L'anche libre orientale – sonnant dans les deux sens du vent – était connue dès les débuts des instruments à anches libres et soufflet manuel, unisonores bilames (une lame pour le tirer et une autre pour le pousser, notes identiques), y compris son fonctionnement[1]. Lame et châssis sont d'une pièce ; feuillard de laiton le plus souvent. Pour une même fréquence, la lame orientale est beaucoup plus petite qu'une lame occidentale pour accordéon. La plaquette orientale est toujours accouplée à un résonateur (tuyau), dont la fréquence est accordée à celle de la lame. Celle-ci peut démarrer et entretenir ses oscillations grâce à l'excitation des ondes du résonateur.

Les inventeurs occidentaux ne cessèrent de chercher un système permettant de n'utiliser qu'une lame et pour le tirer et pour le pousser[2], gardant la puissance de l'anche libre occidentale et se passant d'excitateur auxiliaire.
Les avantages les plus cités dans les nombreux brevets concernant le sujet, sont :
Réduction du coût de fabrication, donc du prix d'achat de l'instrument, grâce à la suppression d'une lame sur deux et la suppression totale des peaux.
Les réductions du volume et du poids de l'instrument, devaient rendre sa pratique plus commode.
Le timbre identique en tirer et pousser, sur une note, ne pouvait qu'améliorer la qualité sonore.
Les inventeurs n'insistent pas sur les inconvénients :
Construction plus compliquée.
Gain d'encombrement et de poids douteux dans la pratique.
Accordage souvent plus compliqué.
Et surtout pour la plupart des systèmes, une notable modification des timbres.
Il faut y ajouter parfois une modification des manières de jouer.
Des effets, comme par ex. le bellows shake, risquent de devenir caduque.

Quoiqu'il en soit des avantages et inconvénients, beaucoup de temps a été – et est toujours – consacré à la recherche d'une solution dans ce sens.

La plaquette unilame occidentale peut être envisagée de deux manières principales :

1. Une plaquette dont la lame fonctionne dans les deux sens du vent, sans excitateur auxiliaire.
1.1 Lame formée pour permettre l'attaque dans les deux sens du vent.
1.2 Châssis formé pour l'attaque alternative du vent; châssis articulé.

2. Utiliser une plaquette ordinaire à 1 lame conventionnelle, et détourner le vent de manière à ce qu'il arrive autant en tirer qu'en pousser, dans le même sens sur la lame. De cette seconde manière, trois systèmes sont connus aujourd'hui :
2.1 Détournement du vent au niveau de la cancelle.
2.2 Détournement du vent au niveau d'une caisse, ou de l'ensemble des sommiers d'une main.
2.3 Détournement global du vent, ou de l'ensemble des deux mains au moyen de deux soufflets, et canalisations correspondantes.

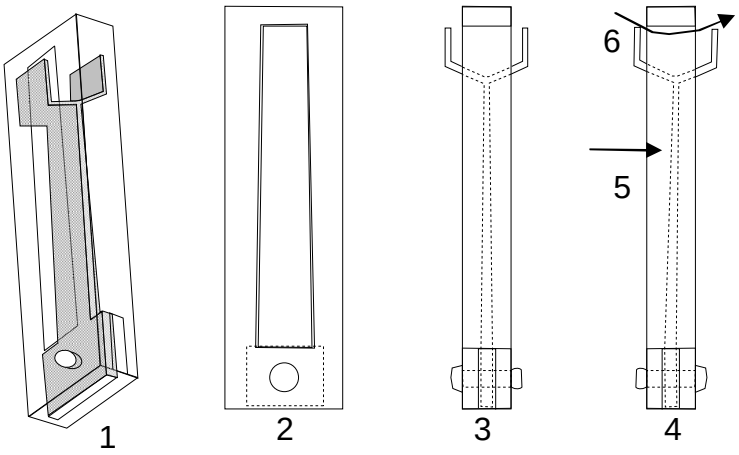
Selon certains inventeurs [3; 4] il suffirait de faire en sorte que la lame soit située au milieu du châssis, vu de profil. Cela revient à l'anche libre orientale qui nécessite une excitation extérieure, tel un tuyau accordé accouplé.

