



(11)

EP 3 543 607 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
25.09.2019 Bulletin 2019/39

(51) Int Cl.: **F23G 7/06** ^(2006.01) **E01C 19/10** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19163903.8**

(22) Date de dépôt: **19.03.2019**

(84) Etats contractants désignés:
**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**
 Etats d'extension désignés:
BA ME
 Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Argumat**
69970 Chaponnay (FR)

(72) Inventeur: **CARRASCO, Antoine**
69970 MARENNES (FR)

(74) Mandataire: **Weber, Jean-François**
Cabinet Didier Martin
Les Terrasses des Bruyères -Bâtiment C
314 C Allée des Noisetiers
69760 Limonest (FR)

(30) Priorité: 19.03.2018 FR 1852331

(54) **BRULEUR DE FUMEES BLEUES POUR LA DE POLLUTION D'UNE CENTRALE D'ENROBAGE, CENTRALE D'ENROBAGE ET PROCEDE DE DE POLLUTION ASSOCIES**

(57) - Brûleur de fumées bleues pour la dépollution d'une centrale d'enrobage, centrale d'enrobage et procédé de dépollution associés

- Brûleur (32) pour équiper un four (2) d'une centrale d'enrobage (1) destinée à fabriquer des enrobés bitumineux à chaud à partir de granulats et de bitume, le brûleur (32) étant caractérisé en ce qu'il comprend au moins :

- un premier conduit (20) destiné à être relié à une conduite d'amenée de comburant (38) en amont d'une tête de brûlage (3) pour alimenter ladite conduite d'amenée de comburant (38) en vapeurs et/ou poussières de bitume, et

- un second conduit (21) destiné à déboucher dans ledit four (2) pour amener dans ce dernier des vapeurs et/ou poussières de bitume.

- Le brûleur, la centrale d'enrobage et le procédé de dépollution selon l'invention sont particulièrement destinés à la production d'enrobé bitumineux sans relâchement significatif de fumées bleues dans l'atmosphère.

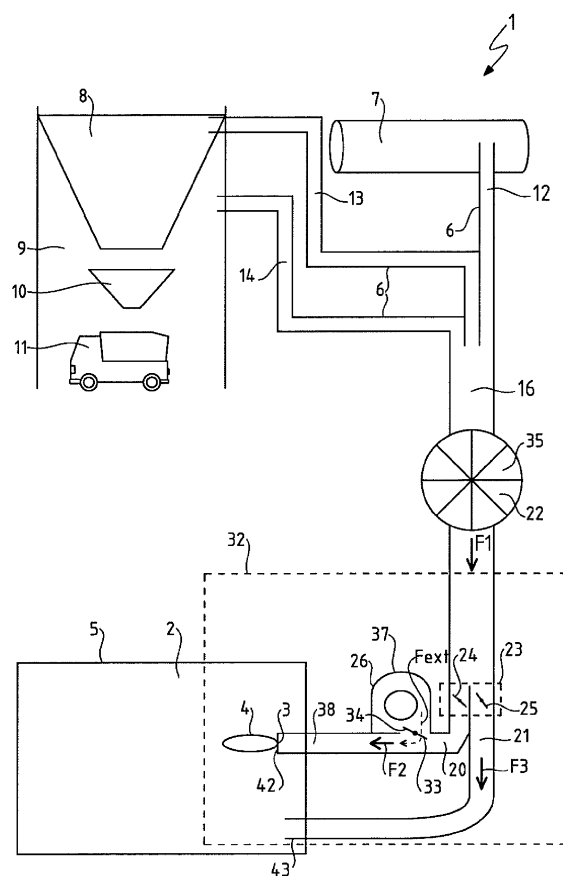


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine technique général des équipements et procédés d'enrobage, par exemple pour la fabrication de produits enrobés bitumineux à partir de bitume et de granulats, notamment des graviers de natures diverses, de granulométrie et de taille variées, en vue de réaliser un produit enrobé fini utilisable par exemple dans le domaine de la construction et des travaux publics.

[0002] La présente invention se rapporte plus particulièrement à un brûleur pour équiper un four d'une centrale d'enrobage destinée à fabriquer des enrobés bitumineux à chaud à partir de granulats et de bitume, ledit brûleur comprenant au moins une tête de brûlage et une conduite d'amenée de comburant à la tête de brûlage pour produire au niveau de cette dernière une flamme destinée à chauffer l'intérieur dudit four.

[0003] La présente invention concerne également une centrale d'enrobage pour la fabrication d'enrobés bitumineux à chaud à partir de granulats et de bitume, ladite centrale comprenant un four et un brûleur.

[0004] La présente invention concerne en outre un procédé de dépollution d'une centrale d'enrobage destinée à fabriquer des enrobés bitumineux à chaud à partir de granulats et de bitume, ladite centrale comprenant un four, ledit procédé comprenant au moins une étape d'équipement dudit four avec un brûleur comprenant au moins une tête de brûlage et une conduite d'amenée de comburant à la tête de brûlage pour produire au niveau de cette dernière une flamme destinée à chauffer l'intérieur dudit four.

[0005] On connaît des centrales d'enrobage permettant de fabriquer des enrobés bitumineux, c'est-à-dire en pratique de réaliser un mélange à chaud de produits solides de type graviers et/ou sable avec au moins un liant sensiblement fondu, mou, et/ou liquide à chaud, tel que du bitume. Un tel mélange est notamment utilisé dans le domaine de la construction, en particulier pour réaliser des voies de communication (par exemple une chaussée d'une route, un trottoir, une piste d'aéroport, etc.), des travaux publics (cours d'école, parking, etc.), des bâtiments ou pour le génie civil (par exemple comme revêtement ou comme produit d'étanchéité), etc. De telles centrales comportent généralement chacune un four pour le séchage de graviers, afin d'enlever à ces derniers toute trace d'eau, les graviers séchés étant ensuite mélangés à du bitume chaud pour former des enrobés bitumineux. Les enrobés bitumineux sont alors stockés au sein de la centrale puis chargés dans un camion pour évacuation.

[0006] Ces centrales connues, si elles donnent globalement satisfaction, n'en présentent pas moins un inconvénient majeur, découlant de l'émission et du relâchement dans l'atmosphère de fumées dites « fumées bleues » particulièrement polluantes et nuisibles. Ces fumées bleues sont en particulier formées par des vapeurs et/ou poussières de bitume, et sont notamment issues

du stockage du bitume, de la fabrication des enrobés bitumineux, et du stockage et de l'évacuation de ces derniers. Les fumées bleues émises par les centrales connues présentent un risque sanitaire pour les personnes travaillant au sein de ces dernières ou habitant à proximité, ainsi que pour le personnel qui est employé à l'utilisation des enrobés bitumineux.

[0007] Afin de remédier à ce problème, il a été proposé une centrale d'enrobage mettant en oeuvre une alimentation des fumées bleues directement dans le four. Cette centrale d'enrobage connue ne donne cependant pas totalement satisfaction, car sa capacité de production est significativement réduite par rapport à une centrale dépourvue d'une telle alimentation.

[0008] Les objets assignés à l'invention visent par conséquent à remédier aux différents inconvénients susmentionnés et à proposer un nouveau brûleur pour centrale d'enrobage permettant à cette dernière de fabriquer des enrobés bitumineux de manière particulièrement propre, respectueuse de l'environnement et sûre au plan sanitaire, tout en autorisant une bonne fiabilité et un rendement de production élevé.

[0009] Un autre objet assigné à l'invention vise à proposer un nouveau brûleur pour centrale d'enrobage, permettant, quelle que soit la capacité de production de la centrale, de minimiser les rejets d'éléments polluants bitumineux.

[0010] Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau brûleur facile et peu coûteux à installer sur une centrale d'enrobage en construction ou une centrale préexistante.

[0011] Un autre objet assigné à l'invention vise à proposer une nouvelle centrale d'enrobage de construction relativement simple et bon marché.

[0012] Un autre objet assigné à l'invention vise à proposer une nouvelle centrale d'enrobage dont la conception permet de limiter de manière optimale les émissions polluantes dans l'atmosphère.

[0013] Un autre objet assigné à l'invention vise à proposer une nouvelle centrale d'enrobage dont la conception permet de faciliter la maintenance.

[0014] Par ailleurs, un autre objet assigné à l'invention vise à proposer un nouveau procédé de dépollution d'une centrale d'enrobage permettant de limiter en continu les émissions polluantes à base de bitume dans l'atmosphère, et ce quel que soit le mode de fonctionnement de la centrale ou du brûleur et sans impacter significativement le rendement de cette dernière.

[0015] Les objets assignés à l'invention sont atteints à l'aide d'un brûleur pour équiper un four d'une centrale d'enrobage destinée à fabriquer des enrobés bitumineux à chaud à partir de granulats et de bitume, ledit brûleur comprenant au moins une tête de brûlage et une conduite d'amenée de comburant à la tête de brûlage pour produire au niveau de cette dernière une flamme destinée à chauffer l'intérieur dudit four, le brûleur étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins :

- un premier conduit destiné à être relié à la conduite d'amenée de comburant en amont de la tête de brûlage pour alimenter ladite conduite d'amenée de comburant en vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière, et
- un second conduit destiné à déboucher dans ledit four pour amener dans ce dernier des vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière.

[0016] Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'une centrale d'enrobage pour la fabrication d'enrobés bitumineux à chaud à partir de granulats et de bitume, ladite centrale comprenant un four et étant caractérisée en ce qu'elle comprend en outre au moins un brûleur tel que susmentionné.

[0017] Les objets assignés à l'invention sont en outre atteints à l'aide d'un procédé de dépollution d'une centrale d'enrobage destinée à fabriquer des enrobés bitumineux à chaud à partir de granulats et de bitume, ladite centrale comprenant un four, ledit procédé comprenant au moins :

- une étape d'équipement dudit four avec un brûleur comprenant une tête de brûlage et une conduite d'amenée de comburant à la tête de brûlage pour produire au niveau de cette dernière une flamme destinée à chauffer l'intérieur dudit four, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre
- une étape d'alimentation de la conduite d'amenée de comburant, en amont de la tête de brûlage, en vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière, et
- une étape d'acheminement de vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière dans le four.

[0018] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront et ressortiront plus en détail à la lecture de la description faite ci-après, en référence aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemples illustratifs et non limitatifs, dans lesquels :

- La figure 1 illustre une vue schématique d'un brûleur équipant une centrale d'enrobage, selon un premier mode de réalisation de l'invention.
- La figure 2 illustre une vue schématique d'un brûleur équipant une centrale d'enrobage, selon un second mode de réalisation de l'invention.
- La figure 3 illustre une vue en perspective d'un brûleur selon l'invention, qui peut être celui équipant la

centrale d'enrobage de la figure 1 ou de la figure 2.

- La figure 4 illustre une vue en coupe selon un plan P du brûleur de la figure 3.

[0019] L'invention concerne, selon un premier aspect, comme illustré aux figures, un brûleur 32 pour équiper un four 2 d'une centrale d'enrobage 1 destinée à fabriquer des enrobés bitumineux à chaud à partir de granulats et de bitume.

[0020] Ainsi, de manière connue, la centrale d'enrobage 1 comprend notamment un four 2, lequel est de préférence conçu pour sécher les granulats, c'est-à-dire conçu pour traiter par la chaleur lesdits granulats dans le but d'éliminer l'eau qui se trouverait incorporée à ces derniers. Le four 2 est donc avantageusement un four de séchage de granulats, mais peut optionnellement former une unité de fabrication d'enrobés bitumineux dans le cas où le mélange bitume chaud / granulats est effectué au moins en partie à l'intérieur du four 2.

[0021] Le brûleur 32 est donc avantageusement destiné à équiper la centrale d'enrobage 1, et plus préférentiellement le four 2 de ladite centrale 1, voire à former une partie de la centrale 1, pour assurer deux fonctions principales.

[0022] La première fonction dévolue au brûleur 32 est d'assurer, de manière classique, le chauffage du four 2 qu'il est destiné à équiper, c'est-à-dire une augmentation de la température à l'intérieur dudit four 2, et ce en particulier pour sécher des granulats.

[0023] Une seconde fonction du brûleur 32 est plus spécifique à l'invention, et concerne avantageusement la dépollution de la centrale d'enrobage 1, le brûleur 32 étant destiné à détruire, en particulier par brûlage, de manière efficace et contrôlée, les vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale 1 et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière, et ce de préférence à l'intérieur du four 2 de la centrale d'enrobage 1. Ainsi, de manière avantageuse, le brûleur 32 présente, en plus de sa fonction traditionnelle de chauffage du four 2, une fonction de dépollution de la centrale d'enrobage 1, le brûleur 32 étant destiné à être monté, c'est-à-dire mis en place ou installé, en combinaison avec le four 2 de la centrale d'enrobage 1 pour réaliser à la fois sa fonction de chauffage et sa fonction de dépollution.

[0024] Ainsi, la centrale d'enrobage 1 constitue préférentiellement une unité de production d'enrobés bitumineux à chaud, c'est-à-dire en particulier d'un mélange de granulats préférentiellement solides, et d'un liant, avantageusement hydrocarboné, de type bitume, de préférence mou, liquide, visqueux et/ou fondu à chaud. Les enrobés bitumineux fabriqués par la centrale 1 sont notamment destinés à être utilisés dans les travaux publics, le génie civil, le bâtiment, ou plus généralement tout ce qui a trait à la construction, en particulier la construction de routes, de pistes d'aéroport, mais également pour d'autres applications, par exemple comme enduit d'étan-

chéité ou d'isolation. La centrale d'enrobage 1 est donc en particulier destinée à stocker et utiliser du bitume, et notamment du bitume chaud, et mélanger ce dernier avec des granulats pour fabriquer des enrobés bitumineux à chaud, par exemple à une température comprise entre 100 et 250°C, de préférence entre 120 et 180°C.

[0025] De façon avantageuse, les granulats, parfois appelés agrégats, sont formés par des produits granuleux solides, et sont compris dans le groupe comportant des graviers, des cailloux concassés, des fines (ou « filler ») et du sable. Les granulats présentent de préférence une faible granulométrie, par exemple ils présentent une taille moyenne (ou un diamètre moyen) sensiblement inférieure ou égale à 125 mm, voire inférieure ou égale à 20 mm. De manière préférentielle, le terme « bitume » désigne tout liant de type bitume utilisé pour la fabrication d'enrobés, qu'il soit du bitume naturel (par exemple issu de gisements), végétal (par exemple issu dérivés de végétaux), synthétique ou artificiel (par exemple issu du pétrole brut et/ou de la pétrochimie). De préférence, le bitume utilisé dans la centrale d'enrobage 1 est principalement (c'est-à-dire au moins en majorité) formé par un mélange d'hydrocarbures d'origine pétrolière.

[0026] De manière connue, la centrale d'enrobage 1 produit en particulier, de façon non désirée, des vapeurs et/ou poussières de bitume, lesquelles sont issues du bitume utilisé par la centrale 1 et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière. Ces vapeurs et/ou poussières de bitume sont communément appelées « fumées bleues » dans le domaine, et constituent des sous-produits ou résidus indésirables très polluants issus en particulier de la mise en oeuvre de la centrale d'enrobage 1. En effet, il est bien connu des industriels que la fabrication des enrobés bitumineux au sein des centrales d'enrobage forme des fumées bleues chargées de particules, poussières et/ou vapeurs, de bitume. On sait aussi que des fumées bleues sont également issues du stockage et de l'évacuation des enrobés bitumineux au sein de la centrale 1. Des fumées bleues sont en outre formées lors du stockage du bitume destiné à être utilisé par la centrale 1 pour la fabrication des enrobés bitumineux, c'est-à-dire le bitume destiné à être mélangé avec les granulats.

[0027] Selon l'invention, le brûleur 32 comprend au moins une tête de brûlage 3 et une conduite d'amenée de comburant 38 à la tête de brûlage 3 pour produire au niveau de cette dernière une flamme 4 destinée à chauffer l'intérieur dudit four 2. En d'autres termes, la conduite d'amenée de comburant 38 est avantageusement conçue pour acheminer, au moins jusqu'à la tête de brûlage 3 (aussi appelée tête de combustion 3), un comburant, lequel est de préférence de l'air et plus préférentiellement le dioxygène contenu dans l'air, pour permettre la production de la flamme 4, c'est-à-dire en particulier la réalisation d'une combustion dont l'un des réactifs est ledit comburant. De façon préférentielle, le brûleur 32 est donc conçu pour produire la flamme 4 à partir d'une position ou zone définissant la tête de brûlage 3, et ce à l'aide de

la conduite d'amenée de comburant 38, la flamme 4 assurant avantageusement la fonction principale de chauffage du four 2 (et plus avantageusement encore une fonction de séchage des granulats). En résumé, de façon avantageuse, la conduite d'amenée de comburant 38 est conçue pour alimenter en comburant le brûleur 32.

