

gegengesetzten Richtung durchströmt. Dadurch wird der ausgepumpten Luft und dem Rauch die Wärme entzogen und auf die von der Luftpumpe nach dem Heizer strömende Luft übertragen.

Ein großer Uebelstand lag bei den Luftexpansionsmaschinen seither in der Schwierigkeit, eine Packung herzustellen, welche der hohen Temperatur, die der Kolben erlangt, widersteht. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, kühlte der Erfinder jetzt den Kolben mittelst eines constanten Stroms kalten Wassers ab, welches durch das Innere des Kolbens circulirt und ihn dadurch auf einer Temperatur erhält, welche die des siedenden Wassers nicht übersteigt.

Fig. 27 stellt die Maschine im Grundriß, Fig. 28 im Durchschnitt nach der Linie *ww* in Fig. 29 und 30 dar, wobei das Gehäuse des Hilfsheizers weggelassen ist, um die inneren Theile sichtbar zu machen.

Fig. 29 ist ein Durchschnitt nach der Linie *YY* von Fig. 27;

Fig. 30 ist ein Durchschnitt nach der Linie *XX* von Fig. 27.

Fig. 31 ist ein in einem größeren Maasstabe nach der Linie *ZZ* in Fig. 28 genommener Durchschnitt des Hauptheizers.

A ist der Hauptheizer, in welchen die Luft aus den Hilfsheizern gelangt, um noch weiter erwärmt zu werden, bevor sie in den Arbeitscylinder gelassen wird. *B* ist der Feuerkasten; *C* ist der Aschenfall unterhalb des Heizers. *A, a* sind verticale, den Heizer durchziehende Röhren, durch welche Rauch und brennbare Gase aus dem Ofen ihren Weg nehmen. *D* ist eine den Heizer und den Feuerkasten umgebende Kammer, welche sich oben in den Schornstein *E* öffnet und mit der Kammer unterhalb des Ofens durch die Oeffnungen *d* seiner Bodenplatte communicirt. *F* ist ein Luftrohr, welches die Hilfsheizer mit den Hauptheizern verbindet, von dem Rauchrohr *G* ganz umgeben und an seinem unteren Ