

## SECTION F — MÉCANIQUE; ÉCLAIRAGE; CHAUFFAGE; ARMEMENT; SAUTAGE

### F22 PRODUCTION DE VAPEUR

#### Note(s)

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; enlèvement des produits ou des résidus de combustion, p.ex. nettoyage des surfaces de tubes de chaudières contaminées par la combustion, F23J 3/00; 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(s)

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

1/00	<b>Méthodes de production de vapeur caractérisées par le genre de chauffage</b> (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)	1/18	• 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)
1/02	• par exploitation de l'énergie thermique contenue dans une source chaude	1/20	• utilisant la chaleur produite dans une solution absorbant de la vapeur; Bouilleurs à vapeur de sodium
1/04	• la source chaude consistant en scories, déchets chauds ou blocs chauds, p.ex. des blocs de fer	1/22	• utilisant une combustion à une pression dépassant sensiblement la pression atmosphérique
1/06	• la source chaude étant un corps fondu; Emploi de métal fondu, p.ex. du zinc, comme milieu transmetteur de chaleur	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
1/08	• la source chaude étant de la vapeur	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
1/10	• libérée par un accumulateur de chaleur	1/28	• dans des chaudières chauffées électriquement
1/12	• produite par un procédé cyclique indirect	1/30	• Chaudières à électrodes
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		

**3/00 Autres méthodes de production de vapeur;  
Chaudières à vapeur non prévues dans les autres  
groupes de la présente sous-classe**

- 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

**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 coudés
- 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	27/10	• • en spirale
21/06	• • • les tubes d'eau étant disposés en faisceaux annulaires, p.ex. reliant à leurs extrémités des réservoirs de forme annulaire	27/12	• avec des éléments échangeurs de chaleur tournants, p.ex. avec des assemblages de tubes
21/08	• • • les tubes d'eau étant disposés par section, en groupes ou en rangées, p.ex. cintrés à leurs extrémités	27/14	• avec des éléments échangeurs de chaleur disposés à l'intérieur d'une enceinte fermée dont les parois retiennent la chaleur
21/10	• • • les tubes d'eau étant disposés en quinconce	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
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	<b>29/00</b>	<b>Chaudières à vapeur du type à circulation forcée</b>
21/14	• • comportant un réservoir supérieur unique et deux ou plusieurs réservoirs inférieurs	29/02	• du type à circulation fermée (recirculation)
21/16	• • • les réservoirs inférieurs étant reliés par des tubes d'eau supplémentaires	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
21/18	• • comportant plusieurs réservoirs supérieurs et un réservoir inférieur unique	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)
21/20	• • comportant des collecteurs sectionnels ou subdivisés en disposition séparée pour chaque faisceau de tubes d'eau	29/08	• • aboutissant à un état final déterminé correspondant à une vaporisation complète
21/22	• composées de tubes d'eau de forme autre que rectiligne ou sensiblement rectiligne	29/10	• • aboutissant à un état final pouvant varier, mais correspondant à une vaporisation complète
21/24	• • en serpentins ou sinueux	29/12	• • fonctionnant avec une recirculation superposée pendant les périodes de démarrage ou de marche à faible charge, p.ex. chaudières mixtes
21/26	• • en hélice, c. à d. enroulés		
21/28	• • en spirale		
21/30	• • repliés en U	<b>31/00</b>	<b>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</b> (production de vapeur caractérisée par la méthode de chauffage F22B 1/00; appareils à combustion en soi F23)
21/32	• • • disposés horizontalement, reliant à leurs extrémités des collecteurs verticaux ou des colonnes montantes d'eau	31/02	• Installation de chaudières à tubes d'eau dans des cheminées, p.ex. dans des cheminées de convertisseurs
21/34	• composées de tubes d'eau groupés en forme d'écrans entourant la chambre de combustion, c. à d. chaudières à rayonnement	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
21/36	• • avec ballon ou collecteurs supérieurs montés au-dessus de la chambre de combustion	31/06	• • Installation d'une source de chaleur de secours
21/38	• • Parties constitutives de ces appareils, p.ex. écrans préfabriqués	31/08	• Installation dans la chaudière d'appareils échangeurs de chaleur ou de moyens de réchauffage de l'air de combustion
21/40	• composées de tubes d'eau disposés dans une colonne verticale relativement longue, c. à d. chaudières-tours		
<b>23/00</b>	<b>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</b>		
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)		
<b>25/00</b>	<b>Chaudières à faisceaux de tubes d'eau avec tubes de fumées passant à l'intérieur de ces tubes</b>		
<b>27/00</b>	<b>Chaudières à vapeur instantanées ou du type flash</b>		
27/02	• avec des tubes de fumées		
27/04	• avec des tubes d'eau (F22B 27/12-F22B 27/16 ont priorité)		
27/06	• • en serpentins ou sinueux		
27/08	• • en hélice, c. à d. enroulés		
			<b><u>Installations générales de production de vapeur; Systèmes de commande</u></b>
		<b>33/00</b>	<b>Installations de chaudières à vapeur, p.ex. comportant des associations de chaudières à vapeur, de types différents</b> (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