[1] Explications dans le brevet n°5803 en 1829 par Charles Wheatstone.
[2] Premier de la sorte, le brevet anglais 10041 du 07.08.1844 par Charles Wheatstone.
[3] Brevet anglais 129926 du 06.12.1948 par J. West & J. Brooksbank.
[4] Brevet français 1350800 du 19.11.1962 par Pierre J. L. Monichon.

LAME A DOUBLE SENS

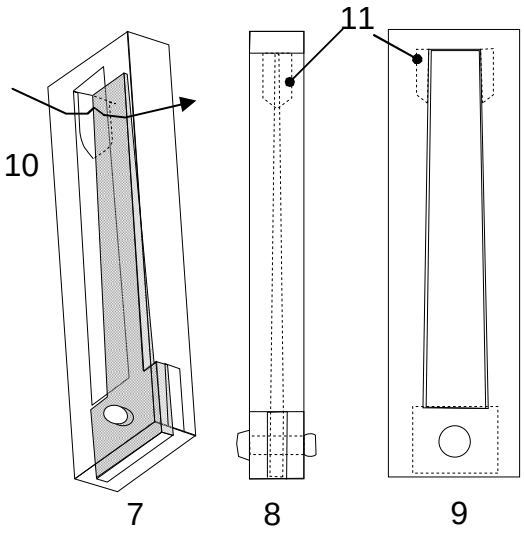
Deux manières d'approche sont connues actuellement.

9.3.7.1.1.1 La lame est modifiée pour créer le double effet d'excitation du vent. L'assise de la lame est fixée au milieu de l'épaisseur du châssis. La tête oscillante est doublée.



L'écartement de cette fourche doit être calculée afin que la pression du vent (5) qui pousse la lame quelque peu, rapproche les arêtes de la tête de lame vers les arêtes du châssis (6) à la distance exacte permettant l'attaque du vent au démarrage.

Le phénomène est identique lorsque le vent vient dans le sens opposé.



9.3.7.1.1.2 **Le châssis est modifié** afin que l'excitation par le vent opère dans les deux sens. Comme pour la variante précédente, il est préférable[5] de fixer l'assise de la lame au milieu de l'épaisseur du châssis ; ce pour créer des conditions aérodynamiques identiques dans les deux sens du vent.

Des gorges sont creusées dans le châssis à la hauteur de la tête de lame[6].

La pression de l'air sur l'ensemble de la lame, infléchit celle-ci légèrement. Si les dimensions de la gorge sont convenablement choisi, la lame correctement ajustée, l'air s'y engouffrant (10) crée l'effet Bernoulli, et la lame se met à osciller régulièrement.

Etant la symétrie de la construction, le vent de sens opposé crée le même mouvement de la lame.

Dans les deux cas (1.1.1) (1.1.2) la pression nécessaire au démarrage des oscillations, est très élevée. Au lieu des 0,5 à 1 cm colonne eau pour les lames conventionnelles, il faut monter ici à 4 ou 5 cm. Ce qui correspond dans le jeu normal de l'accordéon à un *f – ff*.

Le son obtenu est très faible, assourdi et dépourvue de toute brillance.

La plage de dynamique d'intensité est voisine de zéro.

A moins de nouvelles découvertes, ce mode de réalisation de l'accordéon unilame restera inintéressant.