[0028] La conduite d'amenée de comburant 38 peut par exemple être formée d'une seule conduite, ou d'une pluralité de conduites de préférence reliées fluidiquement entre elles.

[0029] De manière avantageuse, comme illustré à la figure 4, le brûleur 32 comprend en outre au moins une conduite d'amenée de combustible 39, 46 à la tête de brûlage 3 pour produire au niveau de cette dernière la flamme 4, c'est-à-dire réaliser une combustion, et ce de préférence en combinaison avec la conduite d'amenée de comburant 38 ou plus précisément le comburant acheminé par cette dernière.

[0030] Ainsi, la conduite d'amenée de combustible 39, 46 est avantageusement conçue pour acheminer, au moins jusqu'à la tête de brûlage 3, un combustible, lequel est en particulier liquide ou gazeux, tel que par exemple du gaz naturel ou synthétique, du fuel, du mazout, ou tout autre combustible approprié pour la production de la flamme 4 nécessaire au chauffage du four 2 (de préférence de séchage, optionnellement de mélange) d'une centrale d'enrobage 1. Une telle configuration permet donc au brûleur 32 d'assurer avantageusement sa première fonction classique de chauffage de l'intérieur du four 2. Selon le mode de réalisation préférentiel de la figure 4, le brûleur 32 comprend une première conduite d'amenée de combustible 39 destinée à acheminer du combustible liquide, et une seconde conduite d'amenée de combustible 46 destinée à acheminer du combustible gazeux, lesdites conduites d'amenée de combustible liquide 39 et gazeux 46 étant avantageusement distinctes et destinées à être utilisées alternativement, c'est-à-dire de façon non concomitante. En d'autres termes, dans le mode de réalisation préférentiel de la figure 4, il est possible, lors de la mise en oeuvre du brûleur 32, de changer (c'est-à-dire d'alterner) la nature du combustible (liquide ou gazeux) utilisé pour produire la flamme 4.

[0031] La seconde conduite d'amenée de combustible 46 comprend par exemple un conduit majeur et une pluralité de conduits mineurs 46a, 46b formant une corolle, lesdits conduits mineurs 46a, 46b étant reliés fluidiquement au conduit majeur pour s'étendre de ce dernier jusqu'à la tête de brûlage 3, le conduit majeur étant situé en amont des conduits mineurs 46a, 46b.

[0032] Selon d'autres modes de réalisation non illustrés, le brûleur 32 ne comprend que la première conduite d'amenée de combustible 39 ou que la seconde conduite d'amenée de combustible 46, le brûleur 32 étant alors destiné à produire la flamme 4 uniquement avec un combustible liquide ou avec un combustible gazeux, sans alternance.

[0033] Le brûleur 32 peut par exemple former un brûleur gaz à air pulsé ou un brûleur pulsé au fuel, selon la

nature du combustible (gaz combustible ou fuel).

[0034] La tête de brûlage 3 est ainsi de préférence formée, classiquement, par la position ou zone où commence la production de la flamme 4, et elle peut également avantageusement comprendre, tout aussi classiquement, comme illustré à la figure 4, un moyen d'injection de combustible disposé à l'extrémité de la conduite d'amenée de combustible 39, 46 (ou formant une extrémité de cette dernière). Le moyen d'injection de combustible forme donc préférentiellement à la fois une partie, de préférence extrême, de la conduite d'amenée de combustible 39, 46, et au moins une partie de la tête de brûlage 3.

[0035] Par exemple, selon le mode de réalisation préférentiel de la figure 4, le moyen d'injection de combustible comprend une tête primaire d'injection de combustible liquide 45 disposée à l'extrémité de la première conduite d'amenée de combustible 39, et une pluralité de têtes secondaires d'injection de combustible gazeux 47a, 47b disposées à des extrémités respectives de conduits mineurs 46a, 46b respectifs, notamment aux extrémités de la corolle.

[0036] La tête de brûlage 3 est de préférence située à l'aval de la conduite d'amenée de comburant 38 (c'est-à-dire au niveau de l'aval de cette dernière ou au niveau d'une partie aval de cette dernière).

[0037] De façon avantageuse, la flamme 4 s'étend au moins partiellement, de préférence en totalité, au sein (c'est-à-dire à l'intérieur) du four 2. Préférentiellement, la tête de brûlage 3 et la conduite d'amenée de comburant 38 sont agencées de manière à produire ladite flamme 4 à partir de la tête de brûlage 3, dans le four 2, ladite flamme 4 étant formée, par rapport à la tête de brûlage 3, à l'opposé de la conduite d'amenée de comburant 38. Ainsi, la flamme 4 s'étend avantageusement à partir de la tête de brûlage 3, à l'opposé et/ou en dehors de conduite d'amenée de comburant 38. Le brûleur 32 est donc avantageusement destiné à équiper ledit four 2 pour élever la température à l'intérieur de ce dernier, le séchage des granulats disposés à l'intérieur du four étant ainsi de préférence effectué à l'aide de la chaleur apportée par ladite flamme 4, laquelle s'étend vers l'intérieur du four 2 à partir de la tête de brûlage, laquelle est également positionnée préférentiellement à l'intérieur du four 2.

[0038] Ladite tête de brûlage 3 et/ou ladite conduite d'amenée de comburant 38 est/sont donc avantageusement destinée(s) à être au moins partiellement installée(s) et/ou montée(s) sur et/ou dans ledit four 2. De préférence, le brûleur 32, au moyen de la flamme 4, est destiné à chauffer l'intérieur du four 2 pour sécher les granulats.

[0039] Le brûleur 32 est éventuellement formé en partie par un brûleur déjà installé au sein de la centrale d'enrobage 1, par exemple un brûleur préinstallé équipant le four 2 d'une centrale d'enrobage 1 préexistante, ce brûleur préinstallé comprenant par exemple la tête de brûlage 3 et la conduite d'amenée de comburant 38. Préférentiellement cependant, le brûleur 32 est un nouveau

brûleur qui forme un module conçu pour équiper une centrale d'enrobage 1 et notamment le four 2 de cette dernière.

[0040] De façon préférentielle, comme illustré aux figures, la conduite d'amenée de comburant 38 présente une forme (au moins en partie, voire en totalité) tubulaire à l'intérieur de laquelle le comburant destiné à alimenter la flamme 4 circule. Avantageusement, la conduite d'amenée de combustible 39, 46 est positionnée à l'intérieur de la conduite d'amenée de comburant 38 et plus précisément à l'intérieur de la forme tubulaire, de façon que le comburant circule dans la conduite d'amenée de combustible 39, 46, pour produire la flamme 4 lorsqu'il est mélangé avec un combustible circulant dans la conduite d'amenée de combustible 39, 46. Préférentiellement, la conduite d'amenée de combustible 39, 46 présente également une forme tubulaire, mais dont le diamètre est plus petit que celui de la forme tubulaire de la conduite d'amenée de comburant 38.

[0041] De façon avantageuse, comme illustré à la figure 4, les conduites d'amenées de comburant 38 et de combustible 39, 46 sont sensiblement allongées et positionnées de manière sensiblement coaxiale, ou selon des axes respectifs sensiblement parallèles. Selon le mode de réalisation préférentiel de la figure 4, la conduite d'amenée de combustible 39, 45 est positionnée de manière sensiblement coaxiale à la conduite d'amenée de comburant 38, comme par exemple la première conduite d'amenée de combustible 39, ou selon un axe longitudinal sensiblement parallèle à un axe longitudinal de la conduite d'amenée de comburant 38, comme par exemple la seconde conduite d'amenée de combustible 46.

[0042] Avantageusement, le brûleur 32 comprend en outre un moyen d'allumage 40 conçu pour permettre la production de la flamme 4, en particulier en initiant une réaction de combustion entre le comburant acheminé par la conduite d'amenée de comburant 38 et le combustible acheminé par la conduite d'amenée de combustible 39, 46. Ledit moyen d'allumage 40 est donc de préférence conçu pour produire une source d'ignition, telle qu'une étincelle, un arc électrique, un point chaud ou une flamme d'allumage (par exemple produite à partir de GPL), au niveau de la tête de brûlage 3 (et/ou à proximité immédiate de cette dernière).

[0043] De façon avantageuse, la tête de brûlage 3 est formée par la zone ou position où la flamme 4 commence d'exister, c'est-à-dire la zone où se rencontre le comburant acheminé par la conduite d'amenée de comburant 38, le combustible acheminé par la conduite d'amenée de combustible 39, 46, et la source d'ignition produite par le moyen d'allumage 40. De préférence, la conduite d'amenée de comburant 38 présente à l'une de ses extrémités une bouche de sortie primaire 42 débouchant à l'intérieur dudit four 2 et située dans ce dernier. Préférentiellement, la tête de brûlage 3 se trouve sensiblement au niveau (ou dans le voisinage immédiat) de la bouche de sortie primaire 42, du moyen d'injection de combus-

tible, et du moyen d'allumage 40. La flamme 4 est donc avantageusement produite sensiblement au niveau, c'est-à-dire à partir, d'une zone voisine de la bouche de sortie primaire 42, du moyen d'injection de combustible, et du moyen d'allumage 40.

[0044] Le brûleur 32 comprend en outre, de manière préférentielle, un déflecteur de flamme 41 conçu pour réguler la flamme 4, par exemple la maintenir en position. Le déflecteur 41 est avantageusement positionné au niveau de la tête de brûlage 3 (voire il en fait partie) à l'intérieur de la conduite d'amenée de comburant 38. Ce déflecteur 41 permet, en particulier, de faire passer un flux de comburant (issu de la conduite d'amenée de comburant 38) pour générer les turbulences nécessaires au maintien de la flamme 4 en position. De préférence, le déflecteur de flamme 41 présente une forme générale sensiblement circulaire et/ou une forme complexe du type présentant une pluralité d'évents. En résumé, le brûleur 32 est préférentiellement conçu pour produire la flamme 4 à l'intérieur du four de séchage 2 à partir d'un comburant provenant de la conduite d'amenée de comburant 38, d'un combustible provenant de la conduite d'amenée de combustible 39, 46, et d'une source d'ignition provenant du moyen d'allumage 40, et ce afin d'élever la température dans le four 2 et procéder ainsi au séchage des granulats. De préférence, comme on l'a vu, le combustible utilisé par le brûleur 32 est formé par un combustible liquide (par exemple issu de pétrole brut) ou un combustible gazeux (par exemple du gaz naturel ou synthétique), le comburant utilisé par le brûleur 32 étant par exemple formé par de l'air, et plus préférentiellement par le dioxygène contenu dans l'air.

[0045] De façon avantageuse, comme illustré aux figures, le four 2 comprend, de manière connue, un carter 5 et il forme optionnellement un tambour dont au moins une partie peut être mise en rotation, notamment pour mieux effectuer le séchage des granulats lorsque ladite flamme 4 est produite par le brûleur 32, de préférence à l'intérieur du carter 5. Par exemple, de manière connue, les granulats sont introduits dans le four de séchage 2 et évacués de ce dernier au moyen d'un convoyeur (non illustré). Optionnellement, le four 2 est conçu pour que le mélange des granulats et du bitume soit réalisé à l'intérieur du carter 5, la rotation du tambour que forme avantageusement le four 2 permettant par exemple de réaliser et/ou d'homogénéiser le mélange.

[0046] La conduite d'amenée de comburant 38 présente avantageusement une extrémité ou partie débouchant à l'intérieur du four 2 et une autre extrémité ou partie débouchant à l'extérieur du four 2 (de préférence dans le premier conduit 20), par exemple une extrémité ou partie positionnée à l'intérieur du four 2 (et plus précisément du carter 5), et une autre extrémité ou partie positionnée à l'extérieur de ce dernier. La conduite d'amenée de comburant 38 est donc de préférence conçue pour la production, par exemple à sa première extrémité, d'une flamme 4 à l'intérieur du carter 5 du four 2, afin d'assurer la production de chaleur au sein du four

2 permettant le séchage des granulats.

[0047] Préférentiellement, la centrale d'enrobage 1 et/ou le brûleur 32 comprend en outre au moins un moyen de collecte 6 de vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale 1 et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière. Ainsi, le moyen de collecte 6 peut faire partie de la centrale d'enrobage 1 et/ou du brûleur 32, selon par exemple que le moyen de collecte 6 est déjà préinstallé au sein d'une centrale d'enrobage préexistante (où l'on viendrait installer le brûleur 32 de l'invention), intégré ultérieurement au sein de cette dernière (notamment en même temps que l'installation du brûleur 32), ou installé au sein d'une nouvelle centrale d'enrobage pendant sa construction (en particulier en même temps que le brûleur 32).

[0048] Comme illustré aux figures, la centrale d'enrobage 1 comprend avantageusement au moins un moyen de stockage de bitume 7, par exemple formé par une citerne, ainsi qu'un moyen de stockage des enrobés bitumineux 8, par exemple formé par une trémie de stockage, une zone d'évacuation 9 des enrobés bitumineux, et un système de chargement 10 pour charger un véhicule 11, par exemple un camion, en enrobés bitumineux, dans ladite zone d'évacuation 9. De manière avantageuse, la centrale 1 comprend également un moyen de fabrication d'enrobés bitumineux, ledit moyen de fabrication pouvant être formé, comme on l'a vu, au moins en partie par le four 2, en particulier si ce dernier forme un tambour rotatif. En effet, ledit moyen de fabrication d'enrobés bitumineux est de préférence conçu pour mélanger du bitume (et en particulier le bitume stocké dans la centrale 1 par ledit moyen de stockage de bitume 7) et des granulats (qui sont par exemple stockés préalablement dans la centrale 1 au sein d'une unité de stockage de granulats, non représentée).

[0049] Les poussières de bitume sont par exemple formées par des petites particules détachées des granulats, notamment lors du séchage et/ou de la fabrication des enrobés, et qui ont été recouvertes au moins en partie par une certaine quantité de bitume notamment à chaud. Les poussières de bitume sont également optionnellement au moins en partie formées par des petites particules de bitume qui sont au moins partiellement solidifiées. Les poussières de bitume présentent de préférence une très faible granulométrie, par exemple elles présentent une taille moyenne (ou un diamètre moyen) inférieure ou égale à 0,2 mm, voire inférieure ou égale à 20 µm. Par exemple, les vapeurs de bitume sont formées par des composés organiques volatils (COV) et/ou par des aérosols de molécules hydrocarbonées, lesdits composés organiques volatils et/ou aérosols étant en particulier issus du bitume et notamment du bitume à chaud. Ainsi, le moyen de collecte 6 équipe avantageusement la centrale 1 pour collecter, c'est-à-dire recueillir, voire rassembler, les vapeurs et/ou poussières de bitume issues et/ou formées au sein de la centrale 1.

[0050] De préférence, la centrale d'enrobage 1 comprend un ou plusieurs points de collecte, qui sont par

exemple conçus pour permettre l'évacuation des vapeurs et/ou poussières de bitume issues de la centrale d'enrobage 1 hors du moyen de stockage de bitume 7, du moyen de fabrication d'enrobés bitumineux, du moyen de stockage des enrobés bitumineux 8, et/ou de la zone d'évacuation 9 des enrobés bitumineux, lesdits points de collecte étant par exemple formés par des orifices ou des zones.

[0051] De préférence, le moyen de collecte 6 comprend au moins un (et plus préférentiellement plusieurs) conduit(s) de collecte, le(s)quel(s) est/sont relié(s) (chacun) à un point de collecte respectif de la centrale 1, le(s)dit(s) point(s) de collecte étant positionné(s) respectivement dans le moyen de stockage de bitume 7, le moyen de fabrication d'enrobés bitumineux, le moyen de stockage des enrobés bitumineux 8, et/ou la zone d'évacuation 9 des enrobés bitumineux. Par exemple, comme illustré aux figures, le moyen de collecte 6 comprend au moins un ou des conduits de collecte primaire 12, secondaire 13, tertiaire 14, et/ou quaternaire 15, le(s)quel(s) est/sont relié(s) respectivement au moyen de stockage de bitume 7, au moyen de fabrication d'enrobés bitumineux (non illustré), au moyen de stockage des enrobés bitumineux 8, et/ou à la zone d'évacuation 9 des enrobés bitumineux.

