von 2.5 cm. Dadurch resultiert eine
äusserst kompakte Bauweise der erfindungsgemässen
Auslöseeinrichtung. Insbesondere umschliesst das Ge-
häuse den Schaltungsträger hermetisch. Die entspre-

chenden Öffnungen im Gehäuse für den elektrischen Anschluss der Auslöseleitung, für das Herausführen des Abschnitts mit dem ersten Temperatursensor sowie für den manuell betätigbaren Schalter sind vorzugsweise staub- und feuchtigkeitsdicht abgedichtet bzw. verschlossen.

[0024] Die Auslöseeinrichtung kann z.B. in eine Öffnung des Luftkanals eingeschnappt oder eingerastet werden. Dabei ragt bei ordnungsgemäßer Anbringung der thermischen Auslöseeinrichtung ein Teil dieser in das Innere des Luftkanals. Der andere Teil der thermischen Auslöseeinrichtung zeigt weg von der Öffnung in die Umgebung ausserhalb des Luftkanals. Die Öffnung ist vorzugsweise schlitzförmig oder rechteckig. Sie weist in der Längserstreckung eine Abmessung im Bereich von 3 cm bis 10 cm, vorzugsweise im Bereich von 4 cm bis 7 cm, auf. Zudem kann die Öffnung in der Quererstreckung eine Abmessung im Bereich von 1 cm bis 4 cm, vorzugsweise im Bereich von 2 cm bis 3 cm, aufweisen.

[0025] Die thermische Auslöseeinrichtung kann alternativ oder zusätzlich im Bereich der Öffnung des Luftkanals am Luftkanal angeschraubt, angenietet oder angeklebt werden. Vorzugsweise ist die thermische Auslöseeinrichtung bzw. das diese umgebende Gehäuse derart ausgebildet, dass nach ordnungsgemäßer Anbringung der thermischen Auslöseeinrichtung die Öffnung im Luftkanal abgedichtet ist, sodass keine Luft im Luftkanal durch die Öffnung hindurch in die Umgebung ausserhalb des Luftkanals gelangen kann.

[0026] Weiterhin sind am Gehäuse nach einer weiteren Ausführungsform der thermischen Auslöseeinrichtung zwei aussenliegende, sich gegenüberliegende Schnappelemente angeordnet bzw. angeformt. Die Schnappelemente sind derart ausgestaltet, dass diese mit dem Einschieben der thermischen Auslöseeinrichtung in eine geometrisch darauf abgestimmte schlitzförmige Öffnung im Luftkanal mit der schlitzförmigen Öffnung verrasten. Die beiden Schnappelemente sind derart angeordnet oder angeformt, dass diese mit den Innenkanten der schlitzförmigen Öffnung verrasten, die am weitesten voneinander entfernt liegen. Dadurch ist eine besonders einfache und zugleich mechanisch stabile Befestigung der erfindungsgemässen Auslöseeinrichtung am Luftkanal, d.h. an einer Wandung des Luftkanals, möglich.

[0027] Nach einer weiteren Ausführungsform ist die elektronische Steuereinheit dazu eingerichtet, das Schaltelement öffnend anzusteuern, falls eine Temperaturanstiegsrate des jeweiligen erfassten Temperaturwerts eine zugehörige vorgebbare Mindesttemperaturanstiegsrate von 10°/min, insbesondere von 20°/min, überschreitet.

[0028] Durch das Auswerten des jeweiligen zeitlichen Temperaturanstiegs ist vorteilhaft eine schnellere Auslösung möglich, da dann erwartungsgemäss mit dem baldigen Überschreiten des Kanallufttemperaturgrenzwerts bzw. des Umgebungslufttemperaturgrenzwerts gerechnet werden kann. Dies ermöglicht eine Prognose über

den weiteren Temperaturverlauf und eine frühzeitige Auslösung bei stark ansteigender Temperatur im Brandfall.

[0029] Einer weiteren Ausführungsform zufolge weist der Mikrocontroller ein Chipgehäuse, vorzugsweise ein Kunststoff- oder Keramikgehäuse, auf. Das Chipgehäuse ist wärmeleitend, insbesondere kontaktbehafte wärmeleitend, mit dem Gehäuse der thermischen Auslöseeinrichtung verbunden. Das Chipgehäuse kann z.B. direkt am Gehäuse der Auslöseeinrichtung anliegen. Es kann zur verbesserten Wärmeübertragung z.B. eine Wärmeleitpaste zwischen dem Chipgehäuse und dem Gehäuse der Auslöseeinrichtung, analog zur verbesserten Wärmeabfuhr bei einem Kühlkörper, eingebracht sein.

[0030] Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform weist die thermische Auslöseeinrichtung einen manuell betätigbaren, mit der Steuereinheit elektrisch verbundenen Schalter auf, insbesondere einen Taster. Mittels der Steuereinheit ist dann der binäre Schaltzustand des Schalters einlesbar. Der Schalter ist von der Aussenseite des Gehäuses der thermischen Auslöseeinrichtung her manuell durch einen Benutzer betätigbar.

[0031] Die elektronische Steuereinheit kann dazu eingerichtet bzw. programmiert sein, im ausgelösten Zustand der thermischen Auslöseeinrichtung, d.h. nach erfolgtem angesteuerten Schliessen des Schaltelements, sowie nach Betätigung des Schalters das Schaltelement zum Wiederherstellen der Stromversorgung des Stellantriebs wieder schliessend anzusteuern. Dadurch ist auf besonders einfache Weise ein Rücksetzen der thermischen Auslöseeinrichtung möglich.

[0032] Alternativ oder zusätzlich kann die elektronische Steuereinheit dazu eingerichtet sein, im nichtausgelösten Zustand der thermischen Auslöseeinrichtung und nach Betätigung des Schalters das Schaltelement zum Unterbrechen der Stromversorgung des Stellantriebs öffnend anzusteuern. Die elektronische Steuereinheit kann zusätzlich dazu eingerichtet sein, nach einer weiteren Betätigung des Schalters das Schaltelement wieder schliessend anzusteuern. Dadurch ist auf einfache Weise ein Test der thermischen Auslöseeinrichtung auf ihre Funktionsfähigkeit hin möglich.