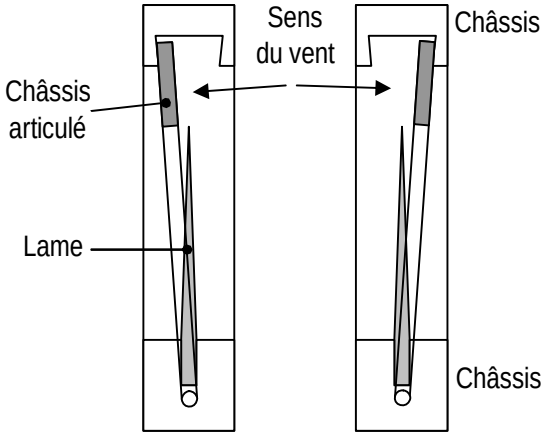
---

[5] Préférable pour créer des conditions identiques d'écoulement de l'air, mais non obligatoire comme le démontre l'expérience. La lame fixée conventionnellement d'un côté du châssis, peut être soumis au double effet d'excitation du vent en la pliant vers l'intérieur de la fenêtre du châssis afin de centrer sa tête seulement, au milieu de l'épaisseur du châssis.

[6] J'ai réalisé de telles plaquettes à partir de plaquettes courantes pour accordéons. Les lames sont démontées par limage des rivets. Les rivets sont chassés. La partie inutile du châssis est supprimée par découpage. Une fente est coupé dans le pied du châssis afin d'y glisser l'assise de la lame. Deux trous sont percés aux emplacements voulus pour créer les gorges, c'est-à-dire à l'extérieur sur le flanc de tête du châssis, à l'aplomb des flancs de sa fenêtre. Ensuite les trous sont bouchés à l'extérieur. La lame est rivée et ajustée.

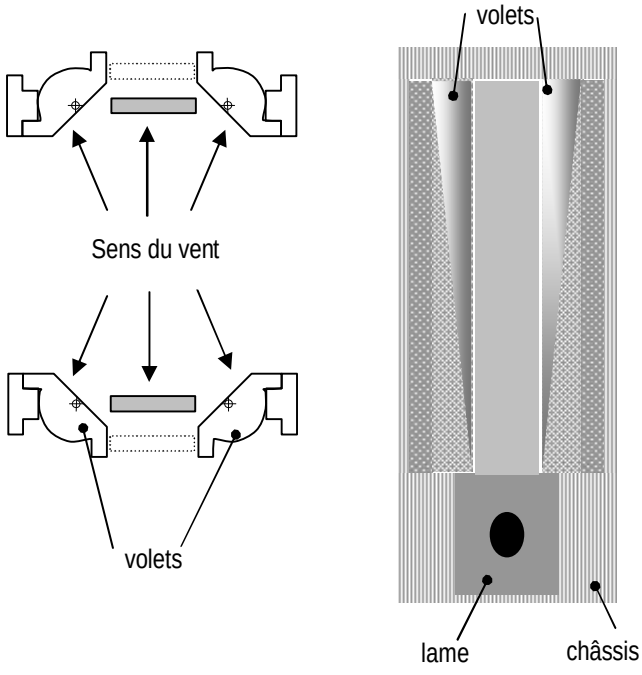
CHASSIS ARTICULÉ

9.3.7.1.2.1 Le premier brevet d'un tel système date de 1939 [7; 8; 9].



La lame est fixée au milieu du châssis principal. Le châssis dit articulé, pivote autour de son axe à proximité de la base de la lame. Le flux d'air pousse sur le châssis articulé, le fait pivoter de manière à basculer par-dessus la lame, pour se placer de telle manière à ce qu'il se dégage une levée entre la lame et ce châssis.

9.3.7.1.2.2 Un autre brevet[10] prévoit 2 volets à la place du châssis articulé.



Le flux d'air pousse sur les volets, dont la forme est étudiée pour qu'ils basculent de manière à ce que la lame ait toujours une levée opposée à ce flux.
Ce dispositif aurait comme avantages sur le précèdent, une moindre inertie des parties articulées, et l'absence de bruit parasite lors de l'arrivée en fin de mouvement de ces mêmes parties articulées.