[0052] De manière préférentielle, comme illustré à la figure 1, le moyen de collecte 6 comprend en outre au moins un conduit principal de collecte unique 16 où se rassemblent (c'est-à-dire se rejoignent fluidiquement) plusieurs des conduits de collecte 12, 13, 14, 15, voire tous les conduits de collecte 12, 13, 14, 15. Alternative-ment, comme illustré à la figure 2, le moyen de collecte 6 comprend au moins des conduits principaux de collecte primaire 17 et secondaire 18 distincts rassemblant (c'est-à-dire mettant en communication fluidique) chacun un ou plusieurs conduits de collecte 12, 13, 14, 15, le conduit principal de collecte primaire 17 rassemblant par exemple lesdits conduits de collecte secondaire 13 et tertiaire 14, tandis que le conduit principal de collecte secondaire 18 rassemble par exemple lesdits conduits de collecte primaire 12 et quaternaire 15. De façon préférentielle, comme illustré à la figure 2, lesdits conduits principaux de collecte primaire 17 et secondaire 18 eux-mêmes se rassemblent (c'est-à-dire se rejoignent fluidiquement), en aval, au niveau d'un embranchement 19 (qui fait avantageusement partie du moyen de collecte 6).

[0053] De préférence, le nombre et la configuration des conduits de collecte 12, 13, 14, 15, 16, 17 sont pas forcément fixés, et peuvent varier d'une centrale d'enrobage 1 à une autre, par exemple selon la configuration voulue de la centrale 1, le traitement désiré des fumées bleues, le matériel disponible, le débit de collecte des fumées bleues, etc. Selon l'invention, le brûleur 32 comprend en outre au moins un premier conduit 20 destiné à être relié à la conduite d'amenée de comburant 38 en amont de la tête de brûlage 3 pour alimenter la conduite d'amenée de comburant 38 en vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale 1 et/ou

des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière. Le premier conduit 20 est donc de préférence relié fluidiquement avec la conduite d'amenée de comburant 38, plus préférentiellement en amont de la tête de brûlage 3 (c'est-à-dire en amont de la flamme 4 par rapport à un flux de comburant qui alimente cette dernière), plus préférentiellement encore en dehors du four 2, pour acheminer lesdites vapeurs et/ou poussières de bitume du premier conduit 20 jusqu'à la conduite d'amenée de comburant 38, laquelle va ensuite acheminer lesdites vapeurs et/ou poussières de bitume issues du premier conduit 20 jusqu'à la flamme 4. L'alimentation en vapeurs et/ou poussières de bitume de ladite conduite d'amenée de comburant 38 par ledit premier conduit 20 correspond avantageusement à une configuration dans laquelle l'intérieur du premier conduit 20 communique fluidiquement avec l'intérieur de ladite conduite d'amenée de comburant 38 sensiblement en amont de la tête de brûlage 3, et même de préférence à l'extérieur du four 2. Les termes « fluidiquement » et « *fluidique* » peuvent ici signifier que deux conduites, en liaison fluidique par exemple, permettent aux gaz qu'elles contiennent de se mélanger au niveau de la liaison fluidique. Ainsi, avantageusement, le premier conduit 20 et la conduite d'amenée de comburant 38 sont reliés (fluidiquement) bien en amont de la tête de brûlage 3 (et même en amont du moyen de ventilation secondaire 26 décrit ci-après), de façon à ce que le comburant nécessaire à la flamme 4 se trouve, de préférence entièrement, dans ladite conduite d'amenée de comburant 38, en mélange avec les vapeurs et/ou poussières de bitume issues dudit premier conduit 20 (à savoir une première portion de vapeurs et/ou poussières de bitume, comme décrit ci-après), ce mélange étant donc réalisé bien en amont de la tête de brûlage 3 et donc de la flamme 4. En d'autres termes, le comburant dédié à la formation de la flamme 4 du brûleur 32 et une première portion des vapeurs et/ou poussières de bitume sont en mélange au sein de la conduite d'amenée de comburant 38 en amont de la tête de brûlage 3. Une telle configuration signifie donc en particulier que le comburant nécessaire à la flamme 4 et une première portion des vapeurs et/ou poussières de bitume issue du premier conduit 20 se trouvent de préférence en mélange en amont de la tête de brûlage 3, bien avant la combustion, les « *fumées bleues* » à détruire n'étant donc avantageusement pas mélangées avec le comburant seulement au dernier moment au niveau ou au voisinage de la tête de brûlage 3 (et donc de la flamme 4), mais bien en amont de cette dernière, notamment au niveau de la limite entre le premier conduit 20 et la conduite d'amenée de comburant 38 et/ou au niveau du premier conduit 20 selon les modes de fonctionnement (de puissance) du brûleur 32.

[0054] Le premier conduit 20 peut par exemple être formé d'une seule conduite, ou d'une pluralité de conduites distinctes de préférence reliées fluidiquement entre elles.

[0055] Préférentiellement, le premier conduit 20 achemine

mine également dans la conduite d'amenée de comburant 38, en même temps que lesdites vapeurs et/ou poussières de bitume, au moins une partie du comburant permettant la production de la flamme 4, le comburant étant en pratique formé par de l'air (plus préférentiellement le dioxygène contenu dans l'air) chargé en lesdites vapeurs et/ou poussières de bitume. Avantageusement, le premier conduit 20 est destiné à être relié d'une part au moyen de collecte 6 et d'autre part à la conduite d'amenée de comburant 38 en amont de la tête de brûlage 3, pour alimenter ladite flamme 4 en vapeurs et/ou poussières de bitume provenant dudit moyen de collecte 6, et plus précisément en comburant chargé ou accompagné desdites vapeurs et/ou poussières de bitume. Ainsi, le premier conduit 20 établit avantageusement une liaison fluidique entre le moyen de collecte 6 et la conduite d'amenée de comburant 38, par exemple une partie de cette dernière qui se situe en dehors du four 2 et en amont de la tête de brûlage 3 et/ou de la flamme 4 que brûleur 32 est destiné à produire. De façon préférentielle, la flamme 4 est donc produite à l'aval du brûleur 32 tandis que les vapeurs et/ou poussières de bitume sont introduites dans le brûleur 32 à l'amont de ce dernier et plus précisément dans le premier conduit 20 à l'amont de ce dernier.

[0056] De manière préférentielle, le premier conduit 20 est conçu pour amener au moins une première portion (de préférence non-nulle, mais alternativement nulle, ou encore formant l'entière part) des vapeurs et/ou poussières de bitume issues de la centrale 1, et de préférence collectées par le moyen de collecte 6, jusqu'à la conduite d'amenée de comburant 38, cette dernière étant en particulier conçue pour que ladite première portion de vapeurs et/ou poussières de bitume sortent ensuite de ladite conduite d'amenée de comburant 38 au niveau de la tête de brûlage et donc au niveau de la flamme 4, en même temps que et/ou avec le comburant destiné à alimenter cette dernière et issu, comme on l'a vu, de la conduite d'amenée de comburant 38. Une telle configuration permet avantageusement de brûler la première portion de vapeurs et/ou poussières de bitume collectées passant par ledit premier conduit 20 puis la conduite d'amenée de comburant 38 en même temps que le comburant (formé par de l'air et plus préférentiellement le dioxygène contenu dans l'air) utilisé par le brûleur 32 pour produire la flamme 4, c'est-à-dire en d'autres termes de provoquer la destruction de la première portion de vapeurs et/ou poussières de bitume grâce à la combustion du comburant et du combustible. En effet, la première portion des vapeurs et/ou poussières de bitume est avant

ageusement mélangée avec le comburant utilisé par le brûleur 32 pour produire la flamme 4, le comburant étant de préférence en pratique au moins en partie de l'air (de préférence le dioxygène contenu dans l'air) issu du moyen de collecte 6 et chargé (c'est-à-dire mélangé) avec la première portion des vapeurs et/ou poussières de bitume.

[0057] De façon préférentielle, comme illustré aux fi-

gures 1 à 4, le brûleur 32 est conçu pour que le comburant, chargé de la première portion des vapeurs et/ou poussières de bitume, soit acheminé par la conduite d'amenée de comburant 38 du premier conduit 20 jusqu'à la tête de brûlage 3, le premier conduit 20 et la conduite d'amenée de comburant 38 présentant en particulier une continuité fluidique à la manière par exemple d'une forme tubulaire dont la section est constante ou reste dans un même ordre de grandeur. Ainsi, comme illustré aux figures, le brûleur 32 est avantagement conçu pour que le comburant, ou au moins une partie de ce dernier, se retrouve en mélange, au sein du premier conduit 20 et/ou d'une partie amont de ladite conduite d'amenée de comburant 38, de préférence bien en amont de la tête de brûlage 3, avec une première portion des vapeurs et/ou poussières de bitume, de façon à amener cette dernière (via ensuite ladite conduite d'amenée de comburant 38) à ladite flamme 4, pour détruire ladite première portion.

[0058] Toujours selon l'invention, ledit brûleur 32 comprend également au moins un second conduit 21 destiné à déboucher dans ledit four 2 pour amener dans ce dernier des vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale 1 et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière. De préférence, le second conduit 21 débouche directement dans ledit four 2, c'est-à-dire sans passer par la conduite d'amenée de comburant 38 (ou en d'autre terme sans être relié fluidiquement directement avec cette dernière), pour amener directement dans le four 2 lesdites vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale 1 et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière. De préférence, les premier et second conduits 20, 21 sont distincts l'un de l'autre. Par exemple, les premier et second conduits 20, 21 ne sont pas inclus l'un dans l'autre. Avantagement, lesdits premier et second conduits 20, 21 ne sont pas coaxiaux. En particulier, ledit premier conduit 20 n'est de préférence pas contenu dans ledit second conduit 21, et réciproquement, ledit second conduit 21 n'est préférentiellement pas contenu dans ledit premier conduit 20. De manière préférentielle également, ledit premier conduit 20 n'est pas contenu dans ladite conduite d'amenée de comburant 38, et réciproquement, ladite conduite d'amenée de comburant 38 n'est pas contenue dans ledit premier conduit 20. Par exemple, ledit premier conduit 20 débouche en aval dans l'amont de ladite conduite d'amenée de comburant 38 et/ou est prolongé par cette dernière vers l'aval.

[0059] Ainsi, de manière avantageuse, le brûleur 32 est conçu pour d'une part emmener une première portion des vapeurs et/ou poussières de bitume (issues de la centrale 1) via ledit premier conduit 20 (puis ladite conduite d'amenée de comburant 38) vers ladite flamme 4 pour détruire ladite première portion, et d'autre part emmener une seconde portion des vapeurs et/ou poussières de bitume (également issues de la centrale 1) via ledit second conduit 21 vers ladite flamme 4 pour détruire ladite seconde portion.

[0060] Le second conduit 21 peut par exemple être formé d'une seule conduite, ou d'une pluralité de conduites distinctes de préférence reliées fluidiquement entre elles.

[0061] Ainsi, le second conduit 21 est avantageusement destiné à être relié d'une part au moyen de collecte 6 et d'autre part au four 2 pour amener des vapeurs et/ou poussières de bitume provenant du moyen de collecte 6 (préférentiellement directement) dans le four 2. En d'autres termes, le second conduit 21 établit avantageusement une liaison fluide directe entre le moyen de collecte 6 et une partie du four 2 (formée par exemple par l'intérieur du carter 5), et de préférence à l'aval vis-à-vis de la flamme 4 que le brûleur 32 est destiné à produire, c'est-à-dire sans communication fluide directe avec la conduite d'amenée de comburant 38. Ainsi, de manière préférentielle, le second conduit 21 est conçu pour amener au moins une seconde portion (qui peut être nulle ou non-nulle, ou alternativement constituer l'entièreté) des vapeurs et/ou poussières de bitume issues de la centrale 1, et de préférence collectées par le moyen de collecte 6, jusqu'au four 2 et plus précisément jusqu'à l'intérieur dudit four 2, et ce séparément et/ou indépendamment du comburant destiné à alimenter ladite flamme 4.

[0062] De préférence, le second conduit 21 est conçu pour amener des vapeurs et/ou poussières de bitume issues de la centrale 1, et plus précisément provenant du moyen de collecte 6 (et formant ainsi ladite seconde portion), jusqu'à la flamme 4 de manière à les brûler, c'est-à-dire les détruire, et ce même dans l'éventualité préférentielle où l'air (ou le dioxygène contenu dans l'air) qui les entoure ne sert pas de comburant, comme illustré à la figure 2. En d'autres termes, la première portion baigne avantageusement, en amont de la tête de brûlage 3, et notamment au sein de la conduite d'amenée de comburant 38 et/ou du premier conduit 20, dans le comburant (formé par exemple par de l'air ou de préférence le dioxygène contenu dans l'air ou une autre source de dioxygène pur ou non), la première portion baignant dans le comburant étant plus en aval acheminée par la conduite d'amenée de comburant 38 jusqu'à la tête de brûlage 3, pour être ensuite détruite par une réaction de combustion consommant ledit comburant et ledit combustible et produisant la flamme 4, tandis que la seconde portion est préférentiellement acheminée directement dans le four 2, optionnellement jusqu'à la flamme 4 ou au voisinage de cette dernière de manière à être détruite par ladite flamme 4 et/ou la chaleur générée par cette dernière, et ce même sans être en contact avec le comburant avant qu'il n'ait été consommé dans la réaction de combustion produisant ladite flamme 4, bien qu'une telle alternative soit envisageable.

[0063] Avantageusement, comme illustré aux figures 1 et 2, le second conduit 21 comprend une bouche de sortie secondaire 43 débouchant dans le four 2 et située dans ce dernier, ladite bouche de sortie secondaire 43 étant optionnellement conçue, comme illustré à la figure

2, pour amener la seconde portion dans ou près de la flamme 4 de manière à être brûlée, c'est-à-dire détruite ou neutralisée, par cette dernière. Ladite bouche de sortie secondaire 43 peut ainsi éventuellement comprendre une pièce de forme conique 44 positionnée autour de la bouche de sortie primaire 42, dans le four 2, pour concentrer un flux d'air chargé de ladite portion secondaire (le troisième flux F3, comme on le verra ci-après) au plus près de la flamme 4.

[0064] Une telle configuration avantageuse, où au moins une partie (voire la totalité selon le mode de fonctionnement du brûleur 32) des vapeurs et/ou poussières de bitume issues de la centrale d'enrobage 1 (et plus précisément provenant du moyen de collecte 6) est entraînée vers la destruction via le premier conduit 20 puis la conduite d'amenée de comburant 38, tandis qu'une autre partie (nulle ou non-nulle) des vapeurs et/ou poussières de bitume est injectée ou réinjectée directement dans le four 2 (et plus précisément à l'intérieur du carter 5, voire dans la zone de la flamme 4) via le second conduit 21, est particulièrement efficace pour provoquer le brûlage, c'est-à-dire ici la destruction au moyen d'une combustion, des vapeurs et/ou poussières de bitume issues de la centrale 1, évitant ainsi leur échappement en dehors de cette dernière et la pollution afférente. En d'autres termes, grâce au brûleur 32 de l'invention, on peut éviter une pollution certaine (ou du moins en limiter fortement le risque et/ou l'importance) liée à une libération inopportune des fumées bleues dans l'atmosphère, en détruisant ces dernières au sein ou à proximité de la centrale d'enrobage 1.

[0065] De façon avantageuse, lesdits premier et second conduits 20, 21 sont destinés à être reliés (en particulier fluidiquement) à une partie du moyen de collecte 6, en particulier à une même partie aval du moyen de collecte 6, par exemple une partie aval du conduit principal de collecte unique 16, notamment une extrémité aval de ce dernier, comme illustré à la figure 1, ou à une partie en aval des conduits principaux de collecte primaire 17 et secondaire 18, notamment l'embranchement 19, comme illustré à la figure 2. Alternativement, lesdits premier et second conduits 20, 21 sont respectivement destinés à être reliés (en particulier fluidiquement) à une partie (par exemple une extrémité) aval respective des conduits principaux de collecte primaire 17 et secondaire 18, lesdits conduits principaux de collecte primaire 17 et secondaire 18 n'étant par exemple pas en communication fluide (directe) l'un avec l'autre.

[0066] De préférence, le brûleur 32 comprend également un moyen d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux F2, F3 pour mettre en circulation les vapeurs et/ou poussières de bitume au sein respectivement dudit premier conduit 20 et/ou dudit second conduit 21, le deuxième flux gazeux F2 étant donc également avantageusement mis en circulation au sein de la conduite d'amenée de comburant 38 par le moyen d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux F2, F3. En d'autres termes, de façon préféren-

tielle, le moyen d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux F2, F3 permet de mettre en mouvement l'air et/ou de favoriser son écoulement à l'intérieur dudit premier conduit 20 (et donc par extension également de préférence à l'intérieur de la conduite d'amenée de comburant 38) et/ou dudit second conduit 21, l'air ainsi mis en mouvement permettant d'entraîner les vapeurs et/ou poussières de bitume issues de la centrale d'enrobage 1.