[0033] Einer weiteren Ausführungsform zufolge weist die Auslöseeinrichtung ein optisches Anzeigeelement auf, insbesondere eine LED. Das optische Anzeigeelement ist zumindest mittelbar durch die elektronische Steuereinheit ansteuerbar. Die elektronische Steuereinheit ist dazu eingerichtet bzw. programmiert, das optische Anzeigeelement im ausgelösten Zustand der thermischen Auslöseeinrichtung dauerleuchtend oder blinkend anzusteuern. Alternativ kann die elektronische Steuereinheit dazu eingerichtet sein, das optische Anzeigeelement im nichtausgelösten Zustand dauerleuchtend anzusteuern. Dadurch ist eine direkte Statusausgabe an der thermischen Auslöseeinrichtung möglich.

[0034] Nach einer weiteren Ausführungsform weist die

Auslöseeinrichtung zwei in Reihe geschaltete, durch die elektronische Steuereinheit elektrisch separat ansteuerbare Schaltelemente auf. Dadurch ist bei einem technischen Versagen eines Schaltelements (Durchlegieren) eine Unterbrechung der Auslöseleitung möglich.

[0035] Nach einer Ausführungsform weist die thermische Auslöseeinrichtung einen elektrisch auf die Auslöseleitung einwirkenden Modulator und/oder Demodulator (Modulator/Demodulator) auf. Der Modulator und/oder Demodulator ist bzw. sind signaltechnisch mit der elektronischen Steuereinheit verbunden. Der Modulator und der Demodulator können separate Baueinheiten oder eine kombinierte Baueinheit sein. Der Modulator kann dazu eingerichtet sein, auf induktivem, kapazitiven oder ohmschen Wege elektrische Signale in die Auslöseleitung modulierend einzukoppeln, wie z.B. im Sinne eines Powerline-Modems. In entsprechender Weise kann der Demodulator dazu eingerichtet sein, auf induktivem, kapazitiven oder ohmschen Wege elektrische Signale aus der Auslöseleitung auszukoppeln und zu demodulieren.

[0036] Die elektronische Steuereinheit kann dazu eingerichtet bzw. programmiert sein, einen aktuellen Kanallufttemperaturwert und/oder aktuellen Umgebungslufttemperaturwert und/oder gegebenenfalls den Schaltzustand des mit der elektronischen Steuereinheit verbundenen Schalters als Daten, d.h. in Form einer digitalen Sequenz, signal-/oder datentechnisch an den Modulator zur Aufmodulierung dieser Daten auf die Auslöseleitung auszugeben.

[0037] Auf diese Weise kann ein zum Empfang dieser aufmodulierten Daten eingerichteter, über die Auslöseleitung an die erfindungsgemässe thermische Auslöseeinrichtung angeschlossener Stellantrieb diese Daten über einen Netzwerkanschluss weiter an ein übergeordnetes Steuergerät weiterleiten, z.B. zur weiteren möglichen Auswertung.

[0038] Alternativ oder zusätzlich ist die elektronische Steuereinheit dazu eingerichtet, mittels des Demodulators von der Auslöseleitung erhaltene demodulierte Daten zu empfangen. Die Daten umfassen einen aktualisierten Kanallufttemperaturgrenzwert und/oder einen aktualisierten Umgebungslufttemperaturgrenzwert und/oder eine aktualisierte Mindesttemperaturanstiegsrate des ersten und/oder zweiten Temperatursensors und/oder gegebenenfalls einen mittels der elektronischen Steuereinheit an das optische Anzeigeelement auszugebenden Leuchtzustand. Letzterer kann z.B. einen Dauerleuchtzustand, einen nichtleuchtenden Dunkelzustand, einen Blinkzustand mit kurzer Blinkfolge oder einen Blinkzustand mit langer Blinkfolge umfassen.

[0039] Auf diese Weise kann ein Stellantrieb, der eingerichtet ist, diese Daten über einen Netzwerkanschluss von einem übergeordneten Steuergerät zu empfangen, diese Daten mittels Modulation weiter über die Auslöseleitung an die angeschlossene erfindungsgemässe thermische Auslöseeinrichtung zur möglichen Weiterverarbeitung durch die elektronische Steuereinheit der Aus-

löseeinrichtung weiterleiten.

[0040] Weiterhin ist die elektronische Steuereinheit dazu eingerichtet oder programmiert, den in der elektronischen Steuereinheit oder den in einem angeschlossenen externen Speicher gespeicherten Kanallufttemperaturgrenzwert und/oder den Umgebungslufttemperaturgrenzwert und/oder die Mindesttemperaturanstiegsrate des ersten und/oder zweiten Temperatursensors jeweils durch den aktualisierten Kanallufttemperaturgrenzwert, durch den aktualisierten Umgebungslufttemperaturgrenzwert und/oder durch die aktualisierte Mindesttemperaturanstiegsrate des ersten und/oder zweiten Temperatursensors zu ersetzen. Dadurch ist eine geänderte Parametrierung der erfindungsgemässen thermischen Auslöseeinrichtung vorteilhaft möglich.

[0041] Darüber hinaus kann die elektronische Steuereinheit der thermischen Auslöseeinrichtung dazu eingerichtet sein, eine über den manuell betätigbaren Schalter eingegebene zeitliche Sequenz von Betätigungsphasen (Taster gedrückt) und Nichtbetätigungsphasen (Schalter losgelassen), die einen Stellantrieb-Parameter aus einer Vielzahl von möglichen Stellantrieb-Parametern kodiert, zu empfangen und als solchen zu identifizieren. Die elektronische Steuereinheit kann zudem dazu eingerichtet sein, diesen Stellantrieb-Parameter dann an einen elektrisch auf die Auslöseleitung einwirkenden Modulator auszugeben, welcher signaltechnisch mit der elektronischen Steuereinheit verbunden ist. Ein Stellantrieb-Parameter kann z.B. ein Parameter für das maximale Stellantrieb-Drehmoment, für den Stellwinkelbereich, für die maximale Motordrehzahl des Stellantriebs und dergleichen sein. Die elektronische Steuereinheit kann zudem dazu eingerichtet sein, eine jeweilige eingegebene zeitliche Sequenz durch Ansteuerung der optischen Anzeigeeinheit in geeigneter Weise zu quittieren.

