

**F22 PRODUCTION DE VAPEUR** (appareils de chimie ou de physique pour la production de gaz B01J; production chimique de gaz, p.ex. sous pression, Section C; enlèvement des produits ou des résidus de combustion, p.ex. nettoyage des surfaces de tubes de chaudières contaminées par la combustion, F23J; élaboration de produits de combustion à haute pression ou à grande vitesse F23R; appareils de chauffage de l'eau non destinés à la production de vapeur F24H, F28; nettoyage des surfaces internes ou externes des conduits de transfert de chaleur, p.ex. des tubes d'eau de chaudières, F28G)

### Note

Dans la présente classe, l'expression suivante a la signification ci-dessous indiquée:

- "vapeur" couvre aussi autres vapeurs susceptibles de se condenser, p.ex. les vapeurs de mercure, de diphényle ou d'oxyde de diphényle.

**F22B MÉTHODES DE PRODUCTION DE VAPEUR; CHAUDIÈRES À VAPEUR** (ensembles fonctionnels des machines à vapeur où l'aspect machine motrice prédomine F01K; systèmes de chauffage central domestique à vapeur F24D; échange de chaleur ou transfert de chaleur en général F28; production de vapeur dans le cœur des réacteurs nucléaires G21)

### Note

La présente sous-classe couvre uniquement les méthodes ou appareils de production de vapeur sous pression que dans des buts de chauffage ou de production d'énergie.

### Schéma général

#### MÉTHODES DE PRODUCTION DE

VAPEUR..... 1/00, 3/00

#### CHAUDIÈRES À VAPEUR

##### Caractéristiques générales

à bouilleur; à tubes foyers; à tubes de fumée; à tubes de fumée et tubes d'eau combinés; à foyer intérieur ..... 5/00; 7/00; 9/00; 11/00; 13/00

##### à tubes d'eau:

auxiliaires ..... 11/00  
du type: horizontal; horizontal incliné; horizontal incliné et vertical combinés; vertical ou semi-vertical ..... 15/00; 17/00; 19/00; 21/00

en faisceaux à tubes d'eau

à double paroi espacée ou

du type à retour; à tubes

de fumée disposés dans

les tubes d'eau ..... 23/00; 25/00

Caractéristiques particulières ..... 27/00, 29/00

Modifications ou aménagements;

parties constitutives d'application

générale ..... 31/00; 37/00

#### INSTALLATIONS; SYSTÈMES DE

COMMANDE..... 33/00; 35/00

### Aspects généraux ou méthodes de production de vapeur

**1/00 Méthodes de production de vapeur caractérisées par le genre de chauffage** (utilisation de la chaleur solaire F24J 2/00; enveloppes ou autres moyens servant à refroidir un appareil et dans lesquels de la vapeur est produite, voir les sous-classes traitant de ces appareils)

1/02 . par exploitation de l'énergie thermique contenue dans une source chaude

1/04 . . la source chaude consistant en scories, déchets chauds ou blocs chauds, p.ex. des blocs de fer

1/06 . . la source chaude étant un corps fondu; Emploi de métal fondu, p.ex. du zinc, comme milieu transmetteur de chaleur

1/08 . . la source chaude étant de la vapeur

1/10 . . . libérée par un accumulateur de chaleur

1/12 . . . produite par un procédé cyclique indirect

1/14 . . . entrant en contact direct avec l'eau dans une enceinte ou avec de l'eau en gouttelettes

1/16 . . la source chaude étant un liquide chaud ou une vapeur chaude, p.ex. un liquide résiduel, une vapeur résiduelle

1/18 . . la source chaude étant un gaz chaud, p.ex. des gaz d'évacuation tels que les gaz d'échappement de moteurs à combustion interne (utilisation de la chaleur perdue des machines motrices à combustion, en général, F02)

1/20 . utilisant la chaleur produite dans une solution absorbant de la vapeur; Bouilleurs à vapeur de sodium

1/22 . utilisant une combustion à une pression dépassant sensiblement la pression atmosphérique

1/24 . . Chaudières à vapeur à combustion sous pression, p.ex. employant des turbo-compresseurs à air entraînés par les fumées chaudes provenant du foyer de la chaudière

