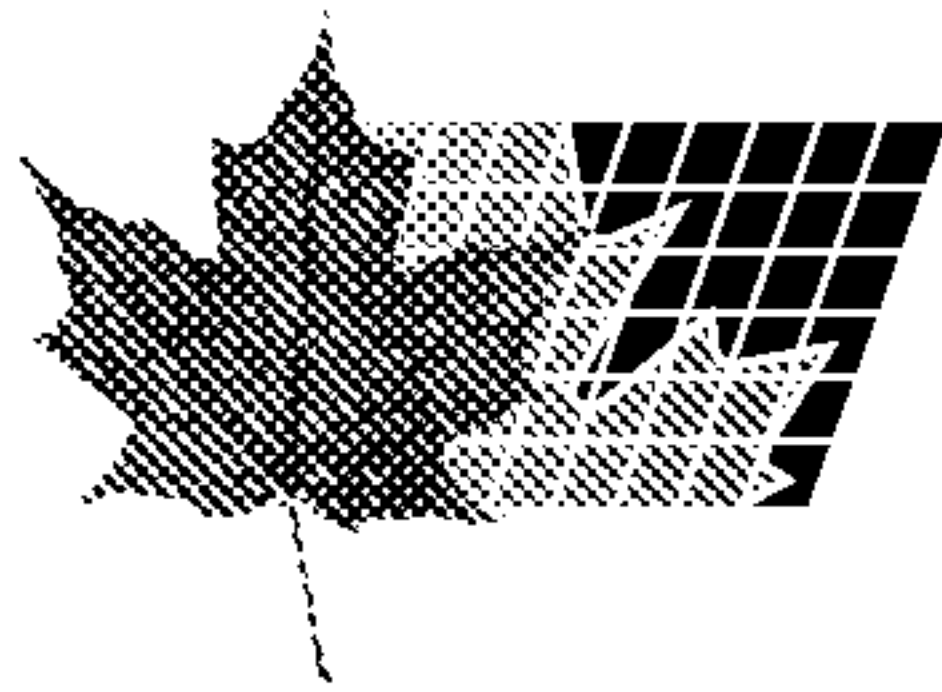




(72) BINET, Martin, CA

(72) BOULÉ, Guy, CA

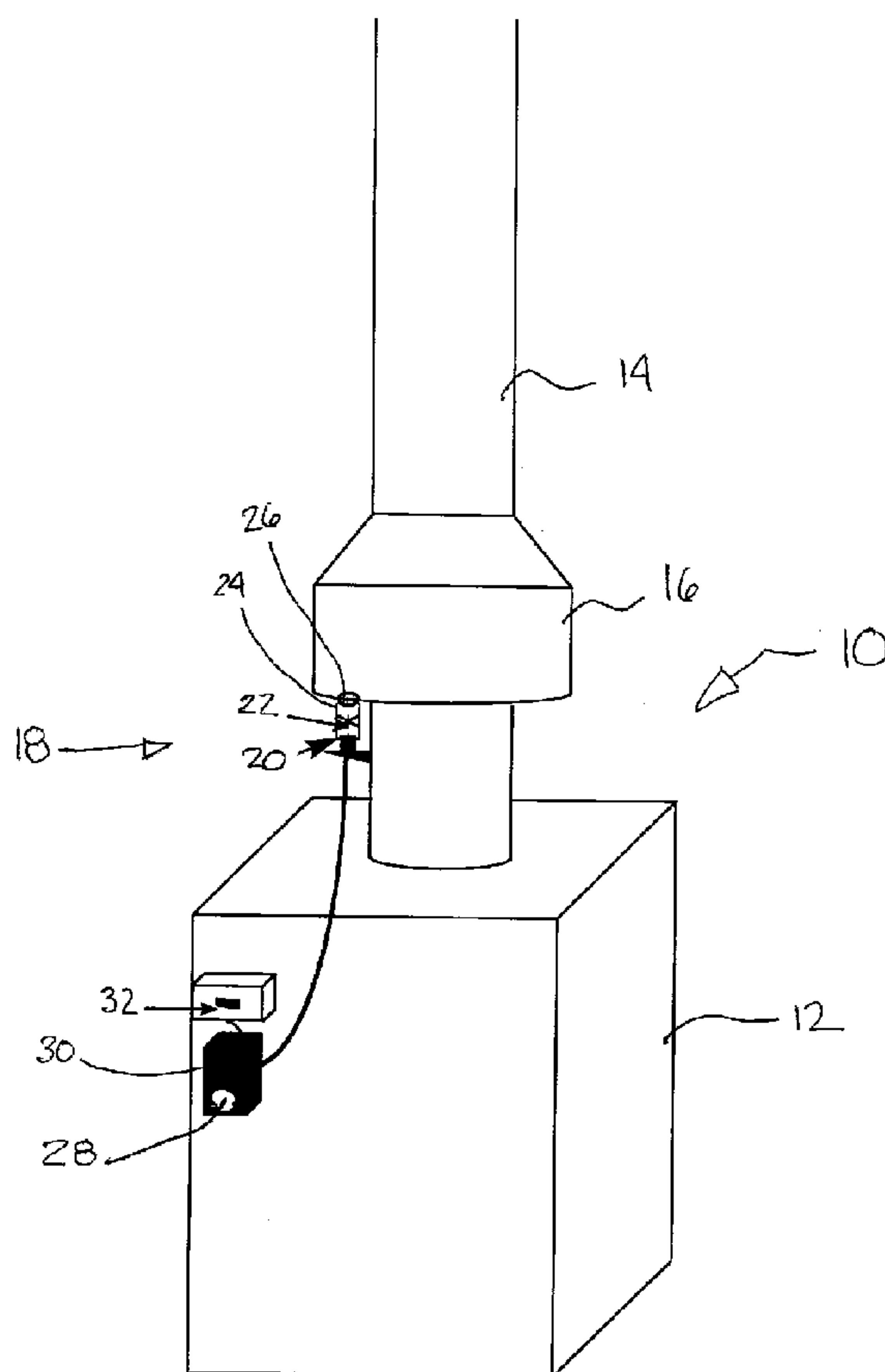
(72) MARCIL, Serge, CA

(71) SOCIÉTÉ EN COMMANDITE GAZ MÉTROPOLITAIN, CA

(51) Int.Cl.⁶ F23N 5/24, F24H 9/20, F24D 19/10, F27D 21/00

(54) **DISPOSITIF DE SECURITE POUR UN APPAREIL A TIRAGE
NATUREL**

(54) **SAFETY DEVICE FOR A NATURAL DRAFT APPLIANCE**



(57) Un dispositif de sécurité pour enclencher la mise en arrêt d'un appareil de chauffage à tirage naturel en réponse à la détection d'un taux d'humidité relative anormalement élevé au niveau du coupe-tirage du système d'évacuation des gaz de combustion de l'appareil de chauffage.

PRÉCIS

DISPOSITIF DE SÉCURITÉ POUR UN APPAREIL
À TIRAGE NATUREL

Un dispositif de sécurité pour enclencher la mise en arrêt d'un appareil de chauffage à tirage naturel en réponse à la détection d'un taux d'humidité relative anormalement élevé au niveau du coupe-tirage du système d'évacuation des gaz de combustion de l'appareil de chauffage.

DISPOSITIF DE SÉCURITÉ POUR UN APPAREIL À TIRAGE NATUREL

CONTEXTE DE L'INVENTION

5 1. Domaine technique de l'invention

Cette invention a trait à un dispositif de sécurité et, plus particulièrement, se rapporte à un dispositif anti-refoulement pour un appareil de chauffage à tirage naturel.

10 2. Description de la technique antérieure

Les appareils de chauffage à tirage naturel sont généralement pourvus de dispositif de sécurité afin de résoudre la problématique reliée au refoulement des gaz de combustion lors d'obstruction du système d'évacuation de l'appareil.