[0042] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen in schematischer Darstellung:

FIG 1 ein Beispiel einer thermischen Auslöseeinrichtung mit zwei in Reihe geschalteter Thermosicherungen nach dem Stand der Technik zur Unterbrechung der Stromversorgung eines Stellantriebs,

FIG 2 ein Beispiel für eine erfindungsgemässe thermische Auslöseeinrichtung mit einer elektronischen Steuereinheit, zwei Temperatursensoren und einem Schaltelement zur Unterbrechung der Stromversorgung,

FIG 3 eine beispielhafte Ausführungsform der thermischen Auslöseeinrichtung mit einer Datenübertragungsmöglichkeit zum Stellantrieb gemäss

der Erfindung,

FIG 4 eine Schnittdarstellung durch eine beispielhafte thermische Auslöseeinrichtung gemäss der Erfindung quer zur Strömungsrichtung in einem Luftkanal, und

FIG 5 eine Schnittdarstellung durch die thermische Auslöseeinrichtung gemäss FIG 4 entlang der in FIG 4 eingetragenen Blickrichtung V.

[0043] FIG 1 zeigt eine bekannte thermische Auslöseeinrichtung 10 mit zwei in Reihe geschalteter Thermosicherungen 6, 7 zur Unterbrechung der Stromversorgung eines Stellantriebs 1. Mit dem Bezugszeichen 8 ist eine Auslöseleitung bezeichnet, die in Form eines Kabels die Auslöseeinrichtung 10 mit dem Stellantrieb 1 über dessen elektrischen Anschluss 3 verbindet. Aus der FIG 1 ist ersichtlich, dass bei Auslösen einer der Thermosicherungen 6, 7 die Stromversorgung des Stellantriebs 1 entlang des Pfads Stromversorgungsanschluss 2, Steuereinheit SE des Stellantriebs 1, Auslöseleitung 8, beide Thermosicherungen 6, 7, Auslöseleitung 8, Elektromotor M des Stellantriebs 1, Steuereinheit SE und zurück zum Stromversorgungsanschluss 2 unterbrochen wird. Mit V_{IN} ist eine dort anliegende Eingangsspannung bezeichnet. Der Stellantrieb 1 wirkt in bekannter Weise auf eine Brandschutzklappe 4 in einem Luftkanal 5 ein, um diese nach Auslösung selbsttätig zu schliessen. Mit ϑ_a ist dabei eine Umgebungslufttemperatur ausserhalb des Luftkanals 5 bezeichnet und mit ϑ_i eine Kanallufttemperatur im Inneren des gezeigten Luftkanals 5.

[0044] FIG 2 zeigt ein Beispiel für eine erfindungsgemässe thermische Auslöseeinrichtung 10. Letztere umfasst eine als "Logik" bezeichnete elektronische Steuereinheit 14, vorzugsweise einen Mikrocontroller. Weiterhin weist die Auslöseeinrichtung 14 bereits zwei an der Steuereinheit 14 angeschlossene Temperatursensoren 16, 17 sowie ein zumindest mittelbar durch die Steuereinheit 14 elektrisch ansteuerbares Schaltelement S zur Unterbrechung der Stromversorgung des Stellantriebs 1 auf. Die Unterbrechung der Stromversorgung erfolgt durch ein elektrisches Auftrennen einer durch die Auslöseleitung 8 gebildeten Sicherheitsschleife. Parallel zur Auslöseleitung 8 oder in einem gemeinsamen Verbindungskabel mit der Auslöseleitung 8 ist eine mit BP bezeichnete Leitung als Bezugspotential (Masse) und eine Rückleitung RL zum Elektromotor M geführt. Das Bezugspotential BP kann z.B. eine gemeinsame Masse sein. Mit VS ist eine Versorgungsspannung bezeichnet, die u.a. auch zur elektrischen Speisung der thermischen Auslöseeinrichtung 10 vorgesehen ist.

[0045] Die Steuereinheit 14 ist erfindungsgemäss dazu eingerichtet, fortlaufend einen durch den ersten Temperatursensor 16 erfassten Kanallufttemperaturwert ϑ_i zu erfassen und das Schaltelement S öffnend anzusteuern, falls ein aktuell erfasster Kanallufttemperaturwert ϑ_i einen vorgebbaren Kanallufttemperaturgrenzwert ϑ_{Gi}

überschreitet. Im Beispiel der FIG 1 ist die Steuereinheit 14 bereits zudem dazu eingerichtet, fortlaufend einen durch den zweiten Temperatursensor 17 erfassten Umgebungslufttemperaturwert ϑ_a zu erfassen und das Schaltelement S öffnend anzusteuern, falls ein aktuell erfasster Umgebungslufttemperaturwert ϑ_a einen vorgebbaren Umgebungslufttemperaturgrenzwert ϑ_{Ga} überschreitet.

[0046] Im einfachsten Fall bildet die Steuereinheit 14 eine Serienschaltung der beiden Temperatursensoren 16, 17, wie in FIG 1 beschrieben, logisch nach. Es wird somit ausgelöst, wenn der erfasste Kanallufttemperaturwert ϑ_i den vorgebbaren Kanallufttemperaturgrenzwert ϑ_{Gi} überschreitet ODER wenn der erfasste Umgebungslufttemperaturwert ϑ_a den vorgebbaren Umgebungslufttemperaturgrenzwert ϑ_{Ga} überschreitet.

[0047] Alternativ kann die Steuereinheit 14 dazu eingerichtet sein, das Schaltelement S abhängig von einer Kombination vom erfassten Umgebungslufttemperaturwert ϑ_a und vom erfassten Kanallufttemperaturwert ϑ_i öffnend anzusteuern, wie z.B. dann, wenn die Summe der beiden Temperaturwerte ϑ_i , ϑ_a einen Summentemperaturgrenzwert überschreitet.

[0048] Im Beispiel der FIG 2 ist die Steuereinheit 14 zusätzlich dazu eingerichtet, vorzugsweise unabhängig vom Betrag der erfassten Temperaturwerte ϑ_i , ϑ_a , das Schaltelement S bei Überschreiten einer vorgebbaren Mindesttemperaturanstiegsrate ϑ'_{Gi} , ϑ'_{Ga} von 10°/min, insbesondere von 20°/min, des jeweiligen erfassten Temperaturwerts ϑ_i , ϑ_a anzusteuern, um die Stromversorgung des Stellantriebs 1 zu unterbrechen.

