



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 957 732 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
14.08.2002 Bulletin 2002/33

(21) Numéro de dépôt: **96937385.1**

(22) Date de dépôt: **31.10.1996**

(51) Int Cl.7: **A47F 3/04**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR96/01725

(87) Numéro de publication internationale:
WO 97/17003 (15.05.1997 Gazette 1997/21)

(54) **MEUBLE FRIGORIFIQUE DE VENTE HORIZONTAL ET OUVERT, DESTINE AUX DENREES
SURGELEES OU REFRIGEREES**

HORIZONTALS UND OFFENES VERKAUFSKÜHLMÖBEL FÜR TIEFGEKÜHLTE ODER
GEKÜHLTE LEBENSMITTEL

OPEN HORIZONTAL REFRIGERATED DISPLAY CABINET FOR FROZEN OR REFRIGERATED
FOOD

(84) Etats contractants désignés:
DE FR SE

(30) Priorité: **10.11.1995 FR 9513359**

(43) Date de publication de la demande:
24.11.1999 Bulletin 1999/47

(73) Titulaire: **Bonnet Névé**
78400 Chatou (FR)

(72) Inventeurs:
• **MORILLON, Christian**
F-64210 Bidart (FR)

• **PENOT, François**
F-86210 Bonneuil-Matours (FR)

(74) Mandataire: **Berger, Helmut**
Cabinet WEINSTEIN
56 A, rue du Faubourg Saint-Honoré
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
FR-A- 965 379 **FR-A- 2 276 545**
US-A- 2 447 759 **US-A- 4 628 697**

EP 0 957 732 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un meuble frigorifique de vente horizontal et ouvert, destiné aux denrées surgelées ou réfrigérées.

[0002] Actuellement, les meubles frigorifiques horizontaux comme verticaux ont tendance à être ouverts, c'est-à-dire sans couvercle ou porte de protection, pour faciliter et inciter l'achat spontané des denrées alimentaires par des consommateurs.

[0003] Dans de tels meubles frigorifiques ouverts, les denrées alimentaires sont directement exposées à l'air ambiant qui est généralement à une température d'environ 25-30°C et sont soumises au rayonnement infrarouge de l'environnement extérieur qui les réchauffe.

[0004] Ces meubles frigorifiques comportent un circuit principal d'air froid pour former un ou plusieurs rideaux d'air froid à la surface exposée des denrées surgelées ou réfrigérées, afin de les conserver dans un état satisfaisant.

[0005] Un tel dispositif est décrit par exemple dans US-A-2 447 759.

[0006] Jusqu'à présent, pour conserver les denrées surgelées, on soufflait généralement de l'air froid à la surface exposée des denrées à une température comprise par exemple entre -28 et -30°C et à une vitesse d'environ 0,8-1 m/s par exemple, pour extraire par convection forcée la chaleur absorbée par rayonnement par les denrées.

[0007] A cette vitesse, l'écoulement d'air froid à la surface des denrées est laminaire et donc peu de turbulences se produisent à l'interface entre le rideau d'air froid et l'air ambiant, de sorte que :

- le rideau d'air froid soufflé se mélange peu avec l'air ambiant, minimisant ainsi le réchauffement du rideau d'air froid par transfert convectif de chaleur avec l'air ambiant, ce qui réduit la quantité d'énergie que doit fournir l'évaporateur du circuit principal, à chaque cycle de réfrigération,
- la faible quantité d'air mélangé au-dessus du rideau d'air froid est faiblement entraînée par la circulation du flux d'air froid et reste confinée dans le meuble du fait de sa faible vitesse, formant ainsi une "baignoire" remplie d'air relativement plus froid que l'air ambiant, ce qui réduit le transfert de chaleur avec le rideau d'air.

[0008] La baignoire précitée est généralement matérialisée par les parois latérales du meuble frigorifique qui dépassent d'une certaine hauteur la surface des denrées.