1/26 . . Chaudières à vapeur du type à flamme immergée, c. à d. où la flamme est entourée par l'eau à vaporiser ou entre en contact avec elle

1/28 . dans des chaudières chauffées électriquement

1/30 . . Chaudières à électrodes

- 3/00 Autres méthodes de production de vapeur**
- 3/02 . comportant l'emploi d'un fluide énergétique autre que l'eau
  - 3/04 . par détente brusque d'eau chaude à haute pression à l'intérieur des chambres de détente, p.ex. dans des accumulateurs (accumulateurs de vapeur en soi F01K 1/00)
  - 3/06 . par transformation d'énergie mécanique, p.ex. cinétique en énergie thermique
  - 3/08 . à des pressions critiques ou hypercritiques

#### **Types de chaudières à vapeur**

- 5/00 Chaudières à vapeur du type à bouilleurs, c. à d. sans foyer intérieur ou tubes de fumées, le corps de la chaudière ayant des contacts externes avec le courant de fumée**
- 5/02 . avec tubes d'eau auxiliaires extérieurs au corps de la chaudière
  - 5/04 . Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet (couvercles ou organes de fermetures analogues pour récipients sous pression en général F16J 13/00)
- 7/00 Chaudières à vapeur du type à tubes foyers, c. à d. où la combustion se produit à l'intérieur d'un ou plusieurs tubes foyers faisant partie intégrante du corps de la chaudière**
- 7/02 . sans tubes d'eau auxiliaires
  - 7/04 . avec tubes d'eau auxiliaires
  - 7/06 . . disposés transversalement à l'intérieur du tube foyer
  - 7/08 . . disposés longitudinalement à l'intérieur du tube foyer
  - 7/10 . . à l'extérieur du corps de la chaudière
  - 7/12 . avec tubes de fumées auxiliaires; Disposition des boîtes à fumées assurant un renversement du sens de circulation des fumées
  - 7/14 . avec à la fois des tubes d'eau auxiliaires et des tubes de fumées auxiliaires
  - 7/16 . Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet, p.ex. raccords des entretoises
  - 7/18 . . Parois des conduits; Boîtes à fumées
  - 7/20 . . Tubes foyers
- 9/00 Chaudières à vapeur du type à tubes de fumées, c. à d. où les fumées provenant d'une chambre de combustion à l'extérieur du corps de la chaudière s'écoulent dans des tubes faisant partie du corps de la chaudière**
- 9/02 . le corps de la chaudière étant disposé verticalement, p.ex. au-dessus de la chambre de combustion
  - 9/04 . . les tubes de fumées étant disposés verticalement
  - 9/06 . . . Disposition des boîtes à fumées assurant un renversement du sens de circulation des fumées
  - 9/08 . . les tubes de fumées étant disposés horizontalement
  - 9/10 . le corps de la chaudière étant disposé sensiblement à l'horizontale, p.ex. à côté de la chambre de combustion
  - 9/12 . . les tubes de fumées étant disposés sensiblement à l'horizontale
  - 9/14 . . . Disposition des boîtes à fumées assurant un renversement du sens de circulation des fumées
  - 9/16 . le corps de la chaudière contenant les tubes à feu étant disposé en travers, incliné vers le haut
  - 9/18 . Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet, p.ex. raccords des entretoises