15 Ces systèmes de sécurité sont basés de façon générale sur la détection de la température des gaz de combustion au niveau d'un coupe-tirage définissant un passage pour que l'air environnant l'appareil s'infiltré dans le système d'évacuation de ce dernier, permettant ainsi au gaz de combustion de s'échapper par le système d'évacuation de l'appareil.

20 Plus particulièrement, les dispositifs de sécurité de l'art antérieur comprennent des capteurs thermiques placés au niveau du coupe-tirage de l'appareil et reliés à un système de contrôle afin d'enclencher la mise en arrêt de l'appareil lorsqu'une température critique est détectée.

25 Bien que ces dispositifs de sécurité opèrent de façon satisfaisante dans bon nombre d'applications, il existe un besoin pour un dispositif de sécurité offrant une rapidité et une sensibilité de détection accrue.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

35 La présente invention a donc pour but de mettre au point un dispositif de sécurité pour un

appareil de chauffage à tirage naturel, le dispositif de sécurité offrant une rapidité de détection accrue.

5 Suivant la présente invention, on propose un dispositif de sécurité pour un appareil de chauffage muni d'un coupe-tirage, ledit dispositif comprenant un moyen de sonde afin de détecter le taux d'humidité relative au niveau du coupe-tirage de l'appareil de chauffage, et un moyen de contrôle
10 relié audit moyen de sonde pour enclencher la mise en arrêt de l'appareil de chauffage en réponse à la mesure d'une limite prédéterminée du taux d'humidité relative au niveau du coupe-tirage.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

15 Une réalisation préférée de la présente invention sera maintenant décrite en se référant au dessin où:

la figure 1 est une représentation schématique en perspective d'un appareil de chauffage à tirage naturel muni d'un dispositif de sécurité
20 selon une réalisation de la présente invention.

DESCRIPTION DU MODE PRÉFÉRÉE DE RÉALISATION

La réalisation préférée de l'invention est illustrée à la figure 1 où les mêmes éléments caractérisants sont identifiés par les mêmes numéros
25 et où on voit:

- un appareil de chauffage à tirage naturel 10 comprenant une chaudière à gaz naturel 12 duquel se prolonge une conduite d'évacuation 14 munie d'un coupe-tirage 16. Le coupe-tirage 16 définit un
30 passage pour permettre à l'air contenu dans la pièce dans laquelle est disposé l'appareil de chauffage 10 de s'infiltrer dans la conduite 14 afin de diluer les gaz de combustion émanant de la chaudière à gaz naturel 12 pour que ces derniers puissent monter dans
35 la conduite 14 par gravité.

Un dispositif de sécurité 18 est pourvu afin d'enclencher la mise en arrêt de l'appareil de chauffage 10 lors d'obstruction complète ou partielle de la conduite d'évacuation 14 prévenant ainsi l'accumulation des gaz de combustion dans l'espace habitée dans laquelle est disposé l'appareil de chauffage 10. Le dispositif de sécurité 18 comprend une sonde 20 reliée à un système de contrôle 28, lesquels sont alimentés par un bloque d'alimentation 32.

Plus particulièrement, la sonde 20 comprend un capteur d'humidité relative 22 monté à l'intérieur d'un embout 24 de polymère pouvant résister à une température de 250° F ou tout autre matériel pouvant convenir à l'application. L'embout 24 peut être capuchonné d'un matériel poreux 26 afin de limiter la vélocité des gaz refoulés sur le capteur d'humidité relative 22.

Le système de contrôle 28 est relié à la sonde 20 afin d'enclencher la mise en arrêt de l'appareil de chauffage 10 lorsque le taux d'humidité relative mesuré au niveau du coupe-tirage 16 a atteint une valeur prédéterminée.