## F22B

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	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)
33/14	• Combinaisons de chaudières à haute et à basse pression	37/24	• • Dispositifs de support, de suspension ou de montage, p.ex. faisant écran à la chaleur (châssis, bâtis de machines F16M)
33/16	• • du type à circulation forcée	37/26	• • Dispositifs séparateurs de vapeur (séparateurs vapeur-liquide, p.ex. pour assécher la vapeur B01D, B04)
33/18	• Combinaisons de chaudières à vapeur avec d'autres appareils	37/28	• • • comportant un renversement du sens de circulation
<b>35/00</b>	<b>Systèmes de commande pour chaudières à vapeur</b> (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)	37/30	• • • employant des heurts sur des séparateurs à chicanes
35/02	• pour chaudières à vapeur à circulation par convection	37/32	• • • employant la force centrifuge
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	37/34	• • Adaptation des chaudières pour améliorer la circulation de l'eau (dispositifs auxiliaires pour améliorer la circulation de l'eau F22D 7/00)
35/06	• pour chaudières à vapeur du type à circulation forcée	37/36	• • Dispositions pour envelopper ou chemiser les chaudières
35/08	• • du type à circulation fermée	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)
35/10	• • du type à circulation ouverte	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)
35/12	• • • fonctionnant à une pression critique ou hypercritique	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)
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	37/44	• • • des vannes de sécurité (vannes de sécurité en soi F16K)
35/16	• • réagissant au pourcentage de vapeur dans le mélange de vapeur et d'air	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)
35/18	• Utilisation des machines à calculer pour la commande des chaudières à vapeur	37/47	• • • sensibles à une température anormale, p.ex. actionnés par rondelles fusibles (ces dispositifs d'alarme en soi G08B)
<b>37/00</b>	<b>Détails ou parties constitutives des chaudières à vapeur</b> (dispositifs pour la ventilation F16K 24/00; purgeurs d'eau de condensation ou dispositifs analogues F16T)	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)
37/02	• utilisables sur plus d'un type de chaudière à vapeur		<b>Note(s)</b> Le groupe F22B 37/48 <u>couvre</u> 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.
37/04	• • et caractérisées par un matériau particulier, p.ex. par l'emploi d'aciers particuliers	37/50	• • • pour l'évacuation ou l'expulsion de l'eau
37/06	• • Carneaux ou tubes de fumées; Accessoires à cet effet, p.ex. garnitures de fixation des tubes de fumées	37/52	• • • Dispositifs de lavage
37/08	• • • Garnitures prévenant la surchauffe aux extrémités des tubes	37/54	• • • Dispositifs d'élimination ou d'extraction des boues
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)	37/56	• • Dispositifs de commande du nettoyage des chaudières, p.ex. pour assurer une durée convenable de la purge de la chaudière
37/12	• • • Formes des tubes d'eau, p.ex. à section variable	37/58	• • Démontage des tubes à partir des collecteurs ou des ballons; Outils d'extraction
37/14	• • • Canalisations principales d'alimentation, p.ex. colonne montante, colonne descendante, en relation avec les chaudières à tubes d'eau	37/60	• spécialement conçues pour chaudières à vapeur instantanées ou du type flash
37/16	• • • Coudes de retour	37/62	• spécialement conçues pour chaudières à vapeur du type à circulation forcée
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)		