- 11/00 Chaudières à vapeur du type à tubes de fumées et tubes d'eau combinés, c. à d. chaudières à tubes de fumées avec des tubes d'eau auxiliaires**
- 11/02 . les tubes de fumées étant disposés verticalement
  - 11/04 . les tubes de fumées étant disposés horizontalement
- 13/00 Chaudières à vapeur du type à foyer intérieur, c. à d. où la combustion se produit dans une chambre ou boîte à feu, suivie d'un (de) carneau(x) ou d'un (de) tube(s) de fumées, la chambre ou boîte à feu et les carneaux ou tubes de fumées faisant tous deux partie intégrante du corps de la chaudière**
- 13/02 . montées en une position fixe, le corps de la chaudière étant vertical
  - 13/04 . montées en une position fixe, le corps de la chaudière étant disposé sensiblement à l'horizontale
  - 13/06 . Machines routières, engins de traction, rouleaux à vapeur, ou chaudières de locomotives
  - 13/08 . . sans tubes d'eau auxiliaires à l'intérieur de la boîte à feu
  - 13/10 . . avec tubes d'eau auxiliaires à l'intérieur de la boîte à feu
  - 13/12 . . . les tubes d'eau auxiliaires garnissant intérieurement la boîte à feu
  - 13/14 . Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet
  - 13/16 . . Raccords des entretoises, p.ex. raccords rigides
  - 13/18 . . . Raccords flexibles, p.ex. du type à rotule
- 15/00 Chaudières à tubes d'eau du type horizontal, c. à d. où les faisceaux de tubes d'eau sont disposés horizontalement**
- 17/00 Chaudières à tubes d'eau du type horizontal-incliné, c. à d. où les faisceaux de tubes d'eau sont légèrement inclinés par rapport au plan horizontal**
- 17/02 . composées de faisceaux de tubes d'eau reliant à leurs extrémités deux collecteurs communs à tous les faisceaux, p.ex. à collecteurs plats
  - 17/04 . . les faisceaux de tubes d'eau étant inclinés dans des directions opposées, p.ex. en croix
  - 17/06 . . les faisceaux de tubes d'eau étant soudés
  - 17/08 . . les faisceaux de tubes d'eau étant cintrés
  - 17/10 . composées de faisceaux de tubes d'eau reliant à leurs extrémités deux collecteurs sectionnels, chaque faisceau de tubes correspondant à une paire de collecteurs sectionnels, c. à d. avec un certain nombre de collecteurs sectionnels sur la largeur ou la hauteur de la chaudière
  - 17/12 . . les collecteurs sectionnels étant disposés verticalement ou pratiquement à la verticale
  - 17/14 . . les collecteurs sectionnels étant disposés horizontalement ou pratiquement à l'horizontale
  - 17/16 . Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet
  - 17/18 . . Collecteurs principaux; Collecteurs sectionnels
- 19/00 Chaudières à tubes d'eau du type horizontal-incliné et vertical combinés, c. à d. chaudières à tubes d'eau du type horizontal-incliné, avec des faisceaux accessoires de tubes d'eau disposés verticalement ou pratiquement à la verticale**
- 21/00 Chaudières à tubes d'eau du type vertical ou semi-vertical, c. à d. où les faisceaux de tubes d'eau sont disposés verticalement ou pratiquement à la verticale**
- 21/02 . composées de tubes d'eau pratiquement droits