[0067] Avantageusement, l'air mis en mouvement au sein du premier conduit 20 sera également mis en mouvement au sein de la conduite d'amenée de comburant 38, puisque cette dernière est reliée (de préférence fluidiquement) au premier conduit 20. Cela signifie que, de préférence, un flux d'air (notamment le deuxième flux gazeux F2) circulant au sein du premier conduit 20 circule ensuite (préférentiellement en intégralité) au sein de la conduite d'amenée de comburant 38, cette dernière étant positionnée en aval par rapport au premier conduit 20, ce dernier étant donc positionné en amont de ladite conduite d'amenée de comburant 38. On peut également considérer, de manière optionnelle, que le premier conduit 20 forme une partie amont spécifique de la conduite d'amenée de comburant 38, ou que cette dernière forme une partie aval spécifique du premier conduit 20.

[0068] Avantageusement, ledit moyen d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux F2, F3 permet également d'établir un premier flux gazeux F1 alimentant à l'amont ledit deuxième flux gazeux F2 et/ou ledit troisième flux gazeux F3. Ainsi, le moyen d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux F2, F3 est également conçu pour mettre en circulation les vapeurs et/ou poussières de bitume au sein du moyen de collecte 6. En d'autres termes, de façon préférentielle, le moyen d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux F2, F3 permet de mettre en mouvement l'air et/ou de favoriser l'écoulement à l'intérieur dudit moyen de collecte 6, formant ainsi le premier flux gazeux F1, l'air ainsi mis en mouvement permettant d'entraîner les vapeurs et/ou poussières de bitume issues de la centrale 1 et collectées par ledit moyen de collecte 6 via les points de collecte, et notamment celles se trouvant à ce moment-là à l'intérieur du moyen de collecte 6, vers ledit premier conduit 20 et/ou ledit second conduit 21.

[0069] Préférentiellement, lesdites vapeurs et/ou poussières de bitume collectées et l'air qui les entraîne passent successivement dudit moyen de collecte 6 au premier conduit 20 et/ou au second conduit 21 de façon continue, de manière à former une circulation continue d'air plus ou moins chargé (on peut même dire pollué) en vapeurs et/ou poussières de bitume entre l'amont du moyen de collecte 6 (notamment un ou plusieurs points de collecte) et l'aval du premier conduit 20 (et par extension l'aval de la conduite d'amenée de comburant 38) et/ou du second conduit 21. Préférentiellement, le premier conduit 20 débouche en aval dans une alimentation (notamment en comburant) du brûleur 32 et plus préférentiellement, comme on l'a vu, dans la conduite d'ame-

née de comburant 38. Le second conduit 21 débouche quant à lui de préférence en aval directement dans le four 2.

[0070] Avantageusement, comme illustré aux figures 1 et 2, ledit moyen d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux F2, F3 comprend au moins un moyen de ventilation primaire 22 dudit premier conduit 20 (et donc par extension également de préférence de ladite conduite d'amenée de comburant 38) et/ou dudit second conduit 21, ledit moyen de ventilation primaire 22 étant positionné en amont desdits premier et second conduits 20, 21. Ledit moyen de ventilation primaire 22 est donc en particulier conçu pour ventiler ledit moyen de collecte 6, ledit premier conduit 20 (et donc par extension ladite conduite d'amenée de comburant 38), et/ou ledit second conduit 21. Ainsi, le moyen de ventilation primaire 22 est en particulier conçu pour faire circuler (c'est-à-dire mettre en mouvement) l'air d'une part au sein du moyen de collecte 6, du premier conduit 20 (et donc par extension de ladite conduite d'amenée de comburant 38) et/ou du second conduit 21, et d'autre part à l'intérieur dudit ou desdits conduits de collecte primaire 12, secondaire 13, tertiaire 14 et/ou quaternaire 15, ainsi que selon un premier mode de réalisation illustré à la figure 1, à l'intérieur du conduit principal de collecte unique 16, ou selon un second mode de réalisation illustré à la figure 2, à l'intérieur desdits conduits principaux de collecte primaire 17 et secondaire 18.

[0071] De manière avantageuse, comme illustré aux figures, ledit moyen de ventilation primaire 22 comprend au moins un premier ventilateur primaire 35. Optionnellement, comme illustré au mode de réalisation de la figure 2, ledit moyen de ventilation primaire 22 comprend en outre un second ventilateur primaire 36.

[0072] Selon le premier mode de réalisation, comme illustré à la figure 1, ledit premier ventilateur primaire 35 est relié audit conduit principal de collecte unique 16, ledit premier ventilateur primaire 35 étant par exemple monté sur ou dans ledit conduit principal de collecte unique 16, et étant de préférence l'unique ventilateur du moyen de ventilation primaire 22.

[0073] Selon le second mode de réalisation, comme illustré à la figure 2, ledit moyen de ventilation primaire 22 comprend au moins lesdits premier et second ventilateurs primaire 35, 36 qui sont distincts, et qui sont chacun relié à l'un desdits conduits principaux de collecte primaire 17 et secondaire 18. Par exemple, chacun des premier et second ventilateurs primaire 35, 36 est monté sur ou dans l'un desdits conduits principaux de collecte primaire 17 et secondaire 18. Alternativement, le moyen de ventilation primaire 22 comprend autant de ventilateurs qu'il y a de conduits de collecte 12, 13, 14, 15, chaque ventilateur étant relié à l'un respectif des conduits de collecte 12, 13, 14, 15. Plus préférentiellement, le moyen de ventilation primaire 22 comprend avantagement autant de ventilateurs qu'il y a de conduits principaux de collecte 16, 17, 18 distincts reliés (notamment fluidiquement) directement ou indirectement

tement (par exemple via l'embranchement 19) auxdits premier et seconds conduits 20, 21, chaque ventilateur étant relié à l'un respectif des conduits principaux de collecte 16, 17, 18. Ainsi, optionnellement, le moyen de ventilation primaire 22 comprend au moins deux ventilateurs primaires 35, 36, voire plus, lesdits ventilateurs primaires 35, 36 présentant chacun sensiblement la même configuration et/ou étant agencés en parallèle.

[0074] De préférence, les conduits de collecte 12, 13, 14, 15 se rassemblent (c'est-à-dire se rejoignent fluidiquement) en amont du moyen de ventilation primaire 22.

[0075] De façon avantageuse, le moyen de ventilation primaire 22 constitue une partie du brûleur 32. Optionnellement, ledit moyen de ventilation primaire 22 constitue, sans que cela n'invalide obligatoirement la phrase précédente, une partie de la centrale d'enrobage 1, en particulier une partie d'une centrale d'enrobage préexistante qui aurait été construite en incluant un moyen de ventilation pouvant être adapté pour fonctionner d'une manière proche ou identique au moyen de ventilation primaire 22 éventuel de l'invention. Par exemple, le moyen de ventilation primaire 22 forme une partie du moyen de collecte 6, ce qui revient à dire que le moyen de collecte 6 comprend le moyen de ventilation primaire 22, qu'il partage par exemple avec le brûleur 32 et/ou le reste de la centrale 1.

[0076] Préférentiellement, ledit premier flux gazeux F1 présente, par exemple au sein du moyen de collecte 6, un débit primaire Q1. De préférence, le premier flux gazeux F1 est un flux d'air circulant avantageusement au sein du moyen de collecte 6 et qui comprend la totalité du flux gazeux circulant (à un moment donné ou pendant une période donnée) au sein du moyen de collecte 6, ledit débit primaire Q1 comprenant donc avantageusement la totalité du débit d'air dans le moyen de collecte 6. Par exemple, le premier flux gazeux F1 est formé par l'ensemble des différents flux gazeux circulant dans les différents conduits de collecte 12, 13, 14, 15, et/ou bien est formé par le flux gazeux circulant dans le conduit principal de collecte unique 16, ou bien encore est formé par les deux flux gazeux partiels F'1, F''1 circulant l'un dans le conduit principal de collecte primaire 17 et l'autre dans le conduit principal de collecte secondaire 18, et/ou bien encore est formé par le flux gazeux circulant dans l'embranchement 19.

[0077] Plus préférentiellement, ledit moyen de ventilation primaire 22 est conçu pour maintenir ledit débit primaire Q1 sensiblement constant, c'est-à-dire en particulier stable au cours du temps. Ainsi, le moyen de ventilation primaire 22 est avantageusement conçu pour faire circuler (c'est-à-dire mettre en mouvement) l'air au sein du moyen de collecte 6, du premier conduit 20 (et donc par extension de ladite conduite d'amenée de comburant 38) et/ou du second conduit 21, de façon continue et régulière, soit en puisant de l'air extérieur ou conditionné, soit en mettant en mouvement l'air pollué (c'est-à-dire chargé en vapeurs et/ou poussières de bitume collectées), ou en combinant les deux actions, de sorte que le

flux d'air circulant au sein du moyen de collecte 6 (et de préférence entraînant les vapeurs et/ou poussières de bitume collectées) soit constant au cours du temps. Une telle configuration présente notamment l'avantage d'assurer une collecte ou extraction continue et régulière des vapeurs et/ou poussières de bitume provenant des points de collecte de la centrale 1. Par exemple, ledit moyen de ventilation primaire 22 est conçu pour « *extraire* » en continue et à même débit primaire Q1 constant l'air chargé de fumées bleues (c'est-à-dire de vapeurs et/ou poussières de bitume) en dehors du moyen de stockage des enrobés bitumineux 8, du moyen de stockage de bitume 7, de la zone d'évacuation 9 des enrobés bitumineux, et/ou du moyen de fabrication d'enrobés bitumineux, pour en amener au moins une première partie jusqu'à la conduite d'amenée de comburant 38 via le premier conduit 20 et/ou au moins une seconde partie directement dans le four 2 via le second conduit 21.

[0078] De façon préférentielle, ledit moyen de ventilation primaire 22 est conçu (ou réglé) pour maintenir le débit primaire Q1 à une valeur comprise entre 5 000 et 40 000 m³/h, plus préférentiellement entre 10 000 et 20 000 m³/h, par exemple égale à environ 18 200 m³/h et de préférence constante, ces valeurs de débit étant données à titre illustratif et non limitatif. Bien entendu, la valeur du débit primaire Q1 est avantageusement ajustée en fonction de divers paramètres, comme par exemple la taille des équipements de la centrale d'enrobage 1, le mode de fonctionnement désiré du brûleur 32 et/ou de la centrale 1, la vitesse de production d'enrobés bitumineux et/ou de séchage de granulats, etc.

[0079] De façon avantageuse, ledit deuxième flux F2 présente un débit secondaire en entrée Q2a dudit premier conduit 20. De préférence, le deuxième flux gazeux F2 est un flux d'air circulant au sein du premier conduit 20, et il comprend la totalité du flux gazeux qui circule (à un moment donné et/ou pendant une période donnée) au sein du premier conduit 20. Ledit débit secondaire en entrée Q2a comprend donc avantageusement la totalité du débit d'air à l'entrée ou juste après l'entrée du premier conduit 20, c'est-à-dire le débit d'air dans une partie amont (voire la partie la plus en amont) dudit premier conduit 20. De manière préférentielle, ledit troisième flux F3 présente un débit tertiaire Q3 au sein dudit second conduit 21. Avantageusement, le troisième flux gazeux F3 est un flux d'air circulant au sein du second conduit 21 et comprenant la totalité du flux gazeux qui circule (à un moment donné et/ou pendant une période donnée) au sein du second conduit 21, ledit débit tertiaire Q3 comprenant donc avantageusement la totalité du débit d'air au sein du second conduit 21. De façon avantageuse, le deuxième flux F2 circule également au sein de la conduite d'amenée de comburant 38 où il présente un débit au moins égal (ou supérieur dans certaines situations, comme on le verra ci-après) au débit d'air en entrée Q2a.

[0080] Préférentiellement, le brûleur 32 comprend un moyen de régulation 23 dudit débit secondaire en entrée Q2a et dudit débit tertiaire Q3. Le moyen de régulation

23 est donc avantageusement conçu pour contrôler, c'est-à-dire augmenter ou diminuer à volonté, le débit secondaire en entrée Q2a et le débit tertiaire Q3, sachant qu'en principe, la somme du débit secondaire en entrée Q2a et du débit tertiaire Q3 est de préférence sensiblement égale au débit primaire Q1, et ce quel que soit le mode de fonctionnement du brûleur 32.

[0081] De façon préférentielle, ledit moyen de régulation 23 contrôle ledit débit secondaire en entrée Q2a et ledit débit tertiaire Q3 en interdépendance, de sorte qu'une réduction du débit secondaire en entrée Q2a entraîne une augmentation sensiblement proportionnelle dudit débit tertiaire Q3 et inversement. En effet, on a en principe de préférence l'équation où le débit primaire Q1 (de préférence constant) est égal à la somme du débit secondaire en entrée Q2a et du débit tertiaire Q3, soit $Q1 = Q2a + Q3$, qui est vérifiée au cours du temps, de sorte que le moyen de régulation 23 est avantageusement conçu pour réguler de façon inversement proportionnelle ledit débit secondaire en entrée Q2a et ledit débit tertiaire Q3.

[0082] Par exemple, comme illustré aux figures, ledit moyen de régulation 23 comprend un premier et un second système de vanne(s) 24, 25 équipant respectivement lesdits premier et second conduits 20, 21. De préférence, lesdits premier et second systèmes de vanne(s) 24, 25 comprennent chacun au moins une vanne ou une pluralité de vannes positionnées de manière complémentaire, et lesdites vannes étant par exemple de type papillon. Bien entendu, lesdites vannes peuvent éventuellement être assimilées à des volets. Alternativement, le premier système de vanne 24 équipe plutôt la conduite d'amenée de comburant 38.

[0083] De façon avantageuse, ledit moyen de régulation 23 est conçu pour gérer lesdits premier et second systèmes de vanne(s) 24, 25 en interdépendance, de façon que, lorsque la ou les vanne(s) du premier système de vanne(s) 24 sont en position 100% ouvertes, le débit secondaire en entrée Q2a est alors sensiblement égal au débit primaire Q1, et lorsque la ou les vanne(s) du second système de vanne(s) 25 sont en position 100% fermées, le débit tertiaire Q3 est sensiblement nul, et inversement.

[0084] Par exemple, ledit moyen de régulation 23 comprend au moins un servomoteur (non illustré) conçu pour piloter seul lesdits premier et second systèmes de vanne(s) 24, 25 qui sont alors préférentiellement en interdépendance mécanique, c'est-à-dire en liaison mécanique l'un avec l'autre, de sorte qu'un mouvement d'ouverture de la ou les vanne(s) de l'un entraîne mécaniquement un mouvement de fermeture équivalent de la ou les vanne(s) de l'autre et inversement. Alternativement, ledit moyen de régulation 23 comprend au moins un premier et un second servomoteur (non illustré) qui sont conçus pour piloter respectivement lesdits premier et second systèmes de vanne(s) 24, 25, lesquels sont alors avantageusement en interdépendance électronique, c'est-à-dire en liaison électronique l'un avec l'autre via lesdits

deux servomoteurs, de sorte qu'un mouvement d'ouverture de la ou les vanne(s) d'un des deux systèmes de vanne(s) 24, 25 commandé par un des servomoteurs entraîne un mouvement de fermeture équivalent de la ou les vanne(s) de l'autre des deux systèmes de vanne(s) 24, 25 commandé par l'autre desdits servomoteurs, et inversement.

[0085] En résumé, le moyen de régulation permet avantageusement de gérer la répartition du premier flux F1 entre le premier conduit 20 et le second conduit 21, ou en d'autres termes de contrôler la répartition du débit primaire Q1 entre le débit secondaire en entrée Q2a et le débit tertiaire Q3. Cette répartition peut, comme on l'a vu, tout aussi bien être avantageusement gérée de façon mécanique avec un seul servomoteur pilotant l'ensemble du moyen de régulation 23 et notamment les premier et second systèmes de vanne(s) 24, 25, que gérée de façon de façon électronique, chacun des premier et second systèmes de vanne(s) 24, 25 étant piloté par un servomoteur distinct.

[0086] De manière préférentielle, le brûleur 32 peut fonctionner selon différents modes de fonctionnement. Ainsi, le brûleur 32 présente avantageusement différents niveaux de puissance.

[0087] En particulier, le brûleur 32 présente un niveau de puissance maximale où il utilise sensiblement la totalité, soit 100%, de sa puissance maximale, et nécessite, pour fonctionner, un flux d'air comburant maximal présentant un débit de comburant maximal $Q_{c_{max}}$ qui est par exemple égal à environ 28 000 m³/h.