[0009] Toutefois, pour atteindre des températures plus basses, de l'ordre de -18°C au coeur des denrées, comme cela est désormais exigé pour les aliments surgelés, il peut être nécessaire d'augmenter la vitesse d'écoulement du rideau d'air froid, par exemple à une

vitesse de soufflage de l'ordre de 2-2,5 m/s.

[0010] A cette vitesse, l'écoulement d'air froid passe du régime laminaire au régime turbulent, ce qui a les conséquences suivantes :

- 5 - l'air ambiant se mélange beaucoup plus avec le flux d'air froid, ce qui provoque un réchauffement nettement plus important de ce dernier et nécessite donc plus d'énergie pour le refroidir à chaque cycle dans l'évaporateur,
- 10 - la grande quantité d'air mélangé située au-dessus du rideau d'air froid est entraînée par la circulation du flux d'air froid à une vitesse trop élevée pour que l'air ainsi mélangé reste confiné dans le meuble et s'en échappe donc, supprimant l'effet "baignoire".

[0011] La solution consistant à élever encore la hauteur des parois latérales du meuble frigorifique n'est pas acceptable car les denrées deviendraient alors inaccessibles au consommateur.

[0012] Bien entendu, le même problème peut se poser pour les denrées simplement réfrigérées à une température d'environ +4°C pour des produits sensibles tels que la viande et +8°C pour les produits tels que les laitages, si l'on souhaite augmenter la vitesse d'écoulement du flux d'air froid.

[0013] La présente invention a donc pour but d'éliminer les inconvénients précités et de proposer un meuble frigorifique de vente horizontal et ouvert, destiné aux denrées surgelées ou réfrigérées, assurant une réfrigération optimale de ces dernières tout en limitant la dépense d'énergie et malgré des vitesses d'écoulement du flux d'air froid plus élevées.

[0014] A cet effet, la présente invention a pour objet un meuble frigorifique de vente horizontal et ouvert, destiné aux denrées surgelées ou réfrigérées, du type comprenant un caisson et un bac à l'intérieur de celui-ci, pour le stockage desdites denrées, et un circuit principal d'air froid s'écoulant dans l'espace délimité entre le caisson et le bac en-dessous et à côté de celui-ci et ayant des buses de soufflage d'air froid pour former au moins un rideau d'air froid à la surface des denrées qui sont exposées entre deux bords opposés du bac, sur l'un desquels sont disposées lesdites buses de soufflage, et une reprise d'une partie de l'air froid dudit rideau, disposée au niveau du bord opposé à celui où sont situées les buses de soufflage, pour recirculer cette partie de l'air froid dans ledit espace, l'air froid étant soufflé à une vitesse telle par exemple de l'ordre de 2 m/s, que l'écoulement d'air devient turbulent, un déflecteur de l'autre partie de l'écoulement d'air froid du rideau d'air froid étant prévu au niveau de la reprise d'air froid pour retourner cette partie de l'air sous forme d'un flux d'air mélangé relativement plus froid que l'air ambiant en sens inverse au-dessus du rideau d'air froid précité, formant une boucle d'air mélangé relativement froid intermédiaire entre le rideau d'air froid et l'air ambiant.

[0015] Dans une variante de réalisation, le déflecteur a en section une forme sensiblement en U couché dont l'ouverture est orientée vers l'intérieur du meuble.

[0016] Selon une autre variante de réalisation, le déflecteur a en section une forme sensiblement en C aplati ou en chistera dont l'ouverture est orientée vers l'intérieur du meuble, le déflecteur pouvant alors également avoir pour fonction de faire partiellement écran au rayonnement infrarouge.

[0017] Selon une autre caractéristique de l'invention, la partie supérieure du déflecteur est équipée d'une doublure interne et espacée de celle-ci, ladite doublure définissant avec ladite partie supérieure du déflecteur un canal divergent ou à section croissante dans le sens contraire à l'écoulement du flux d'air froid, ce qui ralentit la vitesse d'écoulement de la couche superficielle d'air mélangé dans la baignoire et réduit ainsi les turbulences à l'interface entre l'air ambiant et la boucle d'air intermédiaire précitée.