- 21/04 . . comportant un réservoir supérieur unique et un réservoir inférieur unique, p.ex. ces réservoirs étant disposés transversalement
- 21/06 . . . les tubes d'eau étant disposés en faisceaux annulaires, p.ex. reliant à leurs extrémités des réservoirs de forme annulaire
- 21/08 . . . les tubes d'eau étant disposés par section, en groupes ou en rangées, p.ex. cintrés à leurs extrémités
- 21/10 . . . les tubes d'eau étant disposés en quinconce
- 21/12 . . comportant plusieurs réservoirs supérieurs et plusieurs réservoirs inférieurs, p.ex. avec des faisceaux de tubes d'eau disposés en travers, reliant à leurs extrémités les réservoirs
- 21/14 . . comportant un réservoir supérieur unique et deux ou plusieurs réservoirs inférieurs
- 21/16 . . . les réservoirs inférieurs étant reliés par des tubes d'eau supplémentaires
- 21/18 . . comportant plusieurs réservoirs supérieurs et un réservoir inférieur unique
- 21/20 . . comportant des collecteurs sectionnels ou subdivisés en disposition séparée pour chaque faisceau de tubes d'eau
- 21/22 . composées de tubes d'eau de forme autre que rectiligne ou sensiblement rectiligne
- 21/24 . . en serpentins ou sinueux
- 21/26 . . en hélice, c. à d. enroulés
- 21/28 . . en spirale
- 21/30 . . repliés en U
- 21/32 . . . disposés horizontalement, reliant à leurs extrémités des collecteurs verticaux ou des colonnes montantes d'eau
- 21/34 . composées de tubes d'eau groupés en forme d'écrans entourant la chambre de combustion, c. à d. chaudières à rayonnement
- 21/36 . . avec ballon ou collecteurs supérieurs montés au-dessus de la chambre de combustion
- 21/38 . . Parties constitutives de ces appareils, p.ex. écrans préfabriqués
- 21/40 . composées de tubes d'eau disposés dans une colonne verticale relativement longue, c. à d. chaudières-tours
- 23/00 Chaudières à tubes d'eau composées de faisceaux de tubes d'eau à doubles parois espacées, du type à retour, reliés unilatéralement avec le ballon de chaudière ou la partie du corps de la chaudière formant réservoir, c. à d. composées de tubes d'eau "Field" comportant un tube intérieur disposé dans un tube extérieur fermé à une extrémité**
- 23/02 . le faisceau de tubes d'eau, c. à d. de tubes "Field", étant disposé horizontalement ou sensiblement à l'horizontale
- 23/04 . le faisceau de tubes d'eau, c. à d. de tubes "Field", étant disposé verticalement ou sensiblement à la verticale
- 23/06 . Parties constitutives de ces appareils, p.ex. tubes "Field" (tubes échangeurs de chaleur en général F28F)
- 25/00 Chaudières à faisceaux de tubes d'eau avec tubes de fumées passant à l'intérieur de ces tubes**
- 27/00 Chaudières à vapeur instantanées ou du type flash**
- 27/02 . avec des tubes de fumées
- 27/04 . avec des tubes d'eau (F22B 27/12 à F22B 27/16 ont priorité)
- 27/06 . . en serpentins ou sinueux
- 27/08 . . en hélice, c. à d. enroulés
- 27/10 . . en spirale
- 27/12 . avec des éléments échangeurs de chaleur tournants, p.ex. avec des assemblages de tubes
- 27/14 . avec des éléments échangeurs de chaleur disposés à l'intérieur d'une enceinte fermée dont les parois retiennent la chaleur
- 27/16 . comportant des injecteurs pour asperger ou pulvériser des gouttelettes d'eau sur ou à l'intérieur des éléments échangeurs de chaleur, p.ex. à l'intérieur des tubes
- 29/00 Chaudières à vapeur du type à circulation forcée**
- 29/02 . du type à circulation fermée (recirculation)
- 29/04 . du type à circulation combinée, c. à d. dans lequel la circulation par convection due à la différence des poids spécifiques entre l'eau chaude et froide est accélérée par des mesures additionnelles, p.ex. en injectant temporairement de l'eau sous pression
- 29/06 . du type à circulation ouverte, c. à d. composées de tubes admettant de l'eau à une extrémité et dégageant de la vapeur surchauffée à l'autre extrémité (F22B 33/00 a priorité)
- 29/08 . . aboutissant à un état final déterminé correspondant à une vaporisation complète
- 29/10 . . aboutissant à un état final pouvant varier, mais correspondant à une vaporisation complète
- 29/12 . . fonctionnant avec une recirculation superposée pendant les périodes de démarrage ou de marche à faible charge, p.ex. chaudières mixtes
- 31/00 Modifications de la structure de la chaudière ou des systèmes de tubes, dépendant de l'installation d'un appareil à combustion; Aménagements ou dispositions des appareils à combustion** (production de vapeur caractérisée par la méthode de chauffage F22B 1/00; appareils à combustion en soi F23)
- 31/02 . Installation de chaudières à tubes d'eau dans des cheminées, p.ex. dans des cheminées de convertisseurs
- 31/04 . Production de la chaleur par une installation comportant plusieurs appareils à combustion, p.ex. comportant des appareils à combustion distincts respectivement pour la chaudière et le surchauffeur
- 31/06 . . Installation d'une source de chaleur de secours
- 31/08 . Installation dans la chaudière d'appareils échangeurs de chaleur ou de moyens de réchauffage de l'air de combustion
- Installations générales de production de vapeur; Systèmes de commande**
- 33/00 Installations de chaudières à vapeur, p.ex. comportant des associations de chaudières à vapeur, de types différents** (aménagements ou dispositions des installations de chaudières à vapeur à bord des navires B63H 21/00)
- 33/02 . Combinaisons de chaudières ayant un appareil à combustion unique en commun
- 33/04 . . de chaudières du type à tube foyer avec des chaudières du type à tubes d'eau
- 33/06 . . de chaudières du type à tubes foyers avec des chaudières du type à tubes de fumées
- 33/08 . . de chaudières du type à tubes d'eau avec des chaudières du type à tubes de fumées
- 33/10 . . de plusieurs chaudières superposées avec des volumes d'eau distincts et fonctionnant avec plusieurs niveaux d'eau distincts