[0088] De préférence, le brûleur 32 présente au moins un niveau de puissance intermédiaire où il utilise une fraction de sa puissance maximale, et nécessite, pour fonctionner, un flux d'air comburant intermédiaire présentant un débit de comburant intermédiaire $Q_{c_{int}}$. De façon avantageuse, le brûleur 32 présente un premier niveau de puissance intermédiaire où il utilise une première fraction, par exemple 20%, de sa puissance maximale, et où il nécessite avantageusement, pour fonctionner, que le débit de comburant intermédiaire $Q_{c_{int}}$ soit sensiblement égal à la première fraction multipliée par le débit de comburant maximal $Q_{c_{max}}$, soit par exemple à 20% de 28 000 m³/h = 5 600 m³/h.

[0089] De manière préférentielle, le brûleur 32 présente un deuxième niveau de puissance intermédiaire où il utilise une deuxième fraction, par exemple 50%, de sa puissance maximale, et où il nécessite avantageusement, pour fonctionner, que le débit de comburant intermédiaire $Q_{c_{int}}$ soit sensiblement égal à la deuxième fraction multipliée par le débit de comburant maximal $Q_{c_{max}}$, soit par exemple à 50% de 28 000 m³/h = 14 000 m³/h.

[0090] De façon avantageuse, le brûleur 32 de l'invention est un brûleur proportionnel, c'est-à-dire qu'il est conçu pour fonctionner selon des modes de fonctionnement entièrement réglables, pour permettre d'ajuster à volonté la puissance utilisée par le brûleur 32 sur une plage continue de points de fonctionnement. Ainsi, le brûleur 32 peut avantageusement fonctionner selon une infinité de

points de fonctionnement correspondant chacun à une fraction de la puissance maximale du brûleur 32. Préférentiellement, le débit de comburant (intermédiaire $Q_{c_{int}}$ ou maximal $Q_{c_{max}}$) nécessaire au fonctionnement convenable du brûleur 32 est proportionnel à la puissance utilisée du brûleur 32, cette dernière étant donc avantageusement choisie, c'est-à-dire réglable (entre 0 et 100% de la puissance maximale du brûleur 32), et non relative à un niveau de puissance fixe ou prédéterminé, bien qu'il soit également tout à fait possible que le brûleur 32 présente des niveaux de puissance préférés déterminés tout en restant réglable si besoin.

[0091] Avantageusement, en deçà d'un niveau seuil de puissance du brûleur 32, le moyen de régulation 23 ajuste le débit secondaire en entrée Q_{2a} en fonction du niveau de puissance du brûleur 32. Ainsi, de façon avantageuse, en deçà du niveau seuil de puissance, le moyen de régulation 23 ajuste le débit secondaire en entrée Q_{2a} de manière à ce qu'il soit sensiblement égal au débit de comburant intermédiaire $Q_{c_{int}}$, le flux d'air comburant intermédiaire étant par ailleurs avantageusement formé par le deuxième flux F_2 .

[0092] De façon avantageuse, le niveau seuil de puissance est un niveau de puissance intermédiaire du brûleur 32 où ce dernier utilise une fraction, par exemple 65%, de sa puissance maximale, et où le brûleur 32 nécessite avantageusement, pour fonctionner, que le débit de comburant intermédiaire $Q_{c_{int}}$ soit sensiblement égal au débit primaire Q_1 , et aussi de préférence égal à ladite fraction multipliée par le débit de comburant maximal $Q_{c_{max}}$, soit par exemple à 65% de 28 000 m³/h = 22 400 m³/h.

[0093] Le niveau seuil de puissance du brûleur 32 est par exemple supérieur aux premier et deuxième niveaux de puissance intermédiaires.

[0094] De préférence, en deçà du niveau seuil de puissance du brûleur 32, le moyen de régulation 23 ajuste également le débit tertiaire Q_3 en fonction du niveau de puissance du brûleur 32, et/ou en fonction du débit secondaire en entrée Q_{2a} .

[0095] De façon avantageuse, le débit primaire Q_1 est destiné à rester, quel que soit le niveau de puissance du brûleur 32, sensiblement constant, par exemple égal à 18 200 m³/h.

[0096] De manière préférentielle, au premier niveau de puissance intermédiaire, qui est donc inférieur au niveau seuil de puissance, le moyen de régulation 23 ajuste d'une part le débit secondaire en entrée Q_{2a} de manière à ce qu'il soit sensiblement égal au débit de comburant intermédiaire $Q_{c_{int}}$ nécessaire pour le fonctionnement du brûleur 32 au premier niveau de puissance intermédiaire, le débit secondaire en entrée Q_{2a} étant alors par exemple égal à 5 600 m³/h, et d'autre part le débit tertiaire Q_3 de manière à ce qu'il soit égal au débit primaire Q_1 auquel on a « *soutiré* » le débit secondaire en entrée Q_{2a} , le débit tertiaire Q_3 étant alors par exemple égal à $Q_1 - Q_{2a} = 18\,200 - 5\,600 = 12\,600$ m³/h.

[0097] Ainsi, selon ce dernier exemple, lorsque le brû-

leur 32 fonctionne en deçà du niveau seuil de puissance, c'est-à-dire en dessous d'une fraction, par exemple 65%, de sa puissance maximale, le moyen de régulation 23 ajuste avantagement le débit secondaire Q_{2a} sensiblement proportionnellement au niveau de puissance du brûleur 32. En particulier, lorsque le brûleur 32 fonctionne en deçà du niveau seuil de puissance, le moyen de régulation 23 va ajuster le débit secondaire en entrée Q_{2a} de manière à ce qu'il soit sensiblement égal au débit d'air nécessaire de comburant pour que le brûleur 32 produise ladite flamme 4, c'est-à-dire le débit de comburant intermédiaire $Q_{c_{int}}$, le deuxième flux F_2 présentant alors de préférence le même débit en aval et en amont du premier conduit 20 et en amont et en aval de la conduite d'amenée de comburant 38. Ainsi, en deçà du niveau seuil de puissance, une augmentation (ou une diminution) de la puissance du brûleur 32 entraîne une augmentation (ou respectivement une diminution) du débit secondaire en entrée Q_{2a} par le moyen de régulation 23. Dans ce mode de fonctionnement du brûleur 32 en deçà du niveau seuil de puissance, le débit tertiaire Q_3 est préférentiellement non nul, et le troisième flux F_3 circule jusqu'au four 2 par l'intermédiaire du second conduit 21, y entraînant une partie des vapeurs et/ou poussières de bitume collectées (par exemple la seconde portion). En d'autres termes, lorsque le brûleur 32 fonctionne à un niveau de puissance inférieur au niveau seuil de puissance, comme les premier et deuxième niveaux de puissance intermédiaires, le premier flux F_1 quitte de préférence le moyen de collecte 6 pour se répartir entre le deuxième flux F_2 et le troisième flux F_3 , lesdits deuxième flux F_2 et le troisième flux F_3 présentant chacun un débit qui est de manière avantageuse non nul. Une telle configuration, où le moyen de régulation 23 adapte les débits secondaire en entrée Q_{2a} et tertiaire Q_3 par rapport à la puissance d'utilisation du brûleur 32, est particulièrement avantageuse, car quel que soit le niveau de puissance du brûleur 32 (en deçà du niveau seuil), le brûleur 32 (et par extension la centrale d'enrobage sur laquelle il est adapté) est destiné à brûler, c'est-à-dire détruire au moyen d'une combustion, au moins une partie des vapeurs et/ou poussières recueillies (sauf évidemment si la puissance utilisée du brûleur 32 est nulle), et ce sans impact négatif sur la capacité de production en enrobés bitumineux de la centrale 1.

[0098] Préférentiellement, au niveau seuil de puissance du brûleur 32 et/ou au-delà, le moyen de régulation 23 ajuste le débit secondaire en entrée Q_{2a} de manière à ce qu'il soit sensiblement égal au débit primaire Q_1 et/ou constant, ledit débit tertiaire Q_3 étant sensiblement nul. Par exemple, au niveau seuil de puissance du brûleur 32 et/ou au-delà, le premier système de vanne(s) 24 est dans une position d'ouverture maximale, tandis que le second système de vanne(s) 25 est dans position de fermeture maximale, le débit secondaire en entrée Q_{2a} étant alors maximal (et sensiblement constant et/ou égal au débit primaire Q_1 , soit par exemple 18 200 m³/h) et le débit tertiaire Q_3 étant alors minimal (préférentielle-

ment sensiblement nul). Dans ce dernier cas, l'ensemble du premier flux F_1 au sein du moyen de collecte 6 circule jusqu'à former avantageusement l'ensemble du deuxième flux F_2 au sein du premier conduit 20.

[0099] De manière avantageuse, et comme illustré aux figures, ledit moyen d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux F_2 , F_3 comprend en outre un moyen de ventilation secondaire 26 dudit premier conduit 20 et/ou de ladite conduite d'amenée de comburant 38, ledit moyen de ventilation secondaire 26 étant destiné à équiper ledit premier conduit 20 et/ou ladite conduite d'amenée de comburant 38, et de préférence positionné en aval dudit moyen de collecte 6 et/ou en aval dudit moyen de régulation 23 (plus particulièrement en aval du premier système de vanne(s) 24). En d'autres termes, le moyen de ventilation secondaire 26 équipe avantageusement ledit premier conduit 20 et/ou ladite conduite d'amenée de comburant 38.

[0100] De préférence, ledit moyen de ventilation secondaire 26 est conçu pour faire circuler (donc mettre en mouvement) l'air au moins au sein du premier conduit 20 et/ou de ladite conduite d'amenée de comburant 38, de façon intermittente ou continue selon le niveau de puissance du brûleur 32, notamment en puisant de l'air extérieur ou conditionné et/ou en mettant en mouvement l'air pollué (c'est-à-dire chargé en vapeurs et/ou poussières de bitume collectées), plus préférentiellement en combinant les deux actions.

[0101] De préférence, ledit moyen de ventilation secondaire 26 est conçu pour faire circuler (donc mettre en mouvement) l'air au moins au sein du premier conduit 20 et/ou de ladite conduite d'amenée de comburant 38, de façon intermittente ou continue selon le niveau de puissance du brûleur 32, notamment en puisant de l'air extérieur ou conditionné qu'il injecte au sein du premier conduit 20 et/ou de ladite conduite d'amenée de comburant 38 et/ou en mettant en mouvement l'air pollué (c'est-à-dire chargé en vapeurs et/ou poussières de bitume collectées), plus préférentiellement en combinant les deux actions.

[0102] De préférence, ledit débit secondaire en sortie Q_{2b} comprend la totalité du débit d'air à la sortie ou juste avant la sortie de la conduite d'amenée de comburant 38, plus préférentiellement la totalité du débit d'air dans une partie aval de la conduite d'amenée de comburant 38, et encore plus préférentiellement la totalité du débit d'air dans une partie se situant au niveau ou juste avant la tête de brûlage 3.

[0103] De façon particulièrement préférentielle, au-delà du niveau seuil de puissance du brûleur 32, ledit moyen de ventilation secondaire 26 ajuste le débit secondaire en sortie Q_{2b} en fonction du niveau de puissance du brûleur 32. En d'autres termes, au-delà du niveau seuil de puissance, ledit moyen de ventilation secondaire 26 introduit (c'est-à-dire injecte) avantageusement un flux d'air extérieur ou conditionné F_{ext} au sein du premier conduit 20 et/ou de la conduite d'amenée de comburant 38 afin de permettre un fonctionnement correct du brûleur

32 et en particulier la production de ladite flamme 4 par le brûleur 32. De préférence, le flux d'air extérieur ou conditionné F_{ext} présente un débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} , et est destiné à intégrer le deuxième flux F_2 (c'est-à-dire en devenir une partie, une composante). Ainsi, de manière particulièrement avantageuse, le débit secondaire en sortie Q_{2b} est sensiblement égal à l'addition des débits secondaire en entrée Q_{2a} et du débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} . En d'autres termes, le brûleur 32 comprend avantageusement en son sein un débit d'air comburant pour produire ladite flamme 4 qui est sensiblement égal :

- soit au débit secondaire en entrée Q_{2a} seul, notamment quand le brûleur 32 fonctionne en-dessous du ou au niveau seuil de puissance,
- soit à l'addition du débit secondaire en entrée Q_{2a} et du débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} , notamment quand le brûleur 32 fonctionne au-dessus du niveau seuil de puissance,
- soit au débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} seul, notamment dans le cas où le moyen de collecte 6 et/ou le moyen de ventilation primaire 22 est/sont défectueux et/ou en maintenance.

[0104] Le brûleur 32, et plus précisément ledit moyen de ventilation secondaire 26, est ainsi avantageusement conçu permettre l'introduction, au sein de ladite conduite d'amenée de comburant 38 (et/ou optionnellement d'une partie aval du premier conduit 20) et de préférence bien en amont de la tête de brûlage 3, d'un flux d'air extérieur ou conditionné F_{ext} préférentiellement formé en tout ou en partie de comburant (et de préférence dépourvu de vapeurs et/ou poussières de bitume issues de la centrale 1), qui est en particulier nécessaire à la production de la flamme 4. Ainsi, le brûleur 32 est de préférence conçu pour autoriser l'ajustement du débit de gaz (débit secondaire en sortie Q_{2b}) circulant au sein de ladite conduite d'amenée de comburant 38 de façon à ce qu'il soit supérieur au débit de gaz (débit secondaire en entrée Q_{2a}) circulant au sein du premier conduit 20, la différence étant formée par l'ajout du flux d'air extérieur ou conditionné F_{ext} . Ce dernier peut bien évidemment être éventuellement formé de gaz de l'air dans différentes proportions, par exemple enrichi en dioxygène (à plus de 20,95% par exemple, notamment à plus de 30% en fraction molaire de dioxygène), ou encore chargé d'un ou plusieurs autres comburants. L'air chargé en « fumées bleues », et notamment le gaz véhiculant lesdites première et seconde portions au sein desdits premier et second conduits 20, 21, respectivement, peut éventuellement être pauvre en dioxygène (par exemple il contient moins de 20,95% en fraction molaire de dioxygène). De préférence, le brûleur 32 et/ou la centrale 1 comprend donc au moins un conduit principal de collecte 16, 17, 18 (comme décrit ci-avant) dans lequel circule lesdites première et seconde portions en mélange et qui débouche sur lesdits premier et second conduits 20, 21 (et en particulier communique fluidique-

ment avec ceux-ci), lesdites première et seconde portions étant de manière avantageuse séparées à la limite entre le conduit principal de collecte 16, 17, 18 d'une part et les premier et second conduits 20, 21 d'autre part, comme illustré aux figures. Le brûleur 1, et plus précisément le moyen de ventilation secondaire 26, permet ainsi avantageusement d'injecter à volonté du comburant, notamment sous forme du flux d'air extérieur ou conditionné F_{ext} , dans une partie amont de la conduite d'amenée de comburant 38, sensiblement au niveau de la limite entre ladite conduite d'amenée de comburant 38 et ledit premier conduit 20, la position de l'injection de comburant (de préférence sous forme du flux d'air extérieur ou conditionné F_{ext}) définissant ainsi éventuellement ladite limite. De préférence, lesdites première et seconde portions sont séparées l'une de l'autre, respectivement au sein du premier conduit 20 (puis de la conduite d'amenée de comburant 38) d'une part et du second conduit 21 d'autre part, au moins entre la tête de brûlage 3 où elles sont brûlées (et donc détruites) et l'au moins un conduit principal de collecte 16, 17, 18 dont elles sont issues.

[0105] Ainsi, de manière avantageuse, le brûleur 32 de l'invention peut fonctionner de façon continue quel que soit l'état de la centrale d'enrobage 1.

[0106] En particulier, lorsque le brûleur 32 fonctionne au-delà du niveau seuil de puissance, le moyen de ventilation secondaire 26 va ajuster le débit secondaire en sortie Q_{2b} de manière à ce qu'il soit sensiblement égal (ou alternativement supérieur) au débit d'air nécessaire de comburant pour que le brûleur 32 produise ladite flamme 4, le deuxième flux F_2 présentant alors des débits différents en aval et en amont du premier (le débit secondaire en entrée Q_{2a} étant alors inférieur au débit secondaire en sortie Q_{2b}). Plus précisément, lorsque le brûleur 32 fonctionne au-delà du niveau seuil de puissance, le moyen de ventilation secondaire 26 ajuste de préférence le débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} en tant que composante variable du débit secondaire en sortie Q_{2b} , pour que le débit secondaire en sortie Q_{2b} soit sensiblement égal (ou alternativement supérieur) au débit d'air nécessaire de comburant pour que le brûleur 32 fonctionne correctement, la composante débit secondaire en entrée Q_{2a} du débit secondaire en sortie Q_{2b} restant avantageusement constante.