- |  |   |
|--|---|
| 37/64 • • 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)<br>37/66 • • • avec tubes d'eau disposés verticalement<br>37/68 • • • avec tubes d'eau disposés horizontalement<br>37/70 • • Distribution de l'eau dans les tubes d'eau | 37/72 • • • comportant des dispositifs d'injection<br>37/74 • • • Etranglements des tubes ou des faisceaux de tubes<br>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)<br>37/78 • Adaptation ou montage d'indicateurs de niveau (indicateurs de niveau en soi G01F) |
|--|---|

**F22D PRÉCHAUFFAGE OU ACCUMULATION D'EAU D'ALIMENTATION PRÉCHAUFFÉE; ALIMENTATION EN EAU; COMMANDE DU NIVEAU D'EAU; DISPOSITIFS AUXILIAIRES POUR AMÉLIORER LA 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 étages, 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

## F22D

- 5/32 • • agissant sur la pression de sortie ou sur la vitesse des pompes d'alimentation
- 5/34 • • Utilisation de vannes (vannes en soi F16K)
- 5/36 • • alimentant un certain nombre de générateurs de vapeur répondant à des gammes différentes de température et de pression

### 7/00 Dispositifs auxiliaires pour améliorer la circulation de l'eau (adaptation des chaudières pour améliorer la circulation de l'eau F22B 37/34)

- 7/02 • Traînard ou plaques directrices analogues équipant les tubes foyers
- 7/04 • Injecteurs d'eau ou de vapeur
- 7/06 • Dispositifs tournants, p.ex. propulseurs

- 7/08 • • Aménagement des pompes, p.ex. à l'extérieur des chaudières
- 7/10 • • • à l'intérieur des chaudières
- 7/12 • Dispositifs de commande
- 7/14 • spécialement conçus pour les chaudières de locomotives

### 11/00 Alimentation en eau non prévue dans les autres groupes principaux

- 11/02 • Aménagement des pompes d'alimentation en eau (F22D 11/06 a priorité; pompes en soi F04)
- 11/04 • • avec moyens d'élimination des formations de vapeur
- 11/06 • • pour retour des condensats à la chaudière

## F22G SURCHAUFFE DE LA VAPEUR (dispositifs séparateurs de vapeur dans les chaudières F22B 37/26; enlèvement des produits ou des résidus de combustion, p.ex. nettoyage des surfaces de tubes de chaudières contaminées par la combustion, F23J 3/00)

### 1/00 Surchauffe de la vapeur caractérisée par la méthode de chauffage (réactions chimiques exothermiques ne comportant pas une alimentation en oxygène libre, appareils ou dispositifs utilisant la chaleur ainsi produite F24J)

- 1/02 • la chaleur étant fournie par les fumées chaudes provenant du foyer de la chaudière
- 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
- 1/06 • la chaleur étant fournie principalement par rayonnement
- 1/08 • • provenant d'une paroi en brique chauffée ou d'une source analogue
- 1/10 • avec dispositifs assurant la surchauffe de la vapeur par étranglements
- 1/12 • en mélangeant la vapeur avec les fumées du foyer ou d'autres produits de combustion
- 1/14 • en employant la chaleur engendrée par des réactions chimiques
- 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

### 3/00 Surchauffeurs de vapeur caractérisés par des particularités structurales; Détails ou parties constitutives de ces appareils (caractéristiques générales des échangeurs de chaleur fermés F28D)

### 5/00 Commande de la température de surchauffe (systèmes de commande pour chaudières à vapeur F22B; commande ou régulation en général G05)

- 5/02 • Emploi de dispositifs de contrôle de la combustion, p.ex. brûleurs à flamme tangentielle, brûleurs orientables
- 5/04 • par réglage de l'écoulement du courant des fumées, p.ex. en le proportionnant ou en le dérivant
- 5/06 • par recirculation du courant des fumées
- 5/08 • • en prévenant le refoulement des gaz du foyer à travers le ventilateur de recirculation
- 5/10 • en déplaçant des sections du surchauffeur
- 5/12 • en abaissant la température de la vapeur surchauffée, p.ex. par injection d'eau pulvérisée (mélangeurs à pulvérisation B01F 5/18)
- 5/14 • • par vapeur vive
- 5/16 • par refroidissement ou chauffage indirect de la vapeur surchauffée dans un échangeur auxiliaire incorporé dans le circuit
- 5/18 • en by-passant de la vapeur autour de sections du surchauffeur
- 5/20 • en combinant plusieurs procédés de commande

### 7/00 Surchauffeurs de vapeur caractérisés par leur emplacement ou leur disposition

- 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