- 33/12 . Chaudières à vapeur autonomes, c. à d. comprenant en un tout la chaudière à vapeur, l'appareil à combustion, le stockage de combustion, les machines et l'équipement accessoires
- 33/14 . Combinaisons de chaudières à haute et à basse pression
- 33/16 . . du type à circulation forcée
- 33/18 . Combinaisons de chaudières à vapeur avec d'autres appareils
- 35/00 Systèmes de commande pour chaudières à vapeur** (commande ou régulation des installations de centrales à vapeur F01K 7/00; pour régler l'alimentation en eau F22D; pour commander la température de surchauffe F22G 5/00; commande de la combustion F23N)
- 35/02 . pour chaudières à vapeur à circulation par convection
- 35/04 . . pendant la période de démarrage, c. à d. pendant la période située entre l'allumage du foyer et l'obtention de la température normale de fonctionnement de la chaudière à vapeur
- 35/06 . pour chaudières à vapeur du type à circulation forcée
- 35/08 . . du type à circulation fermée
- 35/10 . . du type à circulation ouverte
- 35/12 . . . fonctionnant à une pression critique ou hypercritique
- 35/14 . . pendant la période de démarrage, c. à d. pendant la période située entre l'allumage du foyer et l'obtention de la température normale de fonctionnement de la chaudière à vapeur
- 35/16 . . réagissant au pourcentage de vapeur dans le mélange de vapeur et d'air
- 35/18 . Utilisation des machines à calculer pour la commande des chaudières à vapeur
- 
- 37/00 Détails ou parties constitutives des chaudières à vapeur** (dispositifs pour la ventilation F16K 24/00; purgeurs d'eau de condensation ou dispositifs analogues F16T)
- 37/02 . utilisables sur plus d'un type de chaudière à vapeur
- 37/04 . . et caractérisées par un matériau particulier, p.ex. par l'emploi d'aciers particuliers
- 37/06 . . Carneaux ou tubes de fumées; Accessoires à cet effet, p.ex. garnitures de fixation des tubes de fumées
- 37/08 . . . Garnitures prévenant la surchauffe aux extrémités des tubes
- 37/10 . . Tubes d'eau; Accessoires à cet effet (travail des tubes métalliques B21D; tuyaux en général F16L; réparation des fuites dans les tubes d'eau F16L 55/16, F28F 11/00; nettoyage des tubes d'eau de chaudières F23J, F28G; chicanes, écrans ou déflecteurs en forme de tubes d'eau F23M 9/10)
- 37/12 . . . Formes des tubes d'eau, p.ex. à section variable
- 37/14 . . . Canalisations principales d'alimentation, p.ex. colonne montante, colonne descendante, en relation avec les chaudières à tubes d'eau
- 37/16 . . . Coudes de retour
- 37/18 . . . Pièces rapportées, p.ex. pour recevoir les dépôts provenant de l'eau
- 37/20 . . . Dispositifs de support, p.ex. pour la fixation des faisceaux de tubes d'eau (structure des tubes de parois entourant les foyers F23M 5/08)
- 37/22 . . Ballons de chaudières; Collecteurs; Accessoires à cet effet (fabrication des chaudières à partir de tôles B21D 51/24; récipients à pression en général F16J 12/00; couvercles ou organes de fermeture similaires pour récipients sous pression en général F16J 13/00)
- 37/24 . . Dispositifs de support, de suspension ou de montage, p.ex. faisant écran à la chaleur (châssis, bâtis de machines F16M)
- 37/26 . . Dispositifs séparateurs de vapeur (séparateurs vapeur-liquide, p.ex. pour assécher la vapeur B01D, B04)
- 37/28 . . . comportant un renversement du sens de circulation
- 37/30 . . . employant des heurts sur des séparateurs à chicanes
- 37/32 . . . employant la force centrifuge
- 37/34 . . Adaptation des chaudières pour améliorer la circulation de l'eau (appareils auxiliaires F22D 7/00)
- 37/36 . . Dispositions pour envelopper ou chemiser les chaudières
- 37/38 . . Détermination ou signalisation des conditions de marche dans les chaudières à vapeur, p.ex. enregistrant la direction ou le débit du courant d'eau dans les tubes (instruments de mesure ou de contrôle en général G01)
- 37/40 . . Aménagements des cloisons séparatrices dans les conduits des chaudières à vapeur, p.ex. constitués d'écrans (dans les cheminées ou conduits de fumée F23J 13/00)
- 37/42 . . Utilisation, agencement ou disposition des dispositifs d'alarme ou des dispositifs automatiques de sécurité (pour réchauffeurs d'eau d'alimentation F22D 1/14; alarmes réagissant à des conditions non désirées ou anormales G08B)
- 37/44 . . . des vannes de sécurité (vannes de sécurité en soi F16K)
- 37/46 . . . sensibles à un niveau d'eau trop bas ou trop élevé, p.ex. limitant, interrompant ou éteignant la combustion dans les chaudières (lutte contre le feu, extinction du feu en général A62)
- 37/47 . . . sensibles à une température anormale, p.ex. actionnés par rondelles fusibles (ces dispositifs d'alarme en soi G08B)
- 37/48 . . Dispositifs ou agencements pour enlever l'eau, les minéraux ou les boues des chaudières (nettoyage des tubes d'eau, des tubes foyer ou similaires dans les chaudières F23J, F28G)