[0107] Ainsi, avantageusement, au-delà du niveau seuil de puissance du brûleur 32, c'est-à-dire par exemple au-dessus de 65% de sa puissance maximale, le moyen de ventilation secondaire 26 ajuste le débit secondaire en sortie Q_{2b} proportionnellement au niveau de puissance du brûleur 32, tandis que le débit secondaire en entrée Q_{2a} reste constant et sensiblement égal au débit primaire Q_1 , et que le débit tertiaire Q_3 reste sensiblement nul.

[0108] Ainsi, au-delà du niveau seuil de puissance, une augmentation (ou une diminution) de la puissance du brûleur 32 entraîne une augmentation (ou respectivement une diminution) du débit secondaire en sortie Q_{2b} par le moyen de ventilation secondaire 26. Dans ce mode

de fonctionnement du brûleur 32 au-delà du niveau seuil de puissance, le débit tertiaire Q_3 est préférentiellement nul, et le troisième flux F_3 est donc de préférence inexistant ou négligeable. En d'autres termes, lorsque le brûleur 32 fonctionne à un niveau de puissance supérieur au niveau seuil de puissance, le premier flux F_1 quitte de préférence le moyen de collecte 6 pour entrer dans le premier conduit 20 (puis dans la conduite d'amenée de comburant 38) où il forme le deuxième flux F_2 , auquel est ajouté le flux d'air extérieur ou conditionné F_{ext} provenant du moyen de ventilation secondaire 26 et présentant le débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} . Une telle configuration, où le moyen de ventilation secondaire 26 s'adapte notamment par rapport à la puissance d'utilisation du brûleur 32, est particulièrement avantageuse, car quelle que soit la puissance utilisée du brûleur 32 (au-delà du niveau seuil), ce dernier (et par extension la centrale d'enrobage sur laquelle il est adapté) est capable de brûler, c'est-à-dire détruire, au moins une partie voire la totalité les vapeurs et/ou poussières recueillies, et ce sans impact négatif sur la capacité de production en enrobés bitumineux de la centrale 1.

[0109] De façon avantageuse, le brûleur 32 présente ainsi un troisième niveau de puissance intermédiaire où il utilise une troisième fraction, par exemple 80%, de sa puissance maximale, et où il nécessite avantageusement, pour fonctionner, que le débit de comburant intermédiaire $Q_{c_{int}}$ soit sensiblement égal à la première fraction multipliée par le débit de comburant maximal $Q_{c_{max}}$, soit par exemple à 80% de $28\ 000\ m^3/h = 22\ 400\ m^3/h$.

[0110] Le niveau seuil de puissance du brûleur 32 est par exemple inférieur au troisième niveau de puissance intermédiaire.

[0111] Ainsi, préférentiellement, lorsque le brûleur 32 est mis en oeuvre à un niveau de puissance supérieur au niveau seuil de puissance, le moyen de régulation 23 ajuste d'une part le débit secondaire en entrée Q_{2a} pour qu'il soit sensiblement maximal et/ou sensiblement égal au débit primaire Q_1 , par exemple à $18\ 200\ m^3/h$, et d'autre part le débit tertiaire Q_3 de manière à ce qu'il soit sensiblement nul, tandis que le moyen de ventilation secondaire 26 introduit un débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} qui va s'additionner au débit secondaire en entrée Q_{2a} au sein du deuxième flux F_2 pour former (et ajuster) le débit secondaire en sortie Q_{2b} , de manière à ce que ce dernier soit sensiblement égal au débit de comburant nécessaire pour le fonctionnement correct du brûleur 32, et notamment égal soit au débit de comburant intermédiaire $Q_{c_{int}}$, qui est par exemple égal à environ $22\ 400\ m^3/h$, soit au débit de comburant maximal $Q_{c_{max}}$, qui est par exemple égal à environ $28\ 000\ m^3/h$. Ainsi, le moyen de ventilation secondaire 26 est avantageusement conçu pour introduire (c'est-à-dire injecter) le débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} au sein du premier conduit 20 et/ou de la conduite d'amenée de comburant 38, et plus avantageusement à l'amont de la conduite d'amenée de comburant 38 pour alimenter cette dernière et par la suite la flamme 4 en air (plus préférentiellement en dioxygène

contenu dans l'air, et donc en comburant). Le débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} fourni par le moyen de ventilation secondaire 26 est donc de préférence égal au débit secondaire en sortie Q_{2b} voulu (ou le débit de comburant intermédiaire $Q_{c_{int}}$ nécessaire) moins le débit secondaire en entrée Q_{2a} (ou le débit primaire Q_1), soit par exemple égal à Q_{2b} (ou $Q_{c_{int}}$) - Q_{2a} (ou Q_1) = 22 400 - 18 200 = 4 200 m³/h.

[0112] De la même manière, lorsque le brûleur 32 fonctionne à un niveau de puissance maximale, soit à 100% de puissance, le débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} apporté par le moyen de ventilation secondaire 26 est avantageusement égal au débit secondaire en sortie Q_{2b} voulu (ou le débit de comburant intermédiaire $Q_{c_{int}}$ nécessaire) moins le débit secondaire en entrée Q_{2a} (ou le débit primaire Q_1), soit par exemple égal à Q_{2b} (ou $Q_{c_{int}}$) - Q_{2a} (ou Q_1) = 28 000 - 18 200 = 9 800 m³/h.

[0113] Selon un premier exemple, le ventilateur secondaire 37 du moyen de ventilation secondaire 26 est conçu pour ajuster lui-même le débit primaire débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} , ajustant ainsi le débit secondaire en sortie Q_{2b} , et ce selon le mode de fonctionnement du brûleur 32 (c'est-à-dire la puissance de fonctionnement du brûleur 32) et/ou selon le débit secondaire en entrée Q_{2a} autorisé par le moyen de régulation 23.

[0114] Selon un second exemple, non exclusif du précédent, le moyen de ventilation secondaire 26 comprend au moins un moyen d'ajustement 33 du débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} , ledit moyen d'ajustement 33 étant avantageusement distinct du ventilateur secondaire 37. Selon ce dernier exemple, le ventilateur secondaire 37 est avantageusement conçu pour autoriser un mode de fonctionnement à débit constant. En d'autres termes, le ventilateur secondaire 37 présente avantageusement au moins un mode de fonctionnement où il extrait un débit d'air constant d'une source extérieure pour l'injecter dans le premier conduit 20 et/ou la conduite d'amenée de comburant 38, le moyen d'ajustement 33 permettant de faire varier le débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} effectivement introduit au sein du premier conduit 20.

[0115] Préférentiellement, ledit moyen d'ajustement 33 comprend un troisième système de vanne(s) 34, lequel comporte par exemple au moins une vanne ou une pluralité de vannes, lesdites vannes étant en particulier de type papillon. Bien entendu, lesdites vannes peuvent éventuellement être assimilées à des volets. De façon préférentielle, ledit moyen d'ajustement 33 (et plus précisément ledit troisième système de vanne(s) 34) est sensiblement positionné entre le ventilateur secondaire 37 d'une part et le premier conduit 20 et/ou la conduite d'amenée de comburant 38 d'autre part, et plus précisément à l'interface de ces derniers.

[0116] Ainsi, le moyen de ventilation secondaire 26, et plus précisément le ventilateur secondaire 37, présente avantageusement au moins un mode de fonctionnement où il extrait un débit d'air constant d'une source extérieure pour l'injecter dans le premier conduit 20 et/ou la conduite

d'amenée de comburant 38, le moyen d'ajustement 33 permettant de faire varier le débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} effectivement introduit au sein du premier conduit 20 et/ou la conduite d'amenée de comburant 38.

[0117] Ainsi, selon le second exemple ci-avant, le moyen d'ajustement 33 est conçu pour ajuster lui-même le débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} (fourni par le moyen de ventilation secondaire 26 qui ventile à débit constant ou non) selon le mode de fonctionnement du brûleur 32 (c'est-à-dire la puissance de fonctionnement du brûleur 32) et/ou le débit secondaire en entrée Q_{2a} autorisé par le moyen de régulation 23. En particulier, le troisième système de vanne(s) 34 est conçu pour limiter le débit primaire débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} à une fraction du débit d'air extrait d'une source extérieure par le ventilateur secondaire 37.

[0118] Optionnellement, comme illustré à la figure 2, le moyen de collecte 6 comprend un moyen de régulation de collecte 27, de préférence en amont du moyen de ventilation primaire 22, et par exemple formé par un ou plusieurs système de vanne(s) 28, 29, 30, 31 au sein (c'est-à-dire à l'intérieur) d'un ou plusieurs desdits conduits de collecte 12, 13, 14, 15, ledit moyen de régulation de collecte 27 étant conçu pour réguler, c'est-à-dire limiter, la collecte des vapeurs et/ou poussières provenant par exemple du moyen de stockage de bitume 7, du moyen de stockage des enrobés bitumineux 8, de la zone d'évacuation 9, et/ou du moyen de fabrication d'enrobés bitumineux.

[0119] La figure 4 illustre un exemple de brûleur 32 selon l'invention où le premier système de vanne 24 est en position totalement ouverte et les deuxième et troisième systèmes de vanne 25, 34 sont en position totalement fermée, le débit tertiaire du troisième flux F_3 étant donc nul, tandis que le débit secondaire en entrée Q_{2a} est sensiblement égal au débit secondaire en sortie Q_{2b} , et que le débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} du flux d'air extérieur ou conditionné F_{ext} est quant à lui nul. Une telle configuration, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, est adaptée dans le cas où le brûleur 32 fonctionne au niveau seuil de puissance, par exemple à 65% de sa puissance.

[0120] L'invention concerne également en tant que tel, selon un deuxième aspect, une centrale d'enrobage 1 pour la fabrication d'enrobés bitumineux à chaud à partir de granulats et de bitume, ladite centrale 1 comprenant un four 2 et étant caractérisée en ce qu'elle comprend en outre au moins un brûleur 32 tel que décrit précédemment (et éventuellement tel que décrit ci-après), ledit brûleur 32 équipant avantageusement ledit four 2. La description qui précède concernant le brûleur 32 s'applique donc également à la centrale d'enrobage 1 selon l'invention.

[0121] L'invention concerne également en tant que tel, selon un troisième aspect, un procédé de dépollution d'une centrale d'enrobage 1 destinée à fabriquer des enrobés bitumineux à chaud à partir de granulats et de bitume, le procédé de dépollution étant de préférence mis

en oeuvre au sein de la centrale d'enrobage 1 précédemment décrite, et/ou à l'aide du brûleur 32 (équipant avantageusement la centrale 1, et notamment le four 2 de cette dernière) précédemment décrit. La description qui précède concernant le brûleur 32 et/ou la centrale d'enrobage 1 s'applique donc également au procédé de dépollution selon l'invention.

[0122] Le procédé de dépollution permet avantageusement de limiter voire d'éviter complètement les rejets des vapeurs et/ou poussières de bitume, ou fumées bleues, dans l'atmosphère, en particulier en organisant leur destruction par brûlage au sein de la centrale d'enrobage 1.

[0123] Ainsi, selon l'invention, ladite centrale 1 comprend un four 2, de préférence tel que décrit précédemment. Toujours selon l'invention, le procédé de dépollution comprend au moins une étape d'équipement dudit four 2 avec un brûleur 32, ce dernier étant avantageusement tel que décrit précédemment, c'est-à-dire qu'il comprend une tête de brûlage 3 et une conduite d'amenée de comburant 38 à la tête de brûlage 3 pour produire au niveau de cette dernière une flamme 4 destinée à chauffer l'intérieur dudit four 2.

[0124] Avantageusement, ledit procédé comprend au moins une étape de collecte de vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale 1 et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière. De préférence, ladite étape de collecte s'effectue avec un moyen de collecte 6, lequel est de préférence tel que décrit précédemment.

[0125] Toujours selon l'invention, le procédé de dépollution comprend en outre une étape d'alimentation de la conduite d'amenée de comburant 38 en amont de la tête de brûlage 3, en vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale 1 et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière, lesdites vapeurs et/ou poussières de bitume ayant été au préalable avantageusement collectées lors de ladite étape de collecte. Ainsi, de manière préférentielle, lors de ladite étape d'alimentation de la conduite d'amenée de comburant 38, au moins une partie, voire la totalité, des vapeurs et/ou poussières de bitume (par exemple formées par la première portion) issues de la centrale 1 (et ayant été collectées), est introduite au sein de la conduite d'amenée de comburant 38, de manière à être brûlée par la flamme 4 de préférence en même temps que et avec le comburant formé par l'air (et de préférence le dioxygène contenu dans l'air) mélangé auxdites vapeur et/ou poussières de bitume.

[0126] Toujours selon l'invention, ledit procédé comprend également une étape d'acheminement de vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale 1 et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière dans le four 2, lesdites vapeurs et/ou poussières de bitume ayant été au préalable avantageusement collectées lors de ladite étape de collecte. Ainsi, lors de ladite étape d'acheminement, au moins une partie (non nulle ou nulle selon le mode de fonctionnement du

brûleur 32, par exemple formée par la seconde portion) des vapeurs et/ou poussières de bitume issues de la centrale 1 (et ayant été collectées), est avantageusement introduite directement au sein (c'est-à-dire à l'intérieur) du four 2 sans passer par la conduite d'amenée de comburant 38. De préférence, lors de ladite étape d'acheminement, au moins une partie des vapeurs et/ou poussières de bitume collectées est acheminée, c'est-à-dire transférée ou déplacée, dans une flamme 4 produite par le brûleur 32, tel que précédemment décrit.

[0127] Préférentiellement, lesdites étapes d'alimentation et d'acheminement sont réalisées respectivement via au moins un premier et un second conduit 20, 21, qui sont avantageusement tels que décrits précédemment. L'étape d'alimentation de la conduite d'amenée de comburant 38 en vapeurs et/ou poussières de bitume collectées comprend avantageusement l'introduction (c'est-à-dire le transfert) de vapeurs et/ou poussières de bitume se trouvant au sein du premier conduit 20 à l'intérieur de ladite conduite d'amenée de comburant 38, lesdites vapeurs et/ou poussières de bitume passant du premier conduit 20 à la conduite d'amenée de comburant 38 en même temps que l'air (plus préférentiellement le dioxygène contenu dans l'air) auquel elles sont mélangées et qui va servir de comburant à la flamme 4.

[0128] Le procédé comprend de façon avantageuse une étape d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux F2, F3, de préférence tels que décrit précédemment, pour mettre en circulation les vapeurs et/ou poussières de bitume respectivement lors desdites étapes d'alimentation et/ou d'acheminement.

[0129] Préférentiellement, ladite étape d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux F2, F3 comprend au moins une étape primaire de ventilation dudit premier conduit 20 (et donc par extension, également de préférence de la conduite d'amenée de comburant 38) et/ou dudit second conduit 21, ainsi qu'avantageusement dudit moyen de collecte 6. Ladite étape primaire de ventilation est de préférence réalisée avec au moins un moyen de ventilation primaire 22, tel que décrit précédemment, ce dernier étant par exemple positionné en amont desdits premier et second conduits 20, 21 (et donc également en amont de la conduite d'amenée de comburant 38).

[0130] De façon préférentielle, lors de l'étape d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux F2, F3, un premier flux gazeux F1 est également établi, ce dernier alimentant à l'amont ledit deuxième flux gazeux F2 et/ou ledit troisième flux gazeux F3. Le premier flux gazeux F1 se trouve avantageusement en amont desdits deuxième et troisième flux gazeux F2, F3, lesdits deuxième et troisième flux gazeux F2, F3 n'étant de préférence ni en aval ni en amont l'un de l'autre.

[0131] De manière avantageuse, ledit premier flux gazeux F1 présente un débit primaire Q1, tel que décrit précédemment, par exemple au sein du moyen de collecte 6. Plus avantageusement encore, lors de ladite étape primaire de ventilation, on maintient ledit débit primai-

re Q1 sensiblement constant, tel que décrit précédemment, ceci afin de permettre en particulier une collecte en continu des vapeurs et/ou poussières de bitume issues de la centrale 1.

[0132] De préférence, tel que décrit précédemment, ledit deuxième flux F2 présente un débit secondaire F2 en entrée Q2a dudit premier conduit 20 et ledit troisième flux F3 présente un débit tertiaire Q3 au sein dudit second conduit 21. Plus préférentiellement encore, le procédé comprend une étape de régulation dudit débit secondaire en entrée Q2a et dudit débit tertiaire Q3.