Le système de contrôle 28 comprend un circuit imprimé fonctionnant selon la logistique suivante:

- après un délai initial préétabli au démarrage de l'appareil de chauffage 10, le dispositif de sécurité 18 est mis sous mode de surveillance pour désactiver l'appareil de chauffage 10 dès qu'une limite de seuil établi en humidité relative a été dépassée. Selon un autre mode de fonctionnement, l'appareil de chauffage 10 peut être désactivé dès que l'écart entre l'enregistrement de la valeur en humidité relative au coupe-tirage 16 au temps une seconde (lors du

démarrage de l'appareil de chauffage 10) et l'enregistrement de valeurs subséquentes est plus élevé que la valeur limite prédéterminée. Toutes autres stratégies de programmation électronique utilisant le principe de détection basé sur la mesure d'humidité pourraient être utilisées.

Le système de contrôle 28 est également conçu afin de prévenir le démarrage à répétition de l'appareil de chauffage 10 lorsque le dispositif de sécurité 18 a été mis en faute en:

- empêchant l'appareil de chauffage 10 de démarrer tant qu'un bouton de réarmement 30 n'est pas manuellement déclenché; ou
- empêchant l'appareil de chauffage 10 de démarrer après que celui-ci ait effectué un autre démarrage et se soit retrouvé à nouveau en faute.

La configuration du positionnement de la sonde 20 sous le coupe-tirage 16 est un paramètre important pour obtenir une sensibilité maximale de détection. La position optimale suggérée est directement sous le coupe-tirage 16 de l'appareil de chauffage 10, à quelques centimètres au-dessus de la zone d'emplacement où est normalement localisé le détecteur thermique à point unique utilisé dans les techniques de l'art antérieur.

Dès lors, en opération le dispositif de sécurité 18 commandera la mise en arrêt de l'appareil de chauffage 10 sur la base d'une augmentation significative du taux d'humidité relative au niveau du coupe-tirage 16 de l'appareil de chauffage 10. Cette augmentation soudaine du taux d'humidité relative est reliée à un refoulement des fumées au niveau du coupe-tirage 16 et enclenche la mise en arrêt de l'appareil de chauffage 10. La mise en arrêt rapide de l'appareil de chauffage 10 prévient

ainsi l'accumulation des gaz de combustion dans l'espace habitée entourant l'appareil de chauffage 10. Ainsi, la qualité de l'air habité peut être préservée et donc des problèmes de santé aux occupants peuvent être prévenus.

De plus, le dispositif de sécurité 18 offre par son approche de détection proactive, une rapidité (60 secondes) est une sensibilité de détection accrue afin de résoudre et améliorer la problématique reliée aux fuites générées lors d'obstruction complète ou partielle du système d'évacuation d'un appareil de chauffage 10. Afin d'obtenir une fiabilité accrue, le dispositif de sécurité 18 décrit ci-dessus peut être combiné avec un détecteur thermique à point unique. En effet, puisque la redondance des systèmes de sécurité est souhaitable, il est préférable d'utiliser une telle combinaison afin d'offrir aux utilisateurs un dispositif de sécurité qui tient compte des deux principales caractéristiques des gaz de combustion refoulés, soit la teneur en humidité et la chaleur. La sonde 20 peut alors être positionnée du côté opposé où est installé le détecteur thermique à point unique.

La stratégie de détection par mesure directe de la teneur en humidité au coupe-tirage 16 a été validée et les résultats des essais ont dénoté une fiabilité et une rapidité de détection supérieure aux dispositifs de détection déjà en marché pour la détection d'obstruction lors de l'évacuation des fumées de combustion:

**Résultats des essais sur une chaudière
résidentielle de 105 000 BTU/h**

Température ambiante °C		15	20	25	30
% Humidité relative de l'air entourant l'appareil	Degré d'Obstruction du système d'évacuation, %	% HR mesuré au coupe-tirage par le dispositif de sécurité 18 après une (1) minute d'opération			
30	0	36	55	31	28
	25	70	55	34	46
	50	98	98	98	98
	75	99	99	99	98
40	0	47	45	35	44
	25	60	79	61	78
	50	98	99	98	98
	75	99	99	99	98
50	0	50	56	58	40
	25	78	71	57	56
	50	98	98	98	98
	75	99	99	98	98
60	0	73	66	60	55
	25	97	98	59	68
	50	99	98	98	98
	75	99	99	99	98
70	0	87	62	73	62
	25	98	84	96	62
	50	99	98	98	97
	75	99	99	99	98