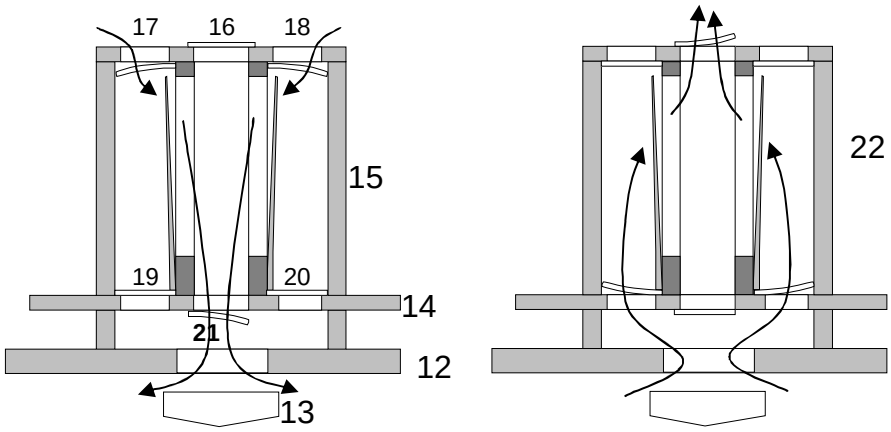
Les châssis articulés ont en commun l'inconvénient considérable d'une construction complexe. Les tolérances sont en dessous de 0,01 mm.

[7] Brevet américain 2235276 du 20.02.1939 par Conaway P. Beaver.
[8] Brevet allemand DE 34 13 382 C1 du 10.04.1984 par Ernst Zacharias.
[9] Brevet russe SU 1730676 A1 déposé le 25.09.1989 par Alexandre Volkov.
[10] Brevet français 2 838 549 du 15.04.2002 par Paul Facq.

LAME A VENT DÉTOURNÉ

9.3.7.2.1 Vent détourné au niveau de la cancelle [11; 12; 13; 14; 15].

L'exemple ci-dessous représente une construction à deux plaquettes (2 voix), réduisant de beaucoup l'encombrement par rapport à une disposition à plaquette unique.
En pousser, l'air s'engouffre en (17) et (18) - soupapes automatiques - passe sur la lame, sort par (21) puis arrive en (13) à l'air ambiant.
En tirer, le vent entre en (13), puis (19) et (20), passe sur les lames, pour entrer dans le soufflet par (16).