[0018] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la partie inférieure du déflecteur est équipée d'un séparateur pour séparer le flux d'air aspiré par le circuit principal du flux d'air mélangé retourné en sens inverse dans le meuble, ce qui atténue ainsi les turbulences au niveau de la zone de séparation des deux écoulements.

[0019] Dans un mode de réalisation particulier, le séparateur est une plaque courbée en direction du flux d'air mélangé entrant dans le déflecteur, ladite plaque étant espacée de la partie inférieure du déflecteur pour définir un passage secondaire avec la reprise d'air.

[0020] Dans un autre mode de réalisation, le séparateur est une plaque courbée en direction du flux d'air froid aspiré par le circuit principal, ladite plaque étant espacée de la partie inférieure du déflecteur pour définir un passage secondaire avec la reprise d'air.

[0021] Lorsque le meuble frigorifique est équipé d'un vitrage vertical au niveau de la reprise d'air, le vitrage peut faire fonctionnellement partie du déflecteur précité.

[0022] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, on peut monter un panneau vertical au-dessus du déflecteur précité pour former une seconde baignoire au-dessus de la boucle intermédiaire précitée.

[0023] On voit ainsi que le meuble de l'invention comporte une structure à couches d'air multiples, de plus en plus froide, en partant par exemple d'une couche d'air superficielle ralentie jusqu'au rideau d'air froid principal, en passant par la boucle d'air mélangé relativement plus froid intermédiaire.

[0024] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques et détails de l'invention apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre de plusieurs modes de réalisation actuellement préférés de l'invention, donnés uniquement à titre illustratif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

La figure 1 est une vue schématique, en coupe ver-

ticale et en élévation d'un meuble frigorifique conforme à l'invention.

La figure 2 est une vue schématique et en coupe verticale de la partie supérieure d'un autre mode de réalisation du meuble de l'invention.

La figure 3 est une vue schématique et en coupe verticale de la partie de reprise d'air d'encore un autre mode de réalisation du meuble de l'invention.

Les figures 4 et 5 sont des vues analogues à la figure 3, mais représentant des variantes de réalisation dans lesquelles le séparateur est respectivement recourbé vers le haut et vers le bas.

Les figures 6 à 8 représentent le même déflecteur que celui de la figure 4, sur lequel est monté respectivement un panneau vertical, une plaque transparente horizontale et l'ensemble combiné du panneau et de la plaque.

[0025] Suivant l'exemple de réalisation représenté sur la figure 1, le meuble frigorifique de vente de l'invention comporte un caisson 1 à double paroi renfermant un isolant 2, par exemple en polyuréthane, et ayant par exemple une forme sensiblement allongée et ouverte vers le haut définissant une ouverture supérieure horizontale 3.

[0026] Un bac 4 pour le stockage de produits surgelés ou réfrigérés 5 (montrés schématiquement sur les figures 2 à 8) est monté à l'intérieur du caisson 1, de sorte qu'une gaine 6 de circulation principale d'air froid recyclé soit définie entre la paroi interne du caisson 1 et la paroi externe du bac 4.

[0027] Un ventilateur d'aspiration 7 et un évaporateur 8 sont montés à travers la gaine 6, l'évaporateur étant alimenté en fluide frigorigène.

[0028] On peut bien entendu prévoir plusieurs ventilateurs ou évaporateurs dans le circuit principal d'air froid.

[0029] La gaine 6 précitée débouche au niveau de l'ouverture supérieure 3 dans des buses de soufflage 9 qui produisent au moins un rideau d'air froid R à la surface du bac 4.

[0030] La chaleur absorbée par les denrées par rayonnement de l'environnement ambiant est extraite de celles-ci par convection forcée entre la surface des denrées surgelées ou réfrigérées contenues dans le bac 4 et le rideau d'air froid R.

[0031] Le rideau d'air froid R est recyclé dans la gaine 6 par aspiration au niveau d'une reprise d'air 10.

[0032] Dans l'exemple particulier de réalisation de la figure 1, la partie supérieure du caisson 1 au niveau de la reprise d'air froid 10 est constituée ici d'un triple vitrage transparent vertical 11 pour faciliter la visualisation des denrées par le consommateur.