**Temps de détection, Therm-O-disk VS DISPOSITIF
DE SÉCURITÉ 18**

Capacité de la chaudière	Système de détection	Aucune	25%	50%	75%
		Temps de détection minimum (secondes)			
Petite	Therm-O-disk	nd	nd	>600*	280
	Dispositif de sécurité 18	nd	nd	60	60
Moyenne	Therm-O-disk	nd	nd	420	175
	Dispositif de sécurité 18	nd	nd	60	60
Grosse	Therm-O-disk	nd	nd	300	240
	Dispositif de sécurité 18	nd	nd	60	60

Note: 1) nd: non détection

5 2) *: durée maximum du test est de 10 minutes, soit 600 secondes

3) Therm-O-disk: Dispositif de détection thermique à point unique

10 Pour valider la fiabilité du prototype de détection développée, des tests de défaillances ont été effectués et sont présentés dans le tableau suivant:

Test de défaillances #1: détection d'une situation anormale Obstruction partielle		Test de défaillances #2: non-détection d'une situation normale	
Essai #	Détection par Dispositif de sécurité 18 (Oui ou Non)	Essai #	Détection par Dispositif de sécurité 18 (Oui ou Non)
1	Oui	1	Non
2	Oui	2	Non
3	Oui	3	Non
4	Oui	4	Non
5	Oui	5	Non
6	Oui	6	Oui
7	Oui	7	Non
8	Oui	8	Non
9	Oui	9	Oui
10	Oui	10	Non
11	Oui	11	Non
12	Oui	12	Non
13	Oui	13	Non
14	Oui	14	Non
15	Oui	15	Non
16	Oui	16	Non
17	Oui	17	Non
18	Oui	18	Oui
19	Oui	19	Non
20	Oui	20	Oui
21	Oui	21	Non
22	Oui	22	Oui
23	Oui	23	Non
24	Oui	24	Non
25	Oui	25	Non
% Réussite = 100		% Réussite = 80% ➡ 20% de Fausses-alarmes	

5 L'ensemble des résultats obtenus a démontré
 que le dispositif de sécurité 18 est beaucoup plus
 rapide (un temps de réponse de trois à cinq fois plus
 rapide) que le détecteur thermique (Therm-O-disk)
 pour tous les cas étudiés. De plus, le dispositif de
 10 sécurité 18 a démontré une plus grande fiabilité de
 détection surtout pour les cas d'obstruction
 partielle du conduit d'évacuation 14.
 Habituellement, dans ces cas là, le temps de
 détection plus long du détecteur thermique ne permet
 pas de déceler le problème de fuite puisque

l'appareil de chauffage 10 fonctionne surtout sur demande, exemple: par cycle. Donc l'appareil de chauffage 10 est mis en arrêt avant que la chaleur au coupe-tirage 16 soit suffisamment élevée pour être
5 détectée.

Le dispositif de sécurité 18 peut être utilisé pour des chaudières, des chauffe-eau, des fournaies ou tout autre appareil à gaz naturel, au propane ou au mazout muni de coupe-tirage.

Les réalisations de l'invention, au sujet desquelles un droit exclusif de propriété ou de privilège est revendiqué, sont définies comme il suit:

5

1. Un dispositif de sécurité pour un appareil de chauffage muni d'un coupe-tirage, ledit dispositif comprenant un moyen de sonde afin de détecter le taux d'humidité relative au niveau du coupe-tirage de l'appareil de chauffage, et un moyen de contrôle relié audit moyen de sonde pour enclencher la mise en arrêt de l'appareil de chauffage en réponse à la mesure d'une limite prédéterminée du taux d'humidité relative au niveau du coupe-tirage.

15