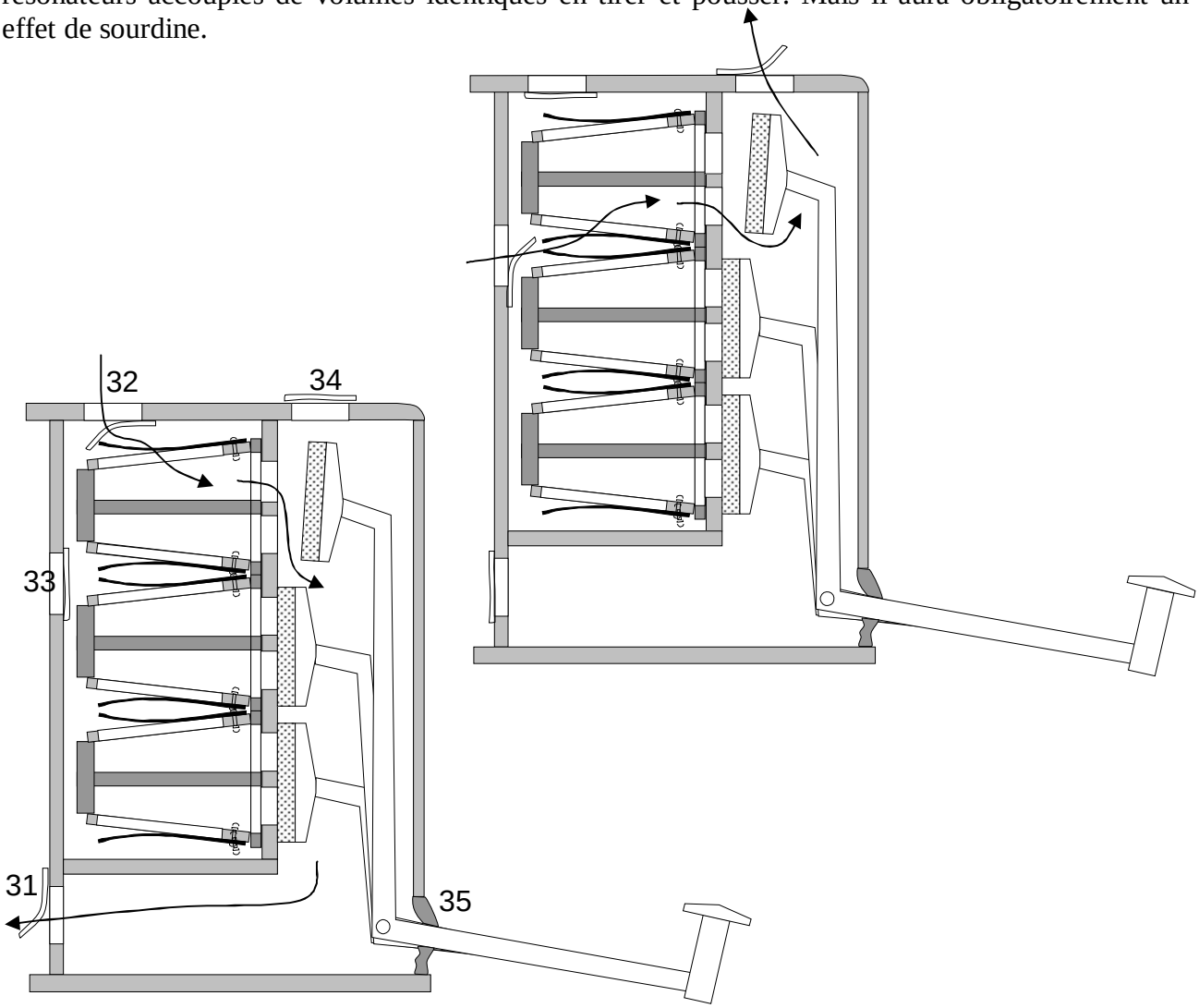
Même à 2 lames par cancelle, l'emboîtage compliqué rend invraisemblable d'éventuels avantages de poids, d'encombrement ou de réduction de coûts. Si la plaquette unilame bénéficie en principe de la suppression des peaux de châssis, dans le système présent le nombre de peaux (de soupapes automatiques) nécessaires à la canalisation du vent, est du même ordre.
La différence de timbre lors du tirer et du pousser, résultant de la connexion de cases (cancelles et canalisations d'air) différentes, pourrait être éventuellement supprimée par des cases aux dimensions rigoureusement identiques. Restera l'effet sourdine de la case collectrice (21).
L'accordage est à coup sûr rendu très difficile. L'emboîtage doit rester en grande partie amovible, ce qui rend l'accordage comparable à celui des sommiers conventionnels en boîte de résonance.

[11] Brevet anglais 10041 du 07.08.1844 par Charles Wheatstone.
[12] Brevet allemand 115491 du 18.11.1898 par Anton Becker.
[13] Brevet américain 2662440 du 10.09.1951 par Charles De Gasero.
[14] Brevet américain 2820390 du 23.02.1954 par Nicholas J. Vento.
[15] Brevet international WO 02/01547 A1 déposé le 28.06.2001 par Pierre Bonnat.

9.3.7.2.2 **Détournement du vent au niveau d'une caisse** [16; 17; 18; 19; 20; 21; 22].