[0133] Préférentiellement, ladite étape de régulation s'effectue avec un moyen de régulation 23, tel que décrit précédemment, lequel comprend par exemple un premier et un second système de vanne(s) 24, 25 équipant respectivement lesdits premier et second conduits 20, 21, tel que décrit précédemment. Bien entendu, lesdites vannes peuvent éventuellement être assimilées à des volets. Alternativement, le premier système de vanne 24 équipe plutôt la conduite d'amenée de comburant 38.

[0134] De façon avantageuse, lors de ladite étape de régulation, on contrôle (notamment à l'aide du moyen de régulation 23) ledit débit secondaire en entrée Q2a et ledit débit tertiaire Q3 en interdépendance, de sorte qu'une réduction du débit secondaire en entrée Q2a entraîne une augmentation sensiblement proportionnelle dudit débit tertiaire Q3 et inversement.

[0135] Avantageusement, le brûleur 32 présente différents niveaux de puissance. En particulier, en deçà d'un niveau seuil de puissance du brûleur 32, lors de ladite étape de régulation, on ajuste le débit secondaire en entrée Q2a en fonction du niveau de puissance du brûleur 32, de préférence à l'aide du moyen de régulation 23. Ce mode de fonctionnement du brûleur 32 correspond en particulier aux niveaux de puissance de ce dernier où le moyen de ventilation primaire 22 met en circulation le premier flux gazeux F1 dont le débit primaire Q1 est supérieur aux besoins en comburant du brûleur 32.

[0136] De manière préférentielle, au niveau seuil de puissance du brûleur 32 et/ou au-delà, lors de ladite étape de régulation, on ajuste (de préférence à l'aide du moyen de régulation 23) le débit secondaire en entrée Q2a de manière à ce qu'il soit sensiblement égal au débit primaire Q1 et/ou constant, ledit débit tertiaire Q3 étant sensiblement nul.

[0137] De façon avantageuse, ladite étape d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux F2, F3 comprend en outre une étape secondaire de ventilation dudit premier conduit 20 et/ou de ladite conduite d'amenée de comburant 38, ladite étape secondaire de ventilation étant avantageusement réalisée avec un moyen de ventilation secondaire 26, tel que décrit précédemment, et qui est de préférence destiné à être positionné en aval dudit moyen de collecte 6, dudit moyen de régulation 23, et/ou dudit moyen de ventilation primaire 22.

[0138] De préférence, lors de ladite étape secondaire de ventilation, un flux d'air extérieur ou conditionné F_{ext},

tel que décrit précédemment, est introduit (c'est-à-dire injecté) au sein du premier conduit 20 et/ou de la conduite d'amenée de comburant 38, notamment à l'aide du moyen de ventilation secondaire 26 qui comprend avantageusement un ventilateur secondaire 37 de préférence de type centrifuge. Ledit flux d'air extérieur ou conditionné F_{ext} présente de manière avantageuse un débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} tel que mentionné précédemment.

[0139] De façon avantageuse, ledit deuxième flux F2 présente un débit secondaire en sortie Q2b de ladite conduite d'amenée de comburant 38, tel que décrit précédemment. De manière encore plus avantageuse, au-delà du niveau seuil de puissance du brûleur 32, lors de ladite étape secondaire de ventilation, on ajuste, de préférence à l'aide du moyen de ventilation secondaire 26, le débit secondaire en sortie Q2b en fonction du niveau de puissance du brûleur 32. Plus préférentiellement encore, au-delà du niveau seuil de puissance du brûleur 32, lors de ladite étape secondaire de ventilation, on ajuste, de préférence à l'aide du moyen de ventilation secondaire 26, le débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} en fonction du niveau de puissance du brûleur 32, le débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} formant ici une composante variable du débit secondaire en sortie Q2b, le débit secondaire en entrée Q2a formant ici une autre composante constante du débit secondaire en sortie Q2b, l'ajustement du débit d'air extérieur ou conditionné Q_{ext} permettant d'ajuster en pratique le débit secondaire en sortie Q2b. Ce mode de fonctionnement du brûleur 32 correspond en particulier aux niveaux de puissance de ce dernier où le moyen de ventilation primaire 22 met en circulation le premier flux gazeux F1 dont le débit primaire Q1 est inférieur aux besoins en comburant du brûleur 32, le moyen de ventilation secondaire 26 permettant d'apporter le flux gazeux « manquant » pour permettre au brûleur 32 de produire une combustion avec suffisamment de comburant (et donc pour produire la flamme 4 de façon satisfaisante).

[0140] De manière avantageuse, le procédé de l'invention est mis en oeuvre de façon continue, et plusieurs (voire la totalité) des étapes du procédé sont réalisés de manière concomitante avec différentes fractions de vapeurs et/ou poussières de bitume.

[0141] Une telle configuration présente notamment l'avantage d'assurer une collecte ou une extraction en continue et régulière des vapeurs et/ou poussières de bitume issues de la centrale 1 (et plus précisément des points de collecte). Par exemple, ledit moyen de ventilation primaire 22 est conçu pour « extraire » en continue et à débit primaire Q1 constant l'air chargé de fumées bleues en dehors du moyen de stockage des enrobés bitumineux 8, du moyen de stockage de bitume 7, de la zone d'évacuation 9 des enrobés bitumineux, et/ou du moyen de fabrication d'enrobés bitumineux, pour en amener au moins une partie (la première portion) jusqu'à la conduite d'amenée de comburant 38 via le premier conduit 20 et/ou au moins une autre partie (la seconde

portion) directement dans le four 2 via le second conduit 21.

[0142] Le principe de l'invention réside en somme dans l'adaptabilité du brûleur 32 équipant la centrale d'enrobage 1, le brûleur 32 formant un système de brûlage s'ajustant pour brûler les fumées bleues issues de la centrale 1 quelle que soit la puissance d'utilisation du brûleur 32, et donc la vitesse de production de la centrale 1 et/ou celle de ses fumées bleues. En effet, à faible puissance d'utilisation du brûleur 32, notamment au niveau seuil de puissance et en deçà, on réalise de préférence l'extraction, la collecte et/ou la ventilation continue et constante des fumées bleues à l'aide du seul moyen de ventilation primaire 22 vers le brûleur 32, qui peut donc brûler au moins une portion des fumées bleues tandis qu'il injecte l'autre portion directement dans le four 2, et à plus haute puissance, notamment au-delà du niveau seuil de puissance, le moyen de ventilation secondaire 26 ajoute au circuit d'air suffisamment de flux gazeux (le flux d'air extérieur ou conditionné F_{ext}) pour assurer l'alimentation en comburant du brûleur 32 et donc un brûlage satisfaisant voire complet des comburant, combustible et fumées bleues.

[0143] De manière générale et particulièrement avantageuse, dans l'exposé ci-avant, les termes de type « primaire », « secondaire », « tertiaire », « quaternaire », etc. visent simplement à distinguer les éléments concernés et n'ont pas de connotation ordinale.

Revendications

1. Brûleur (32) pour équiper un four (2) d'une centrale d'enrobage (1) destinée à fabriquer des enrobés bitumineux à chaud à partir de granulats et de bitume, ledit brûleur (32) comprenant au moins une tête de brûlage (3) et une conduite d'amenée de comburant (38) à la tête de brûlage (3) pour produire au niveau de cette dernière une flamme (4) destinée à chauffer l'intérieur dudit four (2), le brûleur (32) étant **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre au moins :

- un premier conduit (20) destiné à être relié à la conduite d'amenée de comburant (38) en amont de la tête de brûlage (3) pour alimenter ladite conduite d'amenée de comburant (38) en vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale (1) et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière, et
- un second conduit (21) destiné à déboucher dans ledit four (2) pour amener dans ce dernier des vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale (1) et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière.

2. Brûleur (32) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le premier conduit (20) est con-

çu pour amener au moins une première portion des vapeurs et/ou poussières de bitume issues de la centrale (1) jusqu'à la conduite d'amenée de comburant (38), le brûleur (32) étant conçu pour que le comburant, chargé de la première portion des vapeurs et/ou poussières de bitume, soit acheminé par la conduite d'amenée de comburant (38) du premier conduit (20) jusqu'à la tête de brûlage (3), le premier conduit (20) et la conduite d'amenée de comburant (38) présentant avantageusement une continuité fluide.

3. Brûleur (32) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend un moyen d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux (F2, F3) pour mettre en circulation les vapeurs et/ou poussières de bitume au sein respectivement dudit premier conduit (20) et/ou dudit second conduit (21), ledit deuxième flux (F2) présentant un débit secondaire en entrée (Q2a) dudit premier conduit (20), ledit troisième flux (F3) présentant un débit tertiaire (Q3) au sein dudit second conduit (21), le brûleur (32) comprenant un moyen de régulation (23) dudit débit secondaire en entrée (Q2a) et dudit débit tertiaire (Q3), ledit moyen d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux (F2, F3) permettant également d'établir un premier flux gazeux (F1) alimentant à l'amont ledit deuxième flux gazeux (F2) et/ou ledit troisième flux gazeux (F3), ledit premier flux gazeux (F1) présentant un débit primaire (Q1), le brûleur (32) présentant différents niveaux de puissance, **en ce qu'en** deçà d'un niveau seuil de puissance du brûleur (32), le moyen de régulation (23) ajuste le débit secondaire en entrée (Q2a) en fonction du niveau de puissance du brûleur (32), et **en ce qu'au** niveau seuil de puissance du brûleur (32) et/ou au-delà, le moyen de régulation (23) ajuste le débit secondaire en entrée (Q2a) de manière à ce qu'il soit sensiblement égal au débit primaire (Q1) et/ou constant, ledit débit tertiaire (Q3) étant sensiblement nul, ledit moyen de régulation (23) comprenant de préférence un premier et un second système de vanne(s) (24, 25) équipant respectivement lesdits premier et second conduits (20, 21).

4. Brûleur (32) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ledit moyen d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux (F2, F3) comprend au moins un moyen de ventilation primaire (22) dudit premier conduit (20) et/ou dudit second conduit (21), ledit moyen de ventilation primaire (22) étant positionné en amont desdits premier et second conduits (20, 21), ledit moyen de ventilation primaire (22) étant de préférence conçu pour maintenir ledit débit primaire (Q1) sensiblement constant.

5. Brûleur (32) selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** ledit moyen de régulation (23) contrôle ledit débit secondaire en entrée (Q2a) et ledit

débit tertiaire (Q3) en interdépendance, de sorte qu'une réduction du débit secondaire en entrée (Q2a) entraîne une augmentation sensiblement proportionnelle dudit débit tertiaire (Q3) et inversement.

6. Brûleur (32) selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** ledit moyen d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux (F2, F3) comprend en outre un moyen de ventilation secondaire (26) dudit premier conduit (20) et/ou de ladite conduite d'amenée de comburant (38), ledit moyen de ventilation secondaire (26) étant destiné à équiper ledit premier conduit (20) et/ou ladite conduite d'amenée de comburant (38), ledit deuxième flux (F2) présentant de préférence un débit secondaire en sortie (Q2b) de ladite conduite d'amenée de comburant (38), et préférentiellement, au-delà du niveau seuil de puissance du brûleur (32), ledit moyen de ventilation secondaire (26) ajuste le débit secondaire en sortie (Q2b) en fonction du niveau de puissance du brûleur (32).
7. Centrale d'enrobage (1) pour la fabrication d'enrobés bitumineux à chaud à partir de granulats et de bitume, ladite centrale (1) comprenant un four (2) et étant **caractérisée en ce qu'elle** comprend en outre au moins un brûleur (32) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
8. Procédé de dépollution d'une centrale d'enrobage (1) destinée à fabriquer des enrobés bitumineux à chaud à partir de granulats et de bitume, ladite centrale (1) comprenant un four (2), ledit procédé comprenant au moins :
 - une étape d'équipement dudit four (2) avec un brûleur (32) comprenant une tête de brûlage (3) et une conduite d'amenée de comburant (38) à la tête de brûlage (3) pour produire au niveau de cette dernière une flamme (4) destinée à chauffer l'intérieur dudit four (2), ledit procédé étant **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre
 - une étape d'alimentation de la conduite d'amenée de comburant (38), en amont de la tête de brûlage (3), en vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale (1) et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière, et
 - une étape d'acheminement de vapeurs et/ou poussières de bitume issues du bitume utilisé par la centrale (1) et/ou des enrobés bitumineux fabriqués par cette dernière dans le four (2).
9. Procédé de dépollution selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux (F2, F3) pour mettre en circulation

les vapeurs et/ou poussières de bitume respectivement lors desdites étapes d'alimentation et/ou d'acheminement.

10. Procédé de dépollution selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** lesdites étapes d'acheminement et d'alimentation sont réalisées respectivement via au moins un premier et un second conduit (20, 21), et **en ce que** ladite étape d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux (F2, F3) comprend au moins une étape primaire de ventilation dudit premier conduit (20) et/ou dudit second conduit (21).
11. Procédé de dépollution selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** lors de l'étape d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux (F2, F3), un premier flux gazeux (F1) est également établi, ce dernier alimentant à l'amont ledit deuxième flux gazeux (F2) et/ou ledit troisième flux gazeux (F3), ledit premier flux gazeux (F1) présentant un débit primaire (Q1), et de préférence, lors de ladite étape primaire de ventilation, on maintient ledit débit primaire (Q1) sensiblement constant.
12. Procédé de dépollution selon la revendication 10 et optionnellement la revendication 11, **caractérisé en ce que** ledit deuxième flux (F2) présente un débit secondaire en entrée (Q2a) dudit premier conduit (20), ledit troisième flux (F3) présentant un débit tertiaire (Q3) au sein dudit second conduit (21), et **en ce que** le procédé comprend une étape de régulation dudit débit secondaire en entrée (Q2a) et dudit débit tertiaire (Q3), ladite étape de régulation s'effectuant de préférence avec un moyen de régulation (23), lequel comprend préférentiellement un premier et un second système de vanne(s) (24, 25) équipant respectivement lesdits premier et second conduits (20, 21), et de préférence, lors de ladite étape de régulation, on contrôle ledit débit secondaire en entrée (Q2a) et ledit débit tertiaire (Q3) en interdépendance, de sorte qu'une réduction du débit secondaire en entrée (Q2a) entraîne une augmentation sensiblement proportionnelle dudit débit tertiaire (Q3) et inversement.
13. Procédé de dépollution selon la revendication 12 lorsqu'elle dépend de la revendication 11, **caractérisé en ce que** le brûleur (32) présente différents niveaux de puissance, et **en ce qu'en** deçà d'un niveau seuil de puissance du brûleur (32), lors de ladite étape de régulation, on ajuste le débit secondaire en entrée (Q2a) en fonction du niveau de puissance du brûleur (32), et de préférence, au niveau seuil de puissance du brûleur (32) et/ou au-delà, lors de ladite étape de régulation, on ajuste le débit secondaire en entrée (Q2a) de manière à ce qu'il soit sensiblement égal au débit primaire (Q1) et/ou constant,

ledit débit tertiaire (Q3) étant sensiblement nul.