[0049] Weiter alternativ kann die Steuereinheit 14 dazu eingerichtet sein, das Schaltelement S öffnend anzusteuern, wenn der erfasste Kanallufttemperaturwert ϑ_i den vorgebbaren Kanallufttemperaturgrenzwert ϑ_{Gi} UND die vorgebbare Mindesttemperaturanstiegsrate ϑ'_{Gi} für die Kanallufttemperatur ϑ_i überschreitet ODER wenn der erfasste Umgebungslufttemperaturwert ϑ_a den vorgebbaren Umgebungslufttemperaturgrenzwert ϑ_{Ga} UND die vorgebbare Mindesttemperaturanstiegsrate ϑ'_{Ga} für die Umgebungslufttemperatur ϑ_a überschreitet, um die Stromversorgung des Stellantriebs 1 zu unterbrechen.

[0050] Mit "ODER" sind hier das Boolean-ODER bzw. das logisch ODER und mit "UND" das Boolean-UND bzw. das logische UND gemeint.

[0051] Die genannten Temperaturgrenzwerte ϑ_{Gi} , ϑ_{Ga} und Mindesttemperaturraten ϑ'_{Gi} , ϑ'_{Ga} können elektronisch im Mikrocontroller 14 z.B. als Variable vom Datentyp Float hinterlegt sein.

[0052] Weiter weist die erfindungsgemässe thermische Auslöseeinrichtung 10 einen manuell betätigbaren, mit der Steuereinheit 14 elektrisch verbundenen Schalter 15 auf. Dieser ist vorzugsweise ein Taster. Die Steuereinheit 14 ist zudem dazu eingerichtet, im ausgelösten Zustand der thermischen Auslöseeinrichtung 10, also bei geöffnetem Schaltelement S, und nach Betätigung des Schalters 15 dieses Schaltelement S im Sinne einer Rücksetzung der Auslöseeinrichtung 10 wieder schlies-

send zum Wiederherstellen der Stromversorgung des Stellantriebs 1 anzusteuern. Die Steuereinheit 14 kann zudem dazu eingerichtet sein, im entsprechenden nicht-
 ausgelösten Zustand der thermischen Auslöseeinrichtung 10 und nach Betätigung des Schalters 15 das Schaltelement S zum Unterbrechen der Stromversorgung des Stellantriebs 1 öffnend anzusteuern. Auf diese Weise ist ein Funktionstest der erfindungsgemässen thermischen Auslöseeinrichtung 14 möglich. Eine mit LED bezeichnete Leuchtdiode (LED) als optische Anzeigeeinheit kann entsprechend dauerleuchtend oder blinkend angesteuert werden, um den Betriebsstatus der Auslöseeinrichtung 10 anzuzeigen. Alternativ kann ein Sounder, ein Piepser oder ein Vibrierelement eingesetzt werden. Im vorliegenden Beispiel sind die optische Anzeigeeinheit LED und der Schalter 15 zu einer eigenen Funktionseinheit HMI zusammengefasst. Diese besonders einfach realisierte Mensch-Maschinen-Schnittstelle HMI kommuniziert intern mit dem Mikrocontroller 14. Die Erfassung des Schaltzustands des Schalters 15 sowie die elektrische Ansteuerung der optischen Anzeigeeinheit LED erfolgen in Hinblick auf den Mikrocontroller 14 somit indirekt.

[0053] FIG 3 zeigt eine beispielhafte Ausführungsform der thermischen Auslöseeinrichtung 10 mit einer Datenübertragungsmöglichkeit zum Stellantrieb 1 gemäss der Erfindung. Im Vergleich zur vorherigen FIG 2 weist die Auslöseeinrichtung 10 einen Modulator/Demodulator M/D auf, um Daten DAT, die in der Steuereinheit 10 gespeichert sind oder durch diese extern einlesbar sind, mittels Modulation durch den Modulator des Modulator/Demodulators M/D und über die Auslöseleitung 8 an den Stellantrieb 1 zu übertragen. Im Beispiel der FIG 3 werden die Daten DAT in der Rückleitung RL zum Elektromotor M aufmoduliert. Zur Demodulation weist der Stellantrieb 1 eine durch eine Diode und durch einen Kondensator symbolisierte Demodulationseinheit auf. Die empfangenen Daten DAT können durch die Steuerrichtung SE des Stellantriebs 1 zur Parametrierung des Stellantriebs 1 ausgewertet und gegebenenfalls über eine nicht weiter dargestellte Netzchnittstelle z.B. an ein übergeordnetes Steuergerät weitergeleitet werden. Dasselbe gilt auch für den umgekehrten Weg, d.h. vom übergeordneten Steuergerät oder von der Steuereinrichtung SE des Stellantriebs 1 zur Steuereinheit 14 der erfindungsgemässen thermischen Auslöseeinrichtung 10.

[0054] FIG 4 zeigt eine Schnittdarstellung durch eine beispielhafte thermische Auslöseeinrichtung 10 gemäss der Erfindung quer zur Strömungsrichtung in einem Luftkanal 5. Wie die FIG 4 zeigt, weist die Auslöseeinrichtung 10 ein Gehäuse 12 auf, das einen Schaltungsträger 11 umschliesst (siehe auch FIG 5). Am Gehäuse 12 sind zwei Schnappelemente 18 eingefformt, so dass im gezeigten ordnungsgemäss eingeschobenen Zustand der thermischen Auslöseeinrichtung 10 das Gehäuse 12 mit einer geometrisch darauf abgestimmten schlitzförmigen Öffnung SL in einer Wandung des Luftkanals 5 mechanisch stabil verrasten kann. Auf dem gezeigten «unte-

ren» Abschnitt 19-1 des Schaltungsträgers 11 ist ein erster Temperatursensor 16, insbesondere ein PT1000, appliziert. Dieser Schaltungsträgerabschnitt 19 ragt aus einer Öffnung OF im Gehäuse 12 heraus und wird somit direkt von der Kanalluft im Luftkanal 5 umströmt. Auf dem Schaltungsträger 11 sind ein Mikrocontroller 14, ein als Taster ausgeführter Schalter 15, ein als MOSFET realisiertes Schaltelement S, eine als Leuchtdiode LED realisierte optische Anzeigeeinheit sowie ein zweiter Temperatursensor 17 angeordnet. Letzterer kann auch im gezeigten Mikrocontroller 14 bereits integriert sein. Die zuletzt genannten Bauelemente S, 15, LED, 17 sind elektrisch mit dem Mikrocontroller 14 verbunden. Der Mikrocontroller 14 ist mit dem integrierten zweiten Temperatursensor 17 auf dem zweiten «oberen» Schaltungsträger 19-2 angeordnet, der ausserhalb des Luftkanals 5 liegt.