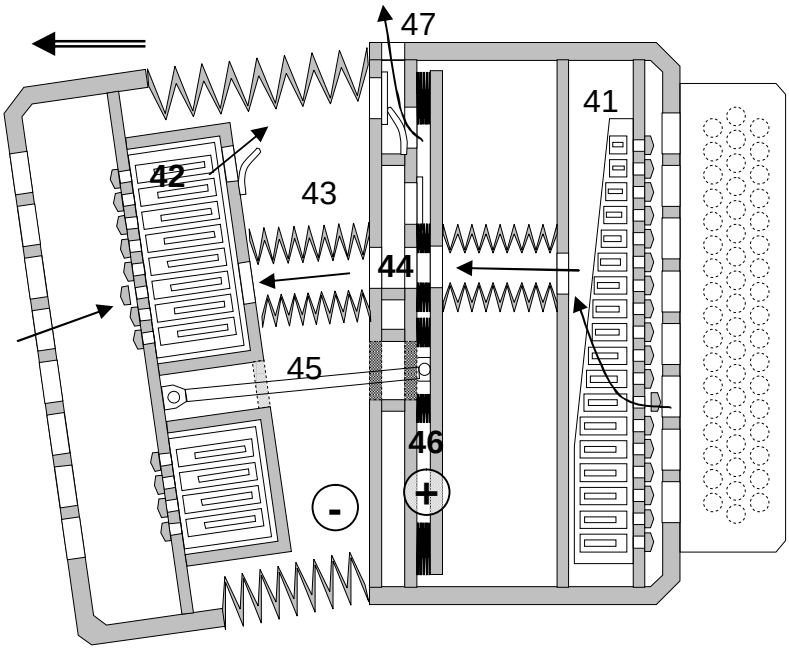
En tirer, le vent s'engouffre par la soupape automatique (32) passe sur la lame, puis entre dans le soufflet par (31). En pousser, le vent passe par (33), puis sur la lame, enfin sort de l'instrument en (34). Un joint d'étanchéité doit être prévu au niveau de la mécanique, entre soupapes et touches (35).

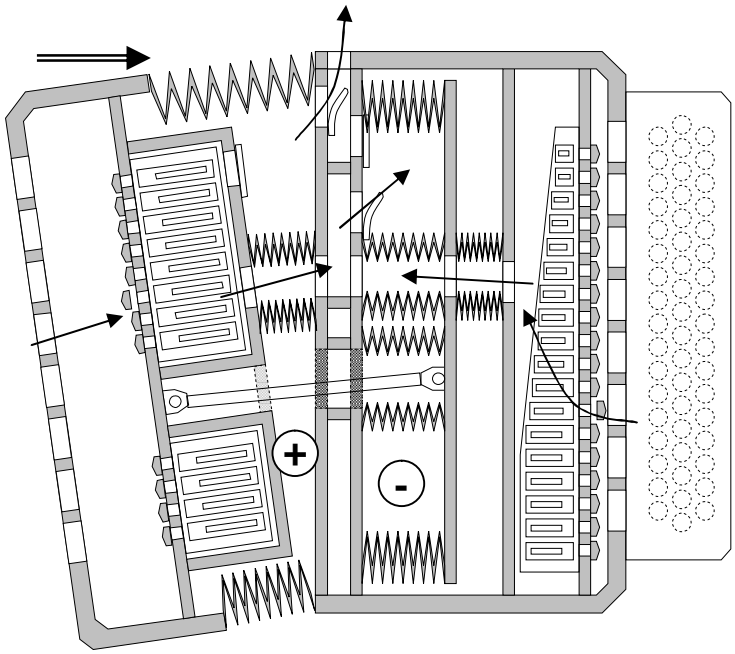
Les principaux inconvénients sont le joint d'étanchéité et l'agencement des volumes avec leurs ajutages (entrées et sorties d'air) afin d'obtenir un timbre identique en tirer et en pousser. Selon la canalisation du vent en tirer et en pousser, les volumes accouplés agissant comme résonateurs sont considérablement différents dans une construction du type ci-dessous. En tirer le son est très direct, et en pousser la chambre contenant les mécaniques, imprime sa résonance propre au son, ce qui le modifie grandement. Il est probablement possible de construire un instrument de ce type avec des résonateurs accouplés de volumes identiques en tirer et pousser. Mais il aura obligatoirement un effet de sourdine.