14. Procédé de dépollution selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, **caractérisé en ce que** ladite étape d'établissement d'un deuxième et/ou d'un troisième flux gazeux (F2, F3) comprend en outre une étape secondaire de ventilation dudit premier conduit (20) et/ou de ladite conduite d'amenée de comburant (38). 5 10
15. Procédé de dépollution selon la revendication précédente lorsqu'elle dépend de la revendication 13, **caractérisé en ce que** ledit deuxième flux (F2) présente un débit secondaire en sortie (Q2b) de ladite conduite d'amenée de comburant (38), et **en ce qu'**au-delà du niveau seuil de puissance du brûleur (32), lors de ladite étape secondaire de ventilation, on ajuste le débit secondaire en sortie (Q2b) en fonction du niveau de puissance du brûleur (32). 15 20 25 30 35 40 45 50 55

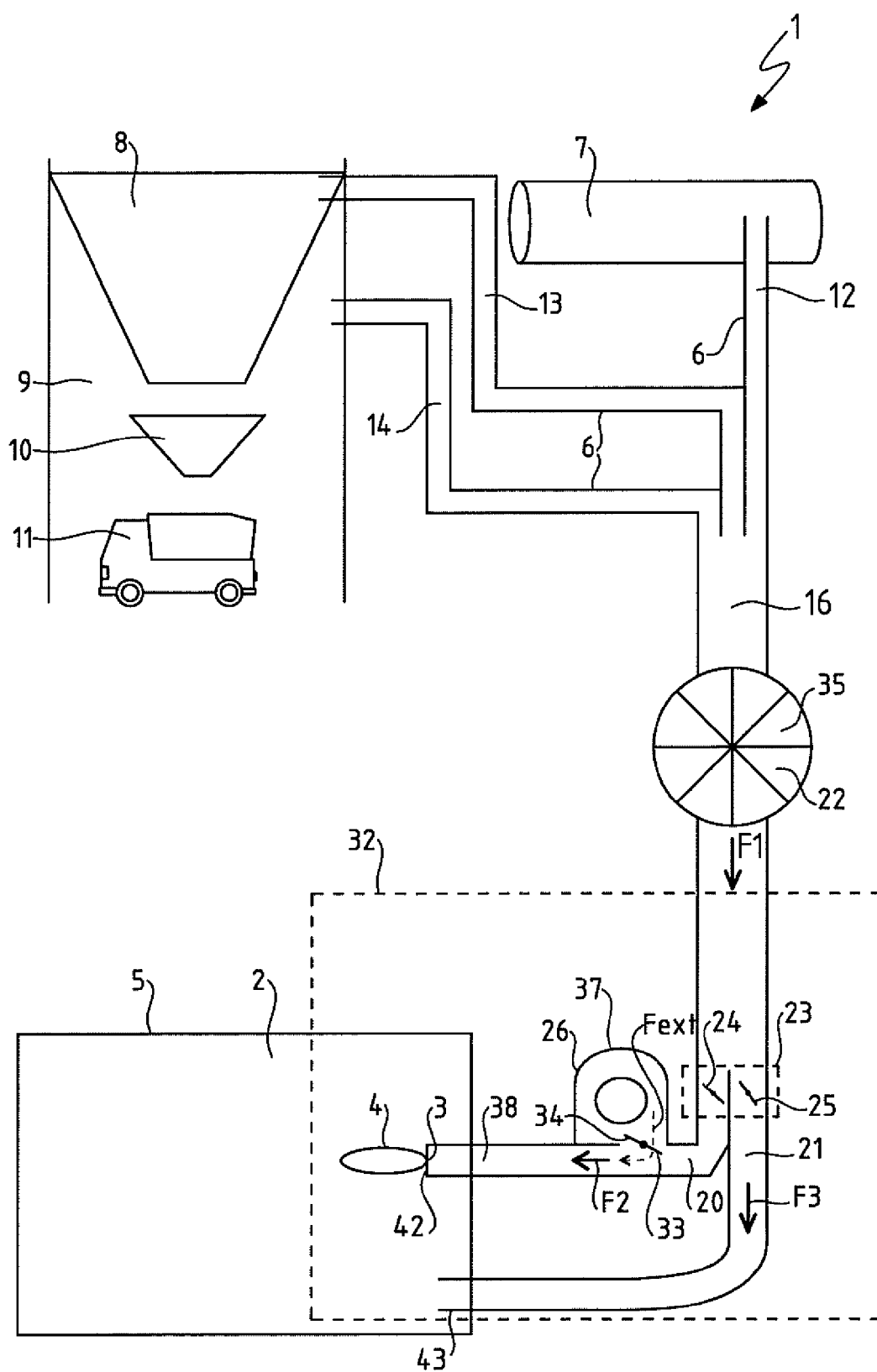


FIG.1

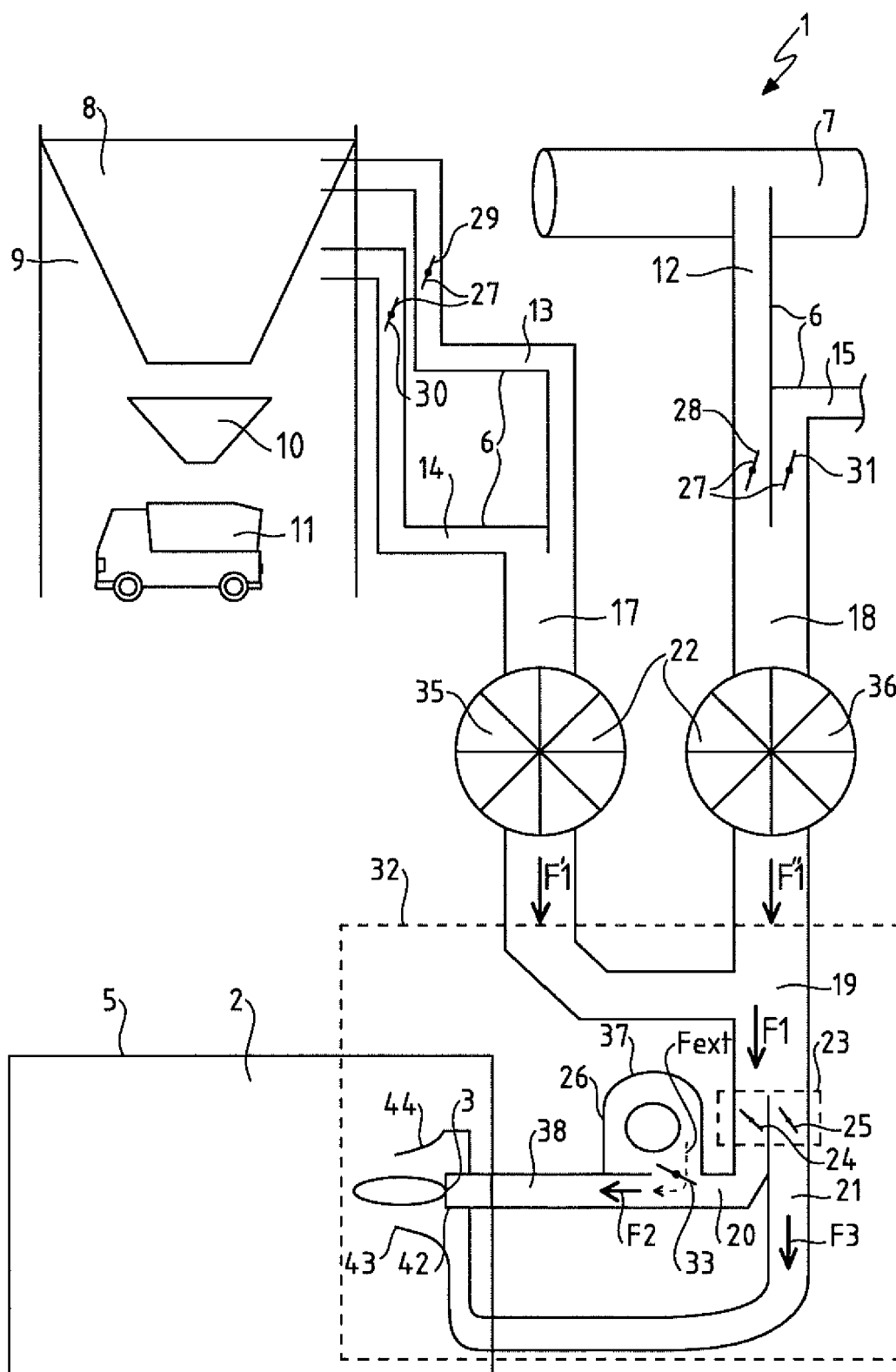


FIG.2

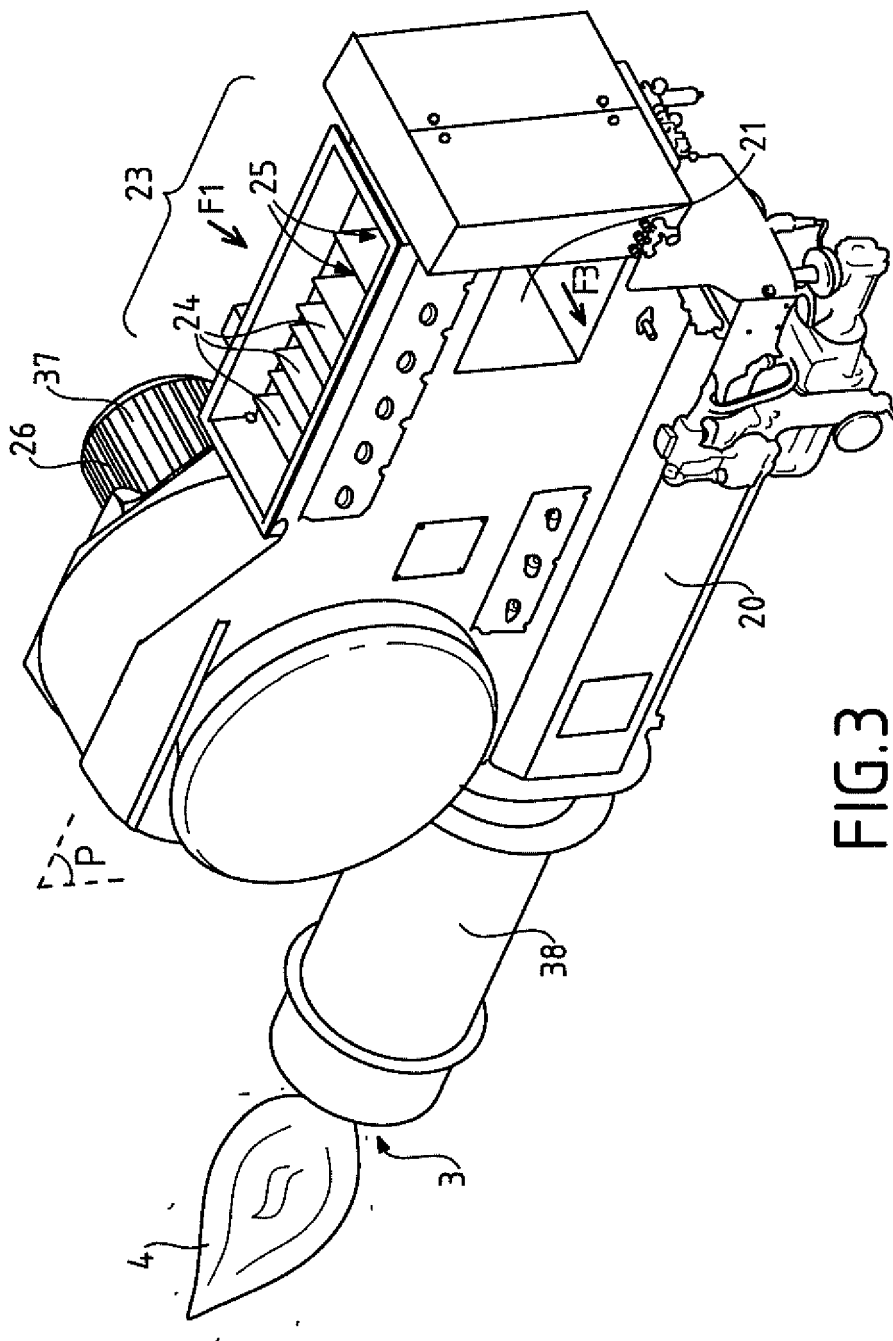


FIG. 3

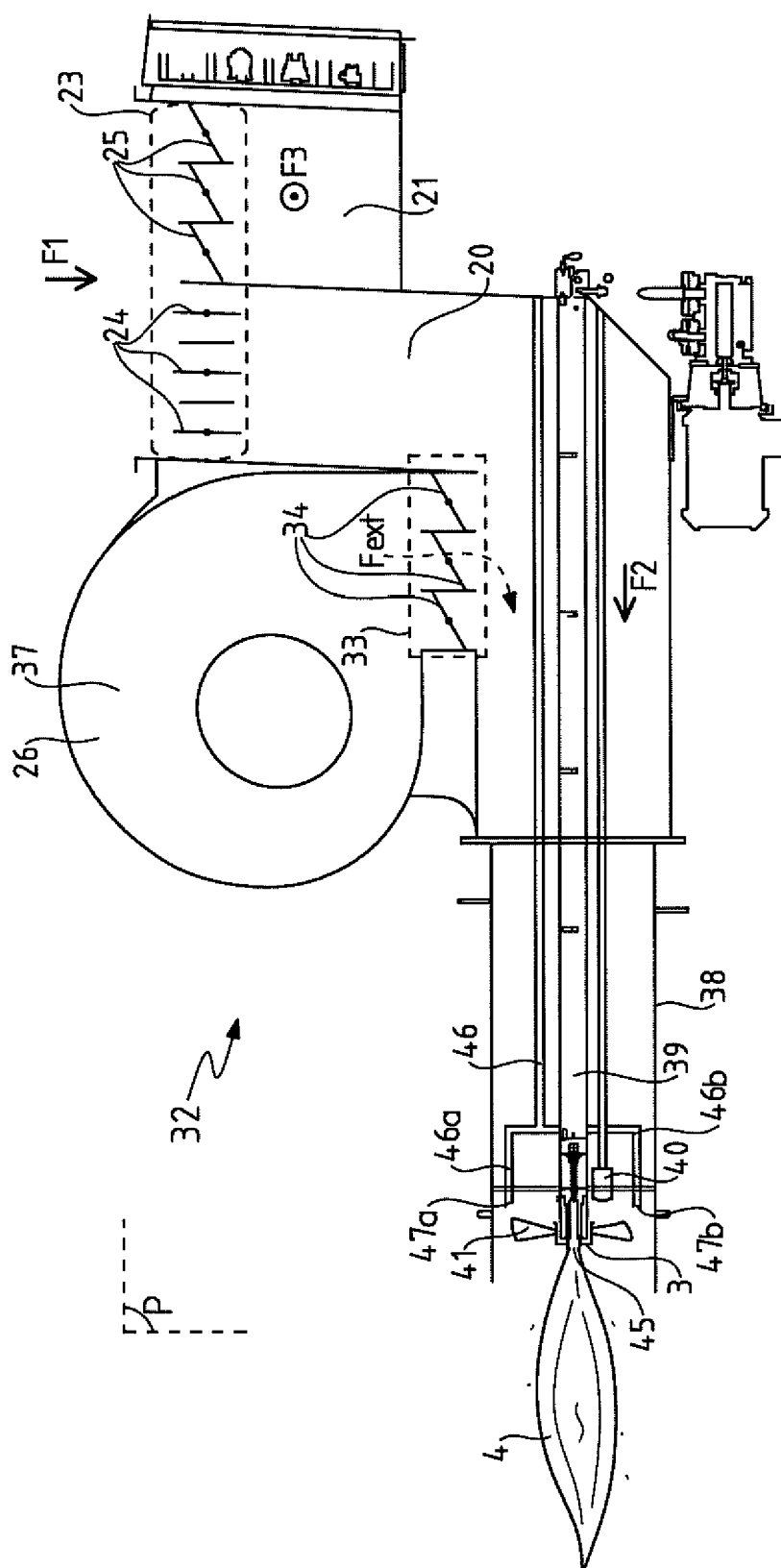


FIG. 4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 16 3903

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2004/261671 A1 (TAYLOR CURTIS L [US]) 30 décembre 2004 (2004-12-30)	1-6	INV. F23G7/06 E01C19/10
Y	* alinéa [0016] - alinéa [0037]; figures	7	
A	1-4 *	8	

X	US 2013/244187 A1 (KRAUS KURT [US] ET AL) 19 septembre 2013 (2013-09-19)	1-6	
Y	* alinéa [0025] - alinéa [0040]; figures	7	
A	1-7 *	8	

X	FR 2 792 393 A1 (PILLARD CHAUFFAGE [FR]) 20 octobre 2000 (2000-10-20)	1-6	
Y	* page 6, ligne 12 - page 9, ligne 30;	7	
A	figures 1-4 *	8	

X	US 5 161 966 A (OBERMUELLER HERBERT [DE]) 10 novembre 1992 (1992-11-10)	1-6	
A	* colonne 3, ligne 60 - colonne 5, ligne 48; figures 1-3 *	8	

Y	FR 3 051 203 A1 (ERMONT [FR]) 17 novembre 2017 (2017-11-17)	7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	* le document en entier *	8	F23G E01C

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 10 juillet 2019	Examineur Theis, Gilbert
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 19 16 3903

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-07-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004261671 A1	30-12-2004	US 2004261671 A1 WO 2005005885 A2	30-12-2004 20-01-2005
US 2013244187 A1	19-09-2013	CN 103842724 A SG 2014009435 A US 2013244187 A1 WO 2013142395 A1	04-06-2014 28-04-2014 19-09-2013 26-09-2013
FR 2792393 A1	20-10-2000	AT 265653 T DE 60010174 T2 DK 1045203 T3 EP 1045203 A1 FR 2792393 A1	15-05-2004 13-01-2005 01-06-2004 18-10-2000 20-10-2000
US 5161966 A	10-11-1992	CA 2037866 A1 EP 0446436 A2 US 5161966 A	11-09-1991 18-09-1991 10-11-1992
FR 3051203 A1	17-11-2017	EP 3243957 A1 ES 2715484 T3 FR 3051203 A1	15-11-2017 04-06-2019 17-11-2017

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82