[0055] Im linken Teil der FIG 4 ist beispielhaft eine Kabeltülle KT an das Gehäuse 12 angeformt. Durch diese Kabeltülle KT ist eine als Anschlusskabel ausgeführte Auslöseleitung 8 durch eine weitere Gehäuseöffnung KO oder Kabeltüllenöffnung hindurchgeführt. Deren elektrische Einzelleiter kontaktieren jeweils eine Kontaktierungsfläche 13 auf dem Schaltungsträger 11. Der MOSFET als Schaltelement S schliesst die beiden oberen Einzelleiter im Nichtauslösefall der Auslöseeinrichtung 10 kurz. Im Auslösefall wird der MOSFET durch den Mikrocontroller 14 sperrend angesteuert.

[0056] Mit B ist eine Gehäusebreite bezeichnet, jedoch ohne die gezeigte Kabeltülle KT. Die Gehäusebreite B liegt vorzugsweise im Bereich von 4 bis 8 cm.

[0057] FIG 5 zeigt eine Schnittdarstellung durch die thermische Auslöseeinrichtung 10 gemäss FIG 4 entlang der in FIG 4 eingetragenen Blickrichtung V. In dieser Darstellung ist die besonders kompakte Bauart der erfindungsgemässen thermischen Auslöseeinrichtung 10 erkennbar. Mit L ist dabei eine Gehäuselänge und mit T eine Gehäusetiefe bezeichnet. Die Gehäuselänge L liegt vorzugsweise im Bereich 8 bis 15 cm. Die Gehäusetiefe T liegt vorzugsweise im Bereich von 1.5 bis 4 cm. Eine mit SL bezeichnete Sensorlänge beschreibt die Länge des aus dem Gehäuse 12 herausgeführten Schaltungsträgerabschnitts 19 mit dem darauf applizierten ersten Temperatursensor 16. Die Sensorlänge SL liegt insbesondere im Bereich von 0.2 bis 5 cm, vorzugsweise im Bereich von 0.3 bis 1.5 cm.

[0058] Wie die FIG 5 weiter zeigt, leuchtet die Leuchtdiode LED durch ein transparentes Fenster im Gehäuse 12 hindurch. Der Taster 15 ist von der Aussenseite des Gehäuses 12 her manuell betätigbar. Das gesamte Gehäuse 12 schliesst vorzugsweise den Schaltungsträger 11 staub- und feuchtigkeitsdicht, insbesondere hermetisch dicht, ein.

Bezugszeichenliste

[0059]

1 Stellantrieb, Aktor

- 2 Stromversorgungsanschluss, Spannungsversorgungsanschluss
- 3 elektrischer Anschluss, Buchse
- 4 Klappe, Brandschutzklappe
- 5 Luftkanal, Entrauchungskanal
- 6 erste thermische Sicherung
- 7 erste thermische Sicherung
- 8 Anschlussleitung, Leitungskabel

- 10 Thermische Auslöseeinrichtung
- 11 Schaltungsträger, Leiterplatte
- 12 Gehäuse
- 13 Kontaktierungsflächen
- 14 elektronische Steuereinheit, Mikrocontroller
- 15 Taster, Schaltelement
- 16 erster Temperatursensor, Thermistor, NTC
- 17 zweiter Temperatursensor, Thermistor, NTC
- 18 Schnapphaken, Rasthaken
- 19-1 erster Schaltungsträgerabschnitt
- 19-2 zweiter Schaltungsträgerabschnitt

- B Gehäusebreite
- BP Bezugspotential, Masse
- DAT Daten
- D/M Demodulator/Modulator
- HMI Mensch-Maschinen-Schnittstelle
- KO Gehäuseöffnung
- KT Kabeltülle
- L Gehäuselänge
- LED optische Anzeigeeinheit, LED
- LS Sensorlänge
- M Motor, Elektromotor
- OF Gehäuseöffnung
- RL Rückleitung, Rückleitung zum Elektromotor
- S Schaltelement, Relais, FET, MOSFET
- SE Steuereinrichtung
- SL Schlitz, Schlitzöffnung, Öffnung im Luftkanal
- T Gehäusetiefe
- V_{IN} Eingangsspannung
- VS Versorgungsspannung

- θ_{Ga} Umgebungslufttemperaturgrenzwert
- θ_{Gi} Kanallufttemperaturgrenzwert
- θ'_{Ga} erste Mindesttemperaturanstiegsrate
- θ'_{Gi} zweite Mindesttemperaturanstiegsrate
- θ_a Kanallufttemperaturwert
- θ_i Umgebungslufttemperaturwert
- ϑ_a Umgebungslufttemperatur
- ϑ_i Kanallufttemperatur

