

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	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
CHAUDIÈRES À VAPEUR		Caractéristiques générales	27/00, 29/00
Caractéristiques générales		Modifications ou aménagements; parties constitutives d'application générale	31/00; 37/00
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	INSTALLATIONS; SYSTÈMES DE COMMANDE.....	33/00; 35/00
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		

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)	1/18	. . 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	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
3/02	· comportant l'emploi d'un fluide énergétique autre que l'eau	11/02	· les tubes de fumées étant disposés verticalement
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)	11/04	· les tubes de fumées étant disposés horizontalement
3/06	· par transformation d'énergie mécanique, p.ex. cinétique en énergie thermique	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
3/08	· à des pressions critiques ou hypercritiques	13/02	· montées en une position fixe, le corps de la chaudière étant vertical
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	13/04	· montées en une position fixe, le corps de la chaudière étant disposé sensiblement à l'horizontale
5/02	· avec tubes d'eau auxiliaires extérieurs au corps de la chaudière	13/06	· Machines routières, engins de traction, rouleaux à vapeur, ou chaudières de locomotives
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)	13/08	· . sans tubes d'eau auxiliaires à l'intérieur de la boîte à feu
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	13/10	· . avec tubes d'eau auxiliaires à l'intérieur de la boîte à feu
7/02	· sans tubes d'eau auxiliaires	13/12	· . . les tubes d'eau auxiliaires garnissant intérieurement la boîte à feu
7/04	· avec tubes d'eau auxiliaires	13/14	· Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet
7/06	· . disposés transversalement à l'intérieur du tube foyer	13/16	· . Raccords des entretoises, p.ex. raccords rigides
7/08	· . disposés longitudinalement à l'intérieur du tube foyer	13/18	· . . Raccords flexibles, p.ex. du type à rotule
7/10	· . à l'extérieur du corps de la chaudière	15/00	Chaudières à tubes d'eau du type horizontal, c. à d. où les faisceaux de tubes d'eau sont disposés horizontalement
7/12	· avec tubes de fumées auxiliaires; Disposition des boîtes à fumées assurant un renversement du sens de circulation des fumées	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
7/14	· avec à la fois des tubes d'eau auxiliaires et des tubes de fumées auxiliaires	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
7/16	· Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet, p.ex. raccords des entretoises	17/04	· . les faisceaux de tubes d'eau étant inclinés dans des directions opposées, p.ex. en croix
7/18	· . Parois des conduits; Boîtes à fumées	17/06	· . les faisceaux de tubes d'eau étant soudés
7/20	· . Tubes foyers	17/08	· . les faisceaux de tubes d'eau étant cintrés
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	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
9/02	· le corps de la chaudière étant disposé verticalement, p.ex. au-dessus de la chambre de combustion	17/12	· . les collecteurs sectionnels étant disposés verticalement ou pratiquement à la verticale
9/04	· . les tubes de fumées étant disposés verticalement	17/14	· . les collecteurs sectionnels étant disposés horizontalement ou pratiquement à l'horizontale
9/06	· . . Disposition des boîtes à fumées assurant un renversement du sens de circulation des fumées	17/16	· Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet
9/08	· . les tubes de fumées étant disposés horizontalement	17/18	· . Collecteurs principaux; Collecteurs sectionnels
9/10	· le corps de la chaudière étant disposé sensiblement à l'horizontale, p.ex. à côté de la chambre de combustion	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
9/12	· . les tubes de fumées étant disposés sensiblement à l'horizontale	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
9/14	· . . Disposition des boîtes à fumées assurant un renversement du sens de circulation des fumées	21/02	· composées de tubes d'eau pratiquement droits
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		

- 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 (dispositifs auxiliaires pour améliorer la circulation de l'eau 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

37/62	spécialement conçues pour chaudières à vapeur du type à circulation forcée	37/72	comportant des dispositifs d'injection
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)	37/74	Etranglements des tubes ou des faisceaux de tubes
37/66	avec tubes d'eau disposés verticalement	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)
37/68	avec tubes d'eau disposés horizontalement	37/78	Adaptation ou montage d'indicateurs de niveau (indicateurs de niveau en soi G01F)
37/70	Distribution de l'eau dans les tubes d'eau		