[16] Brevet allemand 104584 du 03.09.1897 par Werner Pätzold.
[17] Brevet américain 2230162 du 25.11.1939 par Richard Lidblom.
[18] Brevet italien du 26.09.1949 déposé aux USA le 26.09.1950 n° 2711666 par Alfredo Brilli.
[19] Brevet américain 2640384 du 21.11.1949 par Benjamin F. Miessner.
[20] Brevet allemand 1597034 du 22.11.1967 par Rudolf Korner.
[21] Brevet allemand 4101319 C1 du 18.01.1991 par Fridolin Schönegg.
[22] Brevet WO 02/01547 A1 déposé le 28.06.2001 par Pierre Bonnat.

9.3.7.3.1 **DÉTOURNEMENT GLOBAL** [23; 24; 25] ou détournement du vent de l'ensemble des deux caisses au moyen de deux soufflets et les canalisations spécifiques. Le système appliqué à un accordéon traditionnel, comme dans les schémas ci-après (vu à partir de l'arrière), engendre un encombrement accru et entraîne une certaine entrave aux mouvements du soufflet. L'extension maximale du soufflet principal (43) est limitée par la course maximale du soufflet auxiliaire (46). Le timbre, la sonorité de l'instrument n'est par contre, gênée en rien.





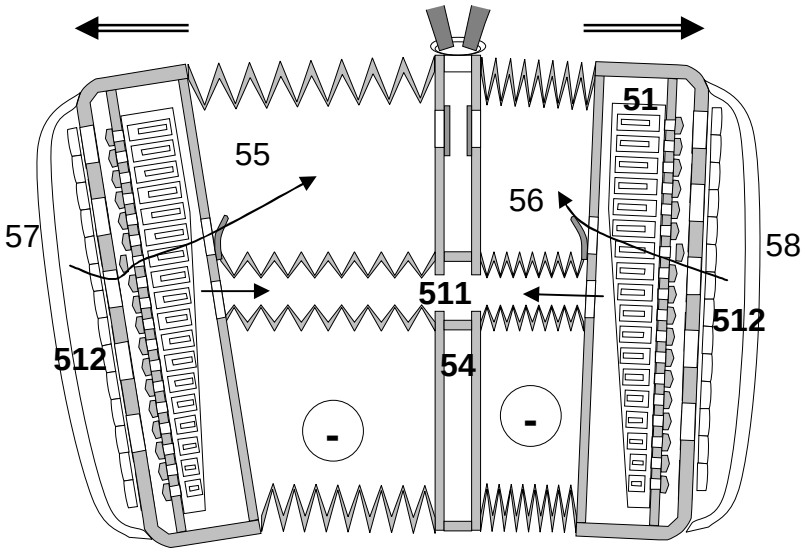
En tirer, l'air entre par les soupapes sur les lames. A chaque main, les sommiers sont enfermés dans un boîtage (41) (42). Des orifices munis de soupapes automatiques permettent au vent de pénétrer dans le soufflet principal (43). Le vent de la md est guidé par un canal (44) – soufflet de petites dimensions – dans le boîtage des sommiers mg, d'où il est conduit dans le même soufflet principal. Pendant ce temps, grâce à son raccordement à la mg au moyen d'une bielle (45), le soufflet auxiliaire (46) se ferme en chassant son air vers l'extérieur (47).