Patentansprüche

1. Thermische Auslöseeinrichtung (10) zum Auslösen eines selbsttätigen Schliessens einer Brandschutzklappe (4) in einem Luftkanal (5), wobei die Brandschutzklappe (4) bei Überschreiten eines vorgebbaren Kanallufttemperaturgrenzwerts (θ_{Gi}) im Inneren

des Luftkanals (5) mittels eines Stellantriebs (1) schliessbar ist, wobei die thermische Auslöseeinrichtung (10) zur Anbringung an dem Luftkanal (5) ausgebildet sowie zur Unterbrechung einer über die thermische Auslöseeinrichtung (10) durchgeschleiften Auslöseleitung (8) des Stellantriebs (1) eingerichtet ist, wobei die thermische Auslöseeinrichtung (10) eine elektronische Steuereinheit (14), einen an der Steuereinheit (14) angeschlossenen ersten Temperatursensor (16) zur fortlaufenden Erfassung eines Kanallufttemperaturwerts (θ_i) im Inneren des Luftkanals (5), einen an der Steuereinheit (14) angeschlossenen zweiten Temperatursensor (17) zur fortlaufenden Erfassung eines Umgebungslufttemperaturwerts (θ_a) ausserhalb des Luftkanals (5) sowie ein der Steuereinheit (14) nachgeschaltetes, elektrisch ansteuerbares Schaltelement (S) zur Unterbrechung der Stromversorgung des Stellantriebs (1) bei Überschreiten des Kanallufttemperaturgrenzwerts (θ_{Gi}) oder eines vorgebbaren Umgebungslufttemperaturgrenzwerts (θ_{Ga}) aufweist, wobei die thermische Auslöseeinrichtung (10) ein Gehäuse (12) sowie einen zumindest teilweise im Gehäuse (12) aufgenommenen Schaltungsträger (11) aufweist, wobei der erste Temperatursensor (16) auf einem ersten Schaltungsträgerabschnitt (19-1) und der zweite Temperatursensor (17) auf einem zweiten Schaltungsträgerabschnitt (19-2) angeordnet ist, und wobei bei ordnungsgemässer Anbringung der thermischen Auslöseeinrichtung (10) am Luftkanal (5) der erste Temperatursensor (16) im Inneren des Luftkanals (5) und der zweite Temperatursensor (17) ausserhalb des Luftkanals (5) angeordnet ist.

2. Thermische Auslöseeinrichtung (10) nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse (12) eine Sensoröffnung (OF) zum Herausführen des ersten Schaltungsträgerabschnitts (19-1) aus dem Gehäuse (12) aufweist.

3. Thermische Auslöseeinrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Steuereinheit (14) ein Mikrocontroller ist, wobei der Mikrocontroller (14) auf dem zweiten Schaltungsträgerabschnitt (19-2) angeordnet ist, wobei der zweite Temperatursensor (17) im Mikrocontroller (14) integriert ist und wobei der Mikrocontroller (14) programmiert ist, fortlaufend einen Umgebungslufttemperaturwert (θ_a) zu erfassen.

4. Thermische Auslöseeinrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Gehäuse (12) den Schaltungsträger (11) bis auf den nicht aus dem Gehäuse (12) herausgeführten ersten Schaltungsträgerabschnitt (19-1) im Wesentlichen flächig und mit einer maximalen Gehäusetiefe (T) von 4 cm, insbesondere von 2.5 cm, umgibt.

5. Thermische Auslöseeinrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei am Gehäuse (12) der

thermischen Auslöseeinrichtung (10) zwei aussenliegende, sich gegenüberliegende Schnappelemente (18) angeordnet oder angeformt sind, wobei die Schnappelemente (18) derart ausgestaltet sind, dass diese mit dem Einschieben der thermischen Auslöseeinrichtung (10) in eine geometrisch darauf abgestimmte schlitzförmige Öffnung (SL) im Luftkanal (5) mit der schlitzförmigen Öffnung (SL) verrasten.

6. Thermische Auslöseeinrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Steuereinheit (14) dazu eingerichtet ist, das Schaltelement (S) öffnend anzusteuern, falls eine Temperaturanstiegsrate des jeweiligen erfassten Temperaturwerts (θ_i , θ_a) eine zugehörige vorgebbare Mindesttemperaturanstiegsrate (θ'_{Gi} , θ'_{Ga}) von $10^\circ/\text{min}$, insbesondere von $20^\circ/\text{min}$, überschreitet.
7. Thermische Auslöseeinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei der Mikrocontroller (14) ein Chipgehäuse aufweist und wobei das Chipgehäuse wärmeleitend, insbesondere kontaktbehaftet wärmeleitend, mit dem Gehäuse (12) der thermischen Auslöseeinrichtung (10) verbunden ist.
8. Thermische Auslöseeinrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Auslöseeinrichtung (10) einen manuell betätigbaren, mit der Steuereinheit (14) elektrisch verbundenen Schalter (15), insbesondere einen Taster, aufweist,
 - wobei die Steuereinheit (14) dazu eingerichtet ist, im ausgelösten Zustand der thermischen Auslöseeinrichtung (10) und nach Betätigung des Schalters (15) das Schaltelement (S) wieder schliessend zum Wiederherstellen der Stromversorgung des Stellantriebs (1) anzusteuern, oder
 - wobei die Steuereinheit (14) dazu eingerichtet ist, im nichtausgelösten Zustand der thermischen Auslöseeinrichtung (10) und nach Betätigung des Schalters (15) das Schaltelement (S) zum vorzugsweise testweisen Unterbrechen der Stromversorgung des Stellantriebs (1) öffnend anzusteuern.
9. Thermische Auslöseeinrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Auslöseeinrichtung (10) ein optisches Anzeigeelement (LED), insbesondere eine LED, aufweist, wobei das optische Anzeigeelement (LED) zumindest mittelbar durch die Steuereinheit (14) ansteuerbar ist, und wobei die Steuereinheit (14) dazu eingerichtet ist, das optische Anzeigeelement (LED) im ausgelösten Zustand der thermischen Auslöseeinrichtung (10) dauerleuchtend oder blinkend anzusteuern oder dazu eingerichtet ist, das optische Anzeigeelement (LED) im

nichtausgelösten Zustand der thermischen Auslöseeinrichtung (10) dauerleuchtend anzusteuern.