#### Note

Le groupe F22B 37/48 couvre uniquement les systèmes utilisés ou qui demeurent en place pendant que la chaudière fonctionne ou sont spécifiquement conçus pour les chaudières sans aucune autre utilisation. [4]

- 37/50 . . . pour l'évacuation ou l'expulsion de l'eau
- 37/52 . . . Dispositifs de lavage
- 37/54 . . . Dispositifs d'élimination ou d'extraction des boues
- 37/56 . . Dispositifs de commande du nettoyage des chaudières, p.ex. pour assurer une durée convenable de la purge de la chaudière
- 37/58 . . Démontage des tubes à partir des collecteurs ou des ballons; Outils d'extraction
- 37/60 . spécialement conçues pour chaudières à vapeur instantanées ou du type flash

- |   |  |
|---|--|
| <p>37/62 . spécialement conçues pour chaudières à vapeur du type à circulation forcée</p> <p>37/64 . . Montage des ensembles de tubes ou disposition de leurs supports (structure des tubes de parois dans les foyers, p.ex. dans les foyers de chaudières F23M 5/08)</p> <p>37/66 . . . avec tubes d'eau disposés verticalement</p> <p>37/68 . . . avec tubes d'eau disposés horizontalement</p> <p>37/70 . . Distribution de l'eau dans les tubes d'eau</p> | <p>37/72 . . . comportant des dispositifs d'injection</p> <p>37/74 . . . Etranglements des tubes ou des faisceaux de tubes</p> <p>37/76 . Adaptation ou montage de dispositifs pour l'observation de l'existence ou du sens de l'écoulement du fluide (ces dispositifs en soi G01P)</p> <p>37/78 . Adaptation ou montage d'indicateurs de niveau (indicateurs de niveau en soi G01F)</p> |
|---|--|

**F22D PRÉCHAUFFAGE OU ACCUMULATION D'EAU D'ALIMENTATION PRÉCHAUFFÉE; ALIMENTATION EN EAU; COMMANDE DU NIVEAU D'EAU; CIRCULATION DE L'EAU À L'INTÉRIEUR DES CHAUDIÈRES** (traitement chimique de l'eau, p.ex. purification, C02F; appareils échangeurs de chaleur fermés F28D; commande en général G05)