[0033] Le vitrage le plus interne du triple vitrage 11

précité fait fonctionnellement partie du déflecteur D1 de l'invention qui comprend ici une paroi supérieure 12 équipée d'une doublure interne 13, et une plaque de séparation 14 en forme d'ailette longitudinale et recourbée vers le bas ou dans le sens de l'aspiration de l'air froid, au voisinage du vitrage 11.

[0034] L'ailette profilée 14 favorise l'écoulement directionnel du rideau d'air froid R vers le circuit principal 6 et du flux d'air mélangé entraîné par l'écoulement turbulent du rideau R vers le déflecteur D1 pour le faire retourner en sens inverse au-dessus du rideau R, suivant la boucle B.

[0035] On voit toujours sur la figure 1 que la doublure 13 qui est en forme de tôle recourbée vers le bas et vers le vitrage 11, est espacée de celui-ci pour définir un canal C divergent ou à section croissante à travers lequel passe une couche d'air mélangé superficielle S dont la vitesse est faible pour réduire les turbulences à l'interface avec l'air ambiant externe.

[0036] L'extrémité recourbée de l'ailette de séparation 14 est également espacée du vitrage 11 pour définir un passage secondaire P1 vers le circuit principal 6.

[0037] La présence de ce passage secondaire P1 facilite la séparation de l'écoulement d'air froid et d'air mélangé au niveau de la reprise d'air.

[0038] On a indiqué sur la figure 1 le sol en T pour définir l'orientation du meuble frigorifique de vente panoramique précité.

[0039] On a représenté schématiquement sur la figure 2 la partie supérieure d'un autre mode de réalisation du meuble de l'invention.

[0040] Dans ce mode de réalisation, le déflecteur D2 a en section verticale perpendiculaire à l'extension longitudinale du meuble, une forme sensiblement en C aplati ou en chistera dont l'ouverture est orientée vers l'intérieur du meuble.

[0041] Le déflecteur D2 s'étend ici sur une grande partie de l'ouverture supérieure 3 du caisson 1 pour protéger partiellement les denrées 5 du rayonnement infrarouge, alors que dans la figure 1, le déflecteur D1 est nettement plus petit et confiné au niveau de la reprise d'air.

[0042] Le déflecteur D2 ne comporte ici ni séparateur ni doublure.

[0043] Bien entendu, le déflecteur D2 pourrait en variante être beaucoup plus petit et confiné au niveau de la zone de reprise d'air 10.

[0044] La figure 3 représente partiellement encore un autre mode de réalisation du meuble de l'invention, dans lequel le déflecteur D3 présente une forme sensiblement en U couché dont l'ouverture est orientée vers l'intérieur du meuble.

[0045] Le déflecteur D3 a ici une taille plus grande que le déflecteur D1 de la figure 1 et se distingue de ce dernier notamment par le fait que le séparateur 15 est ici une plaque assurant une liaison continue à la fois avec la paroi interne du déflecteur D3 et avec la paroi interne du caisson 1, de sorte que le passage P1 précité est ici

supprimé.

[0046] La figure 4 représente une variante du mode de réalisation représenté sur la figure 3, dans laquelle le séparateur 16 est une plaque en forme d'ailette profilée recourbée vers le haut en direction du flux d'air mélangé B.

[0047] L'extrémité recourbée de l'ailette 16 est espacée ici de la partie inférieure du déflecteur D3 pour définir un passage secondaire P2 communiquant avec le circuit principal 6.

[0048] La figure 5 représente une variante de la figure 3, dans laquelle le séparateur 14 a une forme sensiblement identique à celui de la figure 1.

[0049] Sur la figure 6, on a représenté le déflecteur D3 de la figure 4 sur la paroi supérieure 12 duquel est monté un panneau vertical 17 qui est destiné à créer une seconde "baignoire" au-dessus de la boucle intermédiaire B précitée.