10. Thermische Auslöseeinrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die thermische Auslöseeinrichtung (10) einen elektrisch auf die Auslöseleitung (8) einwirkenden Modulator und/oder Demodulator (M/D) aufweist, welcher signaltechnisch mit der Steuereinheit (14) verbunden ist,
 - wobei die Steuereinheit (14) dazu eingerichtet ist, einen aktuellen Kanallufttemperaturwert (θ_i) und/oder aktuellen Umgebungslufttemperaturwert (θ_a) und/oder gegebenenfalls den Schaltzustand des mit der Steuereinheit (14) verbundenen Schalters (15) als Daten (DAT) signal- oder datentechnisch an den Modulator (M/D) zur Aufmodulierung dieser Daten (DAT) auf die Auslöseleitung (8) auszugeben, und/oder
 - wobei die Steuereinheit (14) dazu eingerichtet ist,
 - einen mittels des Modulators und/oder Demodulators (M/D) von der Auslöseleitung (8) erhaltene demodulierte Daten (DAT) zu empfangen, wobei die Daten (DAT) einen aktualisierten Kanallufttemperaturgrenzwert (θ_{Gi}), einen aktualisierten Umgebungslufttemperaturgrenzwert (θ_{Ga}), aktualisierte Mindesttemperaturanstiegsraten (θ'_i , θ'_a) und/oder gegebenenfalls einen mittels der Steuereinheit (14) an das optische Anzeigeelement (LED) auszugebenden Leuchtzustand umfassen, und
 - den in der Steuereinheit (10) gespeicherten Kanallufttemperaturgrenzwert (θ_{Gi}), Umgebungslufttemperaturgrenzwert (θ_{Ga}) und/oder die Mindesttemperaturanstiegsraten (θ'_i , θ'_a) durch den aktualisierten Kanallufttemperaturgrenzwert (θ_{Gi}), durch den aktualisierten Umgebungslufttemperaturgrenzwert (θ_{Ga}) und/oder durch die aktualisierten Mindesttemperaturanstiegsraten (θ'_i , θ'_a) zu ersetzen.
11. Thermische Auslöseeinrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der jeweilige Temperatursensor (16, 17) einen Thermistor, insbesondere einen PT100 oder PT1000, umfasst.
12. Thermische Auslöseeinrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das elektrisch ansteuerbare Schaltelement (S) ein Transistor, insbesondere ein MOSFET, ein monostabiles Relais oder ein bistabiles Relais ist.