**1/00 Appareils de chauffage d'eau d'alimentation, p.ex. préchauffeurs**

- 1/02 . avec tubes d'eau disposés dans le foyer de la chaudière, les tubes de fumées ou sur le trajet des fumées (tubes échangeurs de chaleur en général F28F)
- 1/04 . . les tubes ayant des surfaces extérieures lisses, p.ex. selon une disposition verticale
- 1/06 . . . selon une disposition horizontale
- 1/08 . . les tubes ayant des nervures, ailettes, cannelures ou autres particularités du même genre sur leurs surfaces extérieures, p.ex. selon une disposition verticale
- 1/10 . . . selon une disposition horizontale (barreaux de grille creux, grilles ou appareils analogues utilisés comme tubes d'eau F23H 3/02)
- 1/12 . . Dispositifs de commande, p.ex. pour régler la température de la vapeur
- 1/14 . . Dispositifs de sécurité ou de décharge (dispositifs de sécurité pour chaudières en général F22B 37/42)
- 1/16 . avec tubes d'eau disposés ailleurs que dans le foyer de la chaudière, les tubes de fumées ou sur le trajet des fumées
- 1/18 . . et à chauffage indirect
- 1/20 . . et raccordés directement aux chaudières
- 1/22 . . et permettant un mouvement rotatif
- 1/24 . avec tubes de fumée ou conduits de fumée traversant le réservoir d'eau d'alimentation
- 1/26 . avec moyens autres que des tubes pour séparer l'eau du milieu chauffant, p.ex. échangeurs massifs sans conduits ou tubes intérieurs, boîtes à fumées ou conduits à enveloppe
- 1/28 . avec transfert direct de la chaleur, p.ex. par mélange d'eau et de vapeur
- 1/30 . . avec étagés, marches, écrans, plateaux, canaux à circulation circulaire ou tout autre moyen causant une chute de l'eau discontinue ou en cascade
- 1/32 . disposés pour un chauffage par la vapeur, p.ex. prélevée dans la turbine
- 1/34 . . et renvoyant les condensats à la chaudière avec l'eau d'alimentation
- 1/36 . Systèmes de préchauffage de l'eau et de l'air
- 1/38 . . Caractéristiques structurales des systèmes de réchauffage de l'eau et de l'air
- 1/40 . Combinaisons de réchauffeurs fonctionnant avec de la vapeur d'échappement et des gaz de combustion (pour locomotives F22D 1/42)
- 1/42 . spécialement conçus pour des locomotives
- 1/44 . . Réchauffage par les fumées

- 1/46 . . Réchauffage par la vapeur d'échappement
- 1/48 . . Détails
- 1/50 . comprenant un dégazage thermique de l'eau d'alimentation (dégazage produit au cours d'un transfert direct de la chaleur F22D 1/28; dégazage thermique de l'eau en soi B01D 19/00, C02F 1/20; soupapes pour la ventilation F16K 24/04) [3]

**3/00 Accumulateurs d'eau préchauffée**

- 3/02 . disposés à l'intérieur d'une chambre de combustion
- 3/04 . combinés avec des accumulateurs de vapeur
- 3/06 . directement raccordés aux chaudières
- 3/08 . spécialement adaptés aux locomotives (chaudières de locomotives F22B 13/06)
- 3/10 . . Dispositifs de commande (commande de l'alimentation en eau des chaudières ou du niveau d'eau F22D 5/00)

**5/00 Commande de l'alimentation en eau ou du niveau d'eau; Alimentation automatique ou régulateurs automatiques du niveau d'eau** (purgeurs d'eau de condensation F16T; instruments de mesure ou de contrôle G01; pour la mesure du niveau d'eau G01F; commande du niveau en général G05D 9/00)

- 5/02 . avec compartiment intermédiaire à partir duquel l'eau est fournie par gravité après déplacement mécanique de ce compartiment, ce déplacement étant réglé suivant le niveau de l'eau
- 5/04 . avec godets pivotants
- 5/06 . avec récipients extérieurs à la chaudière, mais communiquant librement avec elle, et adaptés pour se déplacer de haut en bas suivant les variations du niveau d'eau
- 5/08 . avec vannes commandées par flotteur
- 5/10 . . et avec pistons ou membranes faisant partie des vannes d'admission de l'alimentation
- 5/12 . . et avec tubes plongeurs
- 5/14 . sensibles à l'expansion ou à la contraction thermique, p.ex. d'éléments solides
- 5/16 . . de fluides
- 5/18 . faisant varier la vitesse ou la pression de sortie de la pompe d'alimentation
- 5/20 . . sans flotteurs
- 5/22 . . avec flotteurs
- 5/24 . avec commutateurs électriques
- 5/26 . Systèmes automatiques de commande de l'alimentation (dispositifs automatiques de sécurité F22B 37/42; commande en général G05)
- 5/28 . . sensibles à la quantité prélevée de vapeur; sensibles à la pression de vapeur