En pousser, l'air des deux boîtages est conduit par le canal vers le soufflet auxiliaire qui s'ouvre en l'aspirant. Pendant cette phase, le soufflet principal se vide par (47).

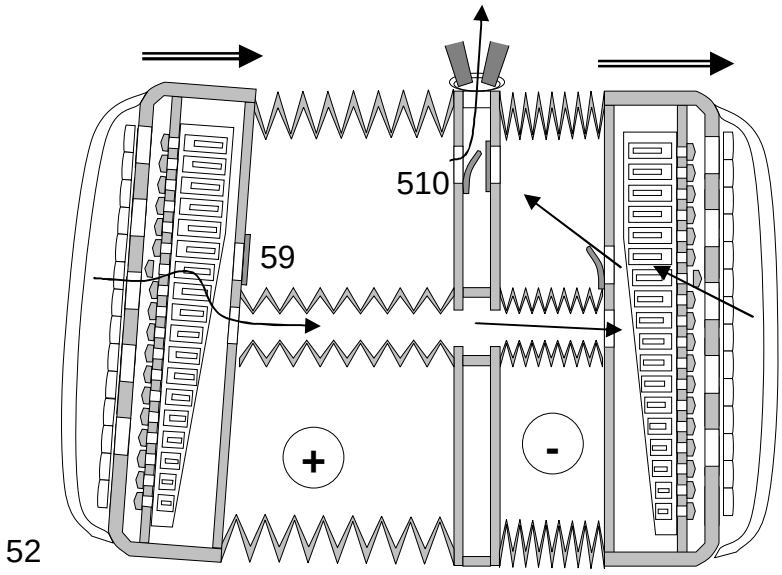
Le système est décrit ici avec un fonctionnement principal en tirer (lames intérieures), mais il peut aussi bien être prévu pour le pousser en phase principal.

[23] Brevet allemand 122539 du 06.11.1900 par Richard Scheller, pour un bandonéon fixé à une table. Cet instrument fut construit en série par E. L. Arnold sous le nom de *Symphonetta* .
[24] Brevet américain déposé en Allemagne le 06.07.1912 n° 259800 par Gustaf Anderson.
[25] Brevet italien délivré en France le 16.04.1956 n° 1120449 à Corrado Conti. (A peu près, figures ci-dessus).

9.3.7.3.2 **En simplifiant le détournement global** précédent, on arrive à une conception plus proche du concertina ou bandonéon. L'instrument ci-dessous[26] nécessite un accrochage des courroies d'épaules sur une partie centrale (54). Chaque caisse a son soufflet (55) (56) et sa courroie de main (57) (58). Les claviers (512) sont positionnés de manière à ce que la direction d'enfoncement des touches est identique à la direction de fonctionnement des soufflets (concertinas, bandonéon).



51



52

(51) En tirer des deux mains, l'air entre par les soupapes sur les lames. Les sommiers sont emboîtés. De cet emboîtage, le vent pénètre dans chacun des soufflets et dans le canal.
(52) Lorsque une main est renversée – passant en phase pousser – son soufflet ferme la soupape automatique (59) et expulse l'air par (510). L'alimentation en est entretenue par le soufflet opposé (56) par l'intermédiaire du canal (511).
Lorsque la phase pousser de cette main est terminé, la manœuvre recommence comme sous (51).
Quand la main opposée a besoin d'un retournement de phase, on opère comme sous (52).
De cette manière, il est possible d'entretenir un son continu sans aucune irrégularité.
En tirer d'une main, l'autre étant immobile, les deux côtés sont alimentés. L'instrument est donc jouable en tirer alternatif des deux mains.
Une soupape automatique (non représentée ici) permet des dynamiques d'intensité différentes à chacune des mains pendant la phase (51).
Les descriptions valent pour un accordéon à lames intérieures (tirer), l'inverse est possible.

[26] Brevet français déposé le 23.02.1990 n° 2658941 par Arnold Weirig.