FIG 1

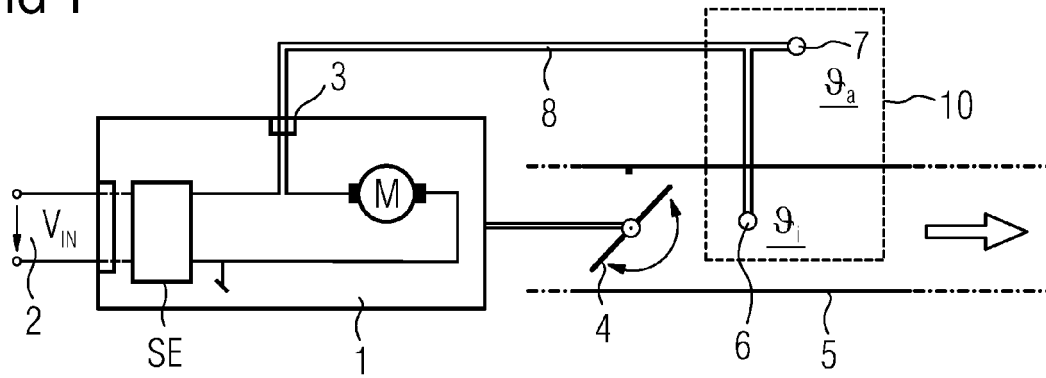


FIG 2

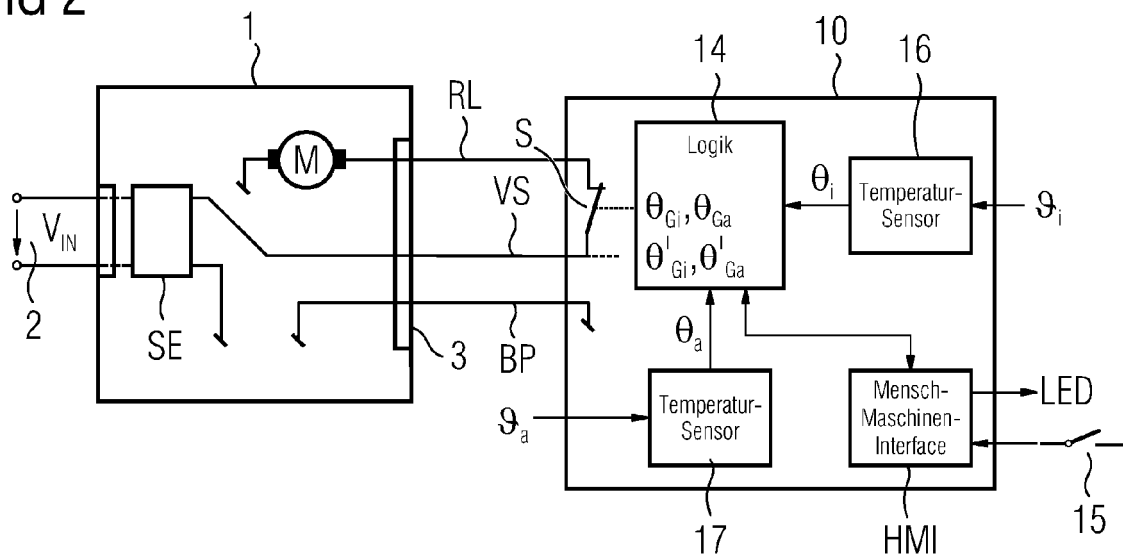


FIG 3

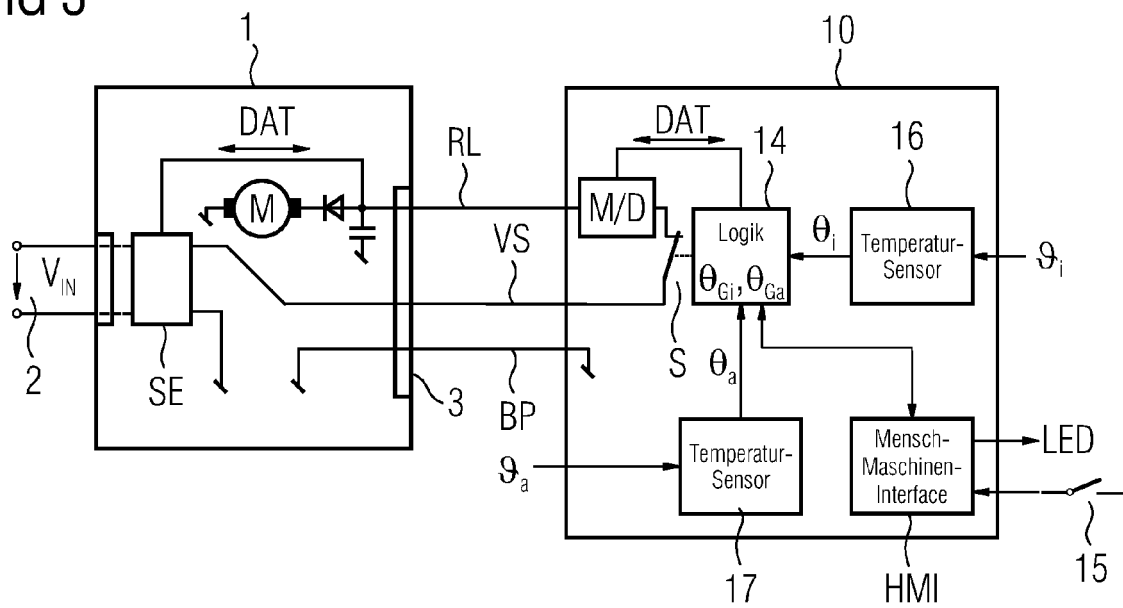


FIG 4

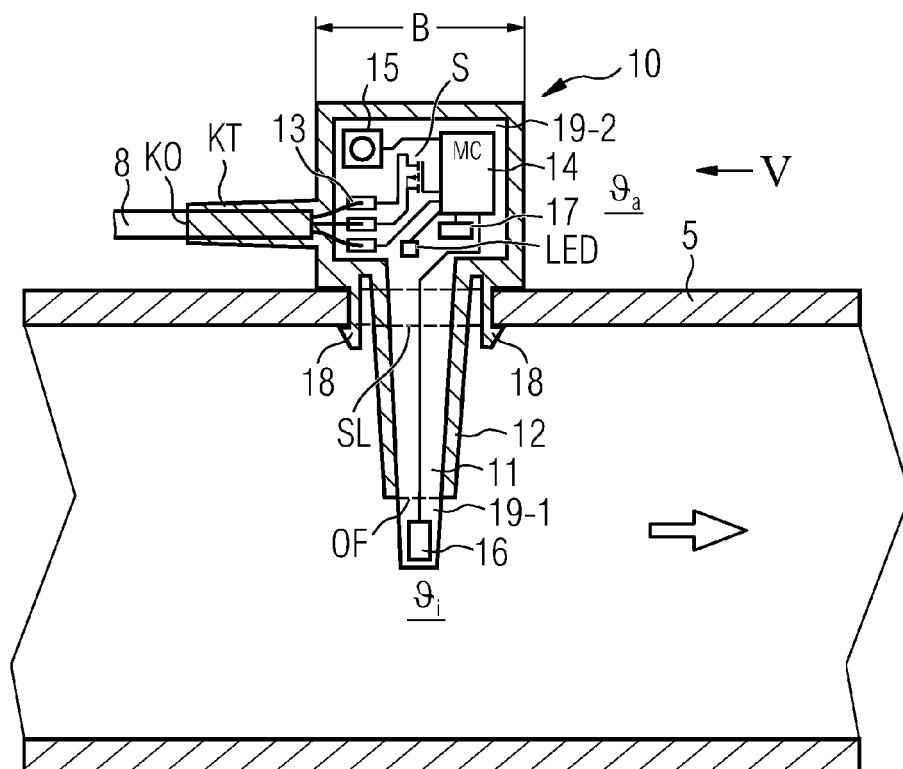
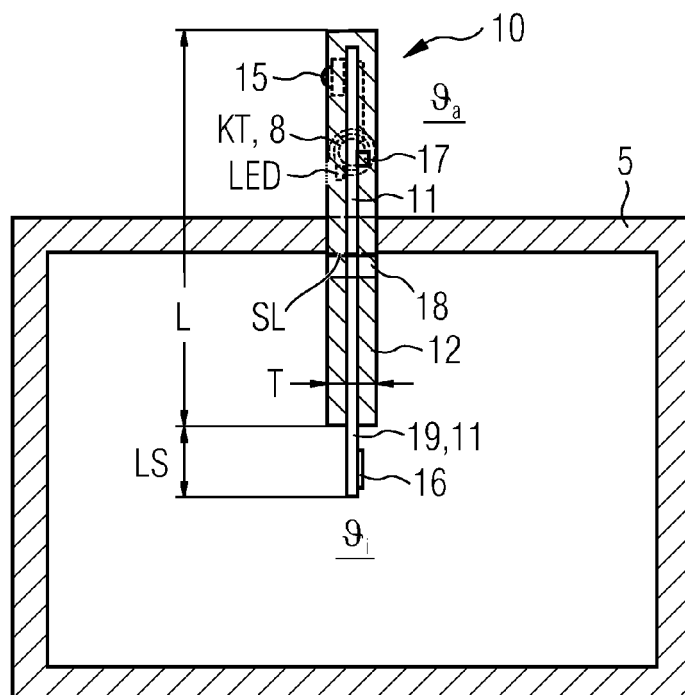


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 9921

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 3 104 518 A1 (BELIMO HOLDING AG [CH]) 14. Dezember 2016 (2016-12-14) * Absatz [0050] - Absatz [0063] * * Absätze [0058], [0101], [0110] * * Abbildungen 1,6 *	1-12	INV. A62C2/24 ADD. A62C2/12 F24F11/35
A	EP 2 403 608 A1 (BELIMO HOLDING AG [CH]) 11. Januar 2012 (2012-01-11) * Seite 6, Zeile 19 - Seite 8, Zeile 16 * * Abbildungen 1,2 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A62C F24F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Dezember 2020	Prüfer Nehrdich, Martin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 18 9921

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-12-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3104518 A1	14-12-2016	KEINE	
EP 2403608 A1	11-01-2012	CA 2749597 A1	10-09-2010
		CH 700541 A1	15-09-2010
		CN 102355926 A	15-02-2012
		DK 2403608 T3	11-02-2013
		EP 2403608 A1	11-01-2012
		RU 2011137065 A	10-04-2013
		US 2012037713 A1	16-02-2012
		WO 2010099630 A1	10-09-2010

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3104518 A1 [0003]
- WO 2010099630 A1 [0003]