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	1/44	Réchauffage par les fumées
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)	1/46	Réchauffage par la vapeur d'échappement
1/04	les tubes ayant des surfaces extérieures lisses, p.ex. selon une disposition verticale	1/48	Détails
1/06	selon une disposition horizontale	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]
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	3/00	Accumulateurs d'eau préchauffée
1/10	selon une disposition horizontale (barreaux de grille creux, grilles ou appareils analogues utilisés comme tubes d'eau F23H 3/02)	3/02	disposés à l'intérieur d'une chambre de combustion
1/12	Dispositifs de commande, p.ex. pour régler la température de la vapeur	3/04	combinés avec des accumulateurs de vapeur
1/14	Dispositifs de sécurité ou de décharge (dispositifs de sécurité pour chaudières en général F22B 37/42)	3/06	directement raccordés aux chaudières
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	3/08	spécialement adaptés aux locomotives (chaudières de locomotives F22B 13/06)
1/18	et à chauffage indirect	3/10	Dispositifs de commande (commande de l'alimentation en eau des chaudières ou du niveau d'eau F22D 5/00)
1/20	et raccordés directement aux chaudières	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)
1/22	et permettant un mouvement rotatif	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
1/24	avec tubes de fumée ou conduits de fumée traversant le réservoir d'eau d'alimentation	5/04	avec godets pivotants
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	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
1/28	avec transfert direct de la chaleur, p.ex. par mélange d'eau et de vapeur	5/08	avec vannes commandées par flotteur
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	5/10	et avec pistons ou membranes faisant partie des vannes d'admission de l'alimentation
1/32	disposés pour un chauffage par la vapeur, p.ex. prélevée dans la turbine	5/12	et avec tubes plongeurs
1/34	et renvoyant les condensats à la chaudière avec l'eau d'alimentation	5/14	sensibles à l'expansion ou à la contraction thermique, p.ex. d'éléments solides
1/36	Systèmes de préchauffage de l'eau et de l'air	5/16	de fluides
1/38	Caractéristiques structurales des systèmes de réchauffage de l'eau et de l'air	5/18	faisant varier la vitesse ou la pression de sortie de la pompe d'alimentation
1/40	Combinaisons de réchauffeurs fonctionnant avec de la vapeur d'échappement et des gaz de combustion (pour locomotives F22D 1/42)	5/20	sans flotteurs
1/42	spécialement conçues pour des locomotives	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	<ul style="list-style-type: none"> • sensibles à la quantité prélevée de vapeur; • sensibles à la pression de vapeur 	7/06	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositifs tournants, p.ex. propulseurs
5/30	<ul style="list-style-type: none"> • sensibles à la fois au niveau d'eau et à la quantité prélevée de vapeur ou à la pression de la vapeur 	7/08	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement des pompes, p.ex. à l'extérieur des chaudières
5/32	<ul style="list-style-type: none"> • agissant sur la pression de sortie ou sur la vitesse des pompes d'alimentation 	7/10	<ul style="list-style-type: none"> • à l'intérieur des chaudières
5/34	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de vannes (vannes en soi F16K) 	7/12	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositifs de commande
5/36	<ul style="list-style-type: none"> • alimentant un certain nombre de générateurs de vapeur répondant à des gammes différentes de température et de pression 	7/14	<ul style="list-style-type: none"> • spécialement conçus pour les chaudières de locomotives
7/00	Dispositifs auxiliaires pour améliorer la circulation de l'eau (adaptation des chaudières pour améliorer la circulation de l'eau F22B 37/34)	11/00	Alimentation en eau non prévue dans les autres groupes principaux
7/02	<ul style="list-style-type: none"> • Traînants ou plaques directrices analogues équipant les tubes foyers 	11/02	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement des pompes d'alimentation en eau (F22D 11/06 a priorité; pompes en soi F04)
7/04	<ul style="list-style-type: none"> • Injecteurs d'eau ou de vapeur 	11/04	<ul style="list-style-type: none"> • avec moyens d'élimination des formations de vapeur
		11/06	<ul style="list-style-type: none"> • pour retour des condensats à la chaudière

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

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)	5/00	Commande de la température de surchauffe (systèmes de commande pour chaudières à vapeur F22B; commande ou régulation en général G05)
1/02	<ul style="list-style-type: none"> • la chaleur étant fournie par les fumées chaudes provenant du foyer de la chaudière 	5/02	<ul style="list-style-type: none"> • Emploi de dispositifs de contrôle de la combustion, p.ex. brûleurs à flamme tangentielle, brûleurs orientables
1/04	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • par réglage de l'écoulement du courant des fumées, p.ex. en le proportionnant ou en le dérivant
1/06	<ul style="list-style-type: none"> • la chaleur étant fournie principalement par rayonnement 	5/06	<ul style="list-style-type: none"> • par recirculation du courant des fumées
1/08	<ul style="list-style-type: none"> • provenant d'une paroi en brique chauffée ou d'une source analogue 	5/08	<ul style="list-style-type: none"> • en prévenant le refoulement des gaz du foyer à travers le ventilateur de recirculation
1/10	<ul style="list-style-type: none"> • avec dispositifs assurant la surchauffe de la vapeur par étranglements 	5/10	<ul style="list-style-type: none"> • en déplaçant des sections du surchauffeur
1/12	<ul style="list-style-type: none"> • en mélangeant la vapeur avec les fumées du foyer ou d'autres produits de combustion 	5/12	<ul style="list-style-type: none"> • en abaissant la température de la vapeur surchauffée, p.ex. par injection d'eau pulvérisée (mélangeurs à pulvérisation B01F 5/18)
1/14	<ul style="list-style-type: none"> • en employant la chaleur engendrée par des réactions chimiques 	5/14	<ul style="list-style-type: none"> • par vapeur vive
1/16	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • par refroidissement ou chauffage indirect de la vapeur surchauffée dans un échangeur auxiliaire incorporé dans le circuit
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)	5/18	<ul style="list-style-type: none"> • en by-passant de la vapeur autour de sections du surchauffeur
		5/20	<ul style="list-style-type: none"> • en combinant plusieurs procédés de commande
		7/00	Surchauffeurs de vapeur caractérisés par leur emplacement ou leur disposition
		7/02	<ul style="list-style-type: none"> • dans les tubes de fumées
		7/04	<ul style="list-style-type: none"> • dans des enveloppes autour des tubes de fumées
		7/06	<ul style="list-style-type: none"> • dans les tubes foyers
		7/08	<ul style="list-style-type: none"> • dans les boîtes à feu
		7/10	<ul style="list-style-type: none"> • dans les boîtes à fumées
		7/12	<ul style="list-style-type: none"> • dans les carneaux
		7/14	<ul style="list-style-type: none"> • dans les chaudières à tubes d'eau, p.ex. entre les batteries de tubes d'eau