

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

### F22 PRODUCTION DE VAPEUR

**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 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; 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	<b>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</b>	13/02	• montées en une position fixe, le corps de la chaudière étant vertical
5/02	• avec tubes d'eau auxiliaires extérieurs au corps de la chaudière	13/04	• montées en une position fixe, le corps de la chaudière étant disposé sensiblement à l'horizontale
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)	13/06	• Machines routières, engins de traction, rouleaux à vapeur, ou chaudières de locomotives
7/00	<b>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</b>	13/08	• • sans tubes d'eau auxiliaires à l'intérieur de la boîte à feu
7/02	• sans tubes d'eau auxiliaires	13/10	• • avec tubes d'eau auxiliaires à l'intérieur de la boîte à feu
7/04	• avec tubes d'eau auxiliaires	13/12	• • • les tubes d'eau auxiliaires garnissant intérieurement la boîte à feu
7/06	• • disposés transversalement à l'intérieur du tube foyer	13/14	• Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet
7/08	• • disposés longitudinalement à l'intérieur du tube foyer	13/16	• • Raccords des entretoises, p.ex. raccords rigides
7/10	• • à l'extérieur du corps de la chaudière	13/18	• • • Raccords flexibles, p.ex. du type à rotule
7/12	• avec tubes de fumées auxiliaires; Disposition des boîtes à fumées assurant un renversement du sens de circulation des fumées	15/00	<b>Chaudières à tubes d'eau du type horizontal, c. à d. où les faisceaux de tubes d'eau sont disposés horizontalement</b>
7/14	• avec à la fois des tubes d'eau auxiliaires et des tubes de fumées auxiliaires	17/00	<b>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</b>
7/16	• Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet, p.ex. raccords des entretoises	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
7/18	• • Parois des conduits; Boîtes à fumées	17/04	• • les faisceaux de tubes d'eau étant inclinés dans des directions opposées, p.ex. en croix
7/20	• • Tubes foyers	17/06	• • les faisceaux de tubes d'eau étant soudés
9/00	<b>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</b>	17/08	• • les faisceaux de tubes d'eau étant cintrés
9/02	• le corps de la chaudière étant disposé verticalement, p.ex. au-dessus de la chambre de combustion	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
9/04	• • les tubes de fumées étant disposés verticalement	17/12	• • les collecteurs sectionnels étant disposés verticalement ou pratiquement à la verticale
9/06	• • • Disposition des boîtes à fumées assurant un renversement du sens de circulation des fumées	17/14	• • les collecteurs sectionnels étant disposés horizontalement ou pratiquement à l'horizontale
9/08	• • les tubes de fumées étant disposés horizontalement	17/16	• Parties constitutives de ces appareils; Accessoires à cet effet
9/10	• le corps de la chaudière étant disposé sensiblement à l'horizontale, p.ex. à côté de la chambre de combustion	17/18	• • Collecteurs principaux; Collecteurs sectionnels
9/12	• • les tubes de fumées étant disposés sensiblement à l'horizontale	19/00	<b>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</b>
9/14	• • • Disposition des boîtes à fumées assurant un renversement du sens de circulation des fumées	21/00	<b>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</b>
9/16	• le corps de la chaudière contenant les tubes à feu étant disposé en travers, incliné vers le haut	21/02	• composées de tubes d'eau pratiquement droits
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
11/00	<b>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</b>	21/06	• • • les tubes d'eau étant disposés en faisceaux annulaires, p.ex. reliant à leurs extrémités des réservoirs de forme annulaire
11/02	• les tubes de fumées étant disposés verticalement	21/08	• • • les tubes d'eau étant disposés par section, en groupes ou en rangées, p.ex. cintrés à leurs extrémités
11/04	• les tubes de fumées étant disposés horizontalement	21/10	• • • les tubes d'eau étant disposés en quinconce
13/00	<b>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 carnaux ou tubes de fumées faisant tous deux partie intégrante du corps de la chaudière</b>		

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	29/00	<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		
21/32	• • • disposés horizontalement, reliant à leurs extrémités des collecteurs verticaux ou des colonnes montantes d'eau	31/00	<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)
21/34	• composées de tubes d'eau groupés en forme d'écrans entourant la chambre de combustion, c. à d. chaudières à rayonnement	31/02	• Installation de chaudières à tubes d'eau dans des cheminées, p.ex. dans des cheminées de convertisseurs
21/36	• • avec ballon ou collecteurs supérieurs montés au-dessus de la chambre de combustion	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
21/38	• • Parties constitutives de ces appareils, p.ex. écrans préfabriqués	31/06	• • Installation d'une source de chaleur de secours
21/40	• composées de tubes d'eau disposés dans une colonne verticale relativement longue, c. à d. chaudières-tours	31/08	• Installation dans la chaudière d'appareils échangeurs de chaleur ou de moyens de réchauffage de l'air de combustion
23/00	<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)		
25/00	<b>Chaudières à faisceaux de tubes d'eau avec tubes de fumées passant à l'intérieur de ces tubes</b>		
27/00	<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		
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		
			<b>Installations générales de production de vapeur; Systèmes de commande</b>
		33/00	<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
		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	<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. enregistreur 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)
<hr/>		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)
37/00	<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)	<b>Note(s)</b> 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.	
37/02	• utilisables sur plus d'un type de chaudière à vapeur	37/50	• • • pour l'évacuation ou l'expulsion de l'eau
37/04	• • et caractérisées par un matériau particulier, p.ex. par l'emploi d'aciers particuliers	37/52	• • • Dispositifs de lavage
37/06	• • Carreaux ou tubes de fumées; Accessoires à cet effet, p.ex. garnitures de fixation des tubes de fumées	37/54	• • • Dispositifs d'élimination ou d'extraction des boues
37/08	• • • Garnitures prévenant la surchauffe aux extrémités des tubes	37/56	• • Dispositifs de commande du nettoyage des chaudières, p.ex. pour assurer une durée convenable de la purge de la chaudière
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)	37/58	• • Démontage des tubes à partir des collecteurs ou des ballons; Outils d'extraction
37/12	• • • Formes des tubes d'eau, p.ex. à section variable	37/60	• spécialement conçues pour chaudières à vapeur instantanées ou du type flash
37/14	• • • Canalisations principales d'alimentation, p.ex. colonne montante, colonne descendante, en relation avec les chaudières à tubes d'eau	37/62	• spécialement conçues pour chaudières à vapeur du type à circulation forcée
37/16	• • • Coudes de retour	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)
37/18	• • • Pièces rapportées, p.ex. pour recevoir les dépôts provenant de l'eau	37/66	• • • avec tubes d'eau disposés verticalement
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)	37/68	• • • avec tubes d'eau disposés horizontalement
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)	37/70	• • Distribution de l'eau dans les tubes d'eau
37/24	• • Dispositifs de support, de suspension ou de montage, p.ex. faisant écran à la chaleur (châssis, bâtis de machines F16M)	37/72	• • • comportant des dispositifs d'injection
37/26	• • Dispositifs séparateurs de vapeur (séparateurs vapeur-liquide, p.ex. pour assécher la vapeur B01D, B04)	37/74	• • • Etranglements des tubes ou des faisceaux de tubes
37/28	• • • comportant un renversement du sens de circulation	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)

37/78 • Adaptation ou montage d'indicateurs de niveau

(indicateurs de niveau en soi G01F)