5/30	. . sensibles à la fois au niveau d'eau et à la quantité prélevée de vapeur ou à la pression de la vapeur	7/08	. . Aménagement des pompes, p.ex. à l'extérieur des chaudières
5/32	. . agissant sur la pression de sortie ou sur la vitesse des pompes d'alimentation	7/10	. . . à l'intérieur des chaudières
5/34	. . Utilisation de vannes (vannes en soi F16K)	7/12	. Dispositifs de commande
5/36	. . alimentant un certain nombre de générateurs de vapeur répondant à des gammes différentes de température et de pression	7/14	. spécialement conçus pour les chaudières de locomotives
7/00	<b>Dispositifs auxiliaires ou appareils accélérant la circulation de l'eau</b>	11/00	<b>Alimentation en eau non prévue dans les autres groupes principaux</b>
7/02	. Trainards ou plaques directrices analogues équipant les tubes foyers	11/02	. Aménagement des pompes d'alimentation en eau (F22D 11/06 a priorité; pompes en soi F04)
7/04	. Injecteurs d'eau ou de vapeur	11/04	. . avec moyens d'élimination des formations de vapeur
7/06	. Dispositifs tournants, p.ex. propulseurs	11/06	. . pour retour des condensats à la chaudière

**F22G SURCHAUFFE DE LA VAPEUR** (dispositifs séparateurs de vapeur dans les chaudières F22B 37/26)

1/00	<b>Surchauffe de la vapeur caractérisée par la méthode de chauffage</b> (réactions chimiques exothermiques ne comportant pas une alimentation en oxygène libre, appareils ou dispositifs utilisant la chaleur ainsi produite F24J)	5/00	<b>Commande de la température de surchauffe</b> (systèmes de commande pour chaudières à vapeur F22B; commande ou régulation en général G05)
1/02	. la chaleur étant fournie par les fumées chaudes provenant du foyer de la chaudière	5/02	. Emploi de dispositifs de contrôle de la combustion, p.ex. brûleurs à flamme tangentielle, brûleurs orientables
1/04	. . en détournant le courant des fumées vers des surchauffeurs séparés utilisés dans un cycle à surchauffe, p.ex. pour surchauffe de la vapeur entre un étage haute pression d'une turbine et un étage intermédiaire	5/04	. par réglage de l'écoulement du courant des fumées, p.ex. en le proportionnant ou en le dérivant
1/06	. la chaleur étant fournie principalement par rayonnement	5/06	. par recirculation du courant des fumées
1/08	. . provenant d'une paroi en brique chauffée ou d'une source analogue	5/08	. . en prévenant le reflux des gaz du foyer à travers le ventilateur de recirculation
1/10	. avec dispositifs assurant la surchauffe de la vapeur par étranglements	5/10	. en déplaçant des sections du surchauffeur
1/12	. en mélangeant la vapeur avec les fumées du foyer ou d'autres produits de combustion	5/12	. en abaissant la température de la vapeur surchauffée, p.ex. par injection d'eau pulvérisée (mélangeurs à pulvérisation B01F 5/18)
1/14	. en employant la chaleur engendrée par des réactions chimiques	5/14	. . par vapeur vive
1/16	. en employant une source de chaleur séparée, indépendante de la chaleur fournie à la chaudière, p.ex. par électricité, combustion auxiliaire de mazout	5/16	. par refroidissement ou chauffage indirect de la vapeur surchauffée dans un échangeur auxiliaire incorporé dans le circuit
3/00	<b>Surchauffeurs de vapeur caractérisés par des particularités structurales; Détails ou parties constitutives de ces appareils</b> (caractéristiques générales des échangeurs de chaleur fermés F28D)	5/18	. en by-passant de la vapeur autour de sections du surchauffeur
		5/20	. en combinant plusieurs procédés de commande
		7/00	<b>Surchauffeurs de vapeur caractérisés par leur emplacement ou leur disposition</b>
		7/02	. dans les tubes de fumées
		7/04	. dans des enveloppes autour des tubes de fumées
		7/06	. dans les tubes foyers
		7/08	. dans les boîtes à feu
		7/10	. dans les boîtes à fumées
		7/12	. dans les carneaux
		7/14	. dans les chaudières à tubes d'eau, p.ex. entre les batteries de tubes d'eau