[0050] La figure 7 est analogue à la figure 6, sauf que le panneau 17 a été supprimé et remplacé par une plaque transparente horizontale, par exemple en verre ou en plastique tel que polyméthacrylate, fixée sur le déflecteur D3 dans le plan de sa paroi supérieure 12, pour faciliter la visualisation des denrées 5.

[0051] La figure 8 regroupe ensemble les variantes des figures 6 et 7, avec le panneau 17 monté sur la plaque 18 précitée.

[0052] On voit mieux sur la figure 1 que dans le meuble de l'invention, les écoulements d'air froid ou relativement froid par rapport à l'air ambiant définissent une structure stratifiée ou à couche d'air multiple assurant une déperdition d'énergie minimale au niveau de l'ouverture 3.

[0053] Bien -que l'invention ait été décrite en liaison avec plusieurs modes de réalisation particuliers, il est bien évident qu'elle n'y est pas limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont effectuées dans le cadre des revendications qui suivent.

Revendications

1. Meuble frigorifique de vente horizontal et ouvert, destiné aux denrées surgelées ou réfrigérées (5), du type comprenant un caisson et un bac à l'intérieur de celui-ci, pour le stockage desdites denrées, et un circuit principal d'air froid s'écoulant dans l'espace délimité entre le caisson et le bac en-dessous et à côté de celui-ci et ayant des buses de soufflage d'air froid pour former au moins un rideau d'air froid (R) à la surface des denrées qui sont exposées entre deux bords opposés du bac, sur l'un desquels sont disposées lesdites buses de soufflage (9), et une reprise (10) d'une partie de l'air froid dudit rideau (R), disposée au niveau du bord opposé à celui où sont situées les buses de soufflage, pour recirculer cette partie de l'air froid dans ledit espace,

l'air froid étant soufflé à une vitesse telle par exemple de l'ordre de 2 m/s, que l'écoulement d'air devient turbulent, un déflecteur (D1, D2, D3) de l'autre partie de l'écoulement d'air froid du rideau d'air froid étant prévu au niveau de la reprise d'air froid (10) pour retourner cette partie de l'air sous forme d'un flux d'air mélangé relativement plus froid que l'air ambiant en sens inverse au-dessus du rideau d'air froid précité (R), formant une boucle d'air mélangé relativement froid intermédiaire (B) entre le rideau d'air froid et l'air ambiant.

2. Meuble selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le déflecteur (D1, D3) a en section une forme sensiblement en U couché dont l'ouverture est orientée vers l'intérieur du meuble.
3. Meuble selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le déflecteur (D2) a en section une forme sensiblement en C aplati ou en chistera dont l'ouverture est orientée vers l'intérieur du meuble.
4. Meuble selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie supérieure (12) du déflecteur est équipée d'une doublure (13) interne et espacée de celle-ci, ladite doublure (13) définissant avec ladite partie supérieure (12) du déflecteur un canal (C) divergeant ou en section croissante dans le sens contraire à l'écoulement du flux d'air froid (R).
5. Meuble selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie inférieure (10) du déflecteur est équipée d'un séparateur (14, 15, 16) pour séparer le flux d'air aspiré par le circuit principal (6).

Patentansprüche

1. Horizontales und offenes Verkaufskühlmöbel bestimmt für gefrorene oder tiefgefrorene Lebensmittel (5) von der Art, umfassend ein Fach und einen Behälter im Innern desselben für die Lagerung der besagten Lebensmittel und einen Hauptströmungskreis der im zwischen dem Fach und dem darunter liegenden Behälter und neben demselben abgegrenzten Raum strömenden Kaltluft und mit Kaltluftgebläsedüsen zur Bildung wenigstens eines Kaltluftvorhangs (R) an der Oberfläche der Lebensmittel, die ihm zwischen zwei gegenüber liegenden Rändern des Behälters ausgesetzt sind, wobei auf einem von ihnen die besagten Kaltluftgebläsedüsen (9) angeordnet sind, und eine Rücknahme (10) eines Teils der Kaltluft des besagten Vorhangs (R), die auf der Höhe des diesem gegenüber liegenden Randes, wo sich die Kaltluftgebläsedüsen befinden, angeordnet ist, um diesen Teil der Kaltluft wie-

der in den besagten Raum in Umlauf zu bringen, wobei die Kaltluft bei einer derartigen Geschwindigkeit, zum Beispiel in der Größenordnung von 2 m/ Sek. geblasen wird, dass der Luftstrom zum Wirbel wird, wobei ein Abweiser (D1, D2, D3) des anderen Teils des Kaltluftstroms des Kaltluftvorhangs auf der Höhe der Rücknahme der Kaltluft (10) vorgesehen ist, um diesen Teil der Luft in Form eines gemischten, relativ kälteren Luftstroms als die Raumluft in umgekehrter Richtung oberhalb des vorgenannten Kaltluftstroms (R) zurückzuführen und dabei eine Schleife gemischter, relativ mittelmäßig kalter Luft (B) zwischen dem Kaltluftvorhang und der Raumluft zu bilden.

2. Möbel gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abweiser (D1, D3) einen Durchmesser in deutlicher Form eines liegenden Us hat, dessen Öffnung zur Innenseite des Möbels gerichtet ist.
3. Möbel gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abweiser (D2) einen Durchmesser in deutlicher Form eines abgeflachten Cs oder einer Chistera hat, dessen / deren Öffnung zur Innenseite des Möbels gerichtet ist.
4. Möbel gemäß einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Teil (12) des Abweisers mit einer inneren und von diesem entfernten Verkleidung (13) ausgerüstet ist, wobei die besagte Verkleidung (13) mit dem besagten oberen Teil (12) des Abweisers einen divergierenden oder einen Kanal (C) im größer werdenden Abschnitt in gegengesetzter Richtung zur Stromrichtung des Kaltluftstroms (R) definiert.
5. Möbel gemäß einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der untere Teil (10) des Abweisers mit einem Abscheider (14, 15, 16) zum Trennen des vom Hauptstrom (6) angesaugten Luftstroms ausgerüstet ist.

Claims

1. Open and horizontal sales refrigerator cabinet intended for frozen or chilled foodstuffs (5) of the type including a box and a container inside said box for storing said foodstuffs, and a main circuit for cold air flowing into the space defined between the box and the container below and adjacent to the latter and having cold air blowing nozzles so as to form at least one cold air curtain (R) on the surface of the foodstuffs exposed between two opposing edges of the container, one of said blowing nozzles (9) being placed on one of said edges of cold air, and a pick up point (10) for a portion of the cold air of said curtain (R) placed at the level of the edge op-

posite the one where the blowing nozzles are situated so as to recirculate this portion of cold air in said space, the cold air being blown at such a speed of for example 2 m/sec so that the air flow becomes turbulent, a deflector (D1, D2, D3) for the other portion of the cold air flow of the cold air curtain being provided at the level of the cold air pick up point (10) so as to return this portion of air in the form of a mixed flow of air relatively colder than the ambient air in an opposite direction above said cold air curtain (R) and forming a relatively cold intermediate mixed air loop (B) between the cold air curtain and the ambient air.

2. Cabinet according to claim 1, **characterised in that** the deflector (D1, D3) has an approximately U-shaped layered section having its opening orientated towards the inside of the cabinet. 5
3. Cabinet according to claim 1, **characterised in that** the deflector (D2) has an flattened approximately C or chistera racket-shaped section having its opening orientated towards the inside of the cabinet. 10
4. Cabinet according to one of the preceding claims, **characterised in that** the upper portion (12) of the deflector is equipped with an internal casing (13) and spaced from the latter, said casing (13) defining with said upper portion (12) of the deflector a diverging channel (C) or having a section increasing in a direction contrary to the flowing of the cold air flow (R). 15
5. Cabinet according to one of the preceding claims, **characterised in that** the lower portion (10) of the deflector is equipped with a separator (14, 15, 16) so as to separate the flow of air sucked up by the main circuit (6). 20

25

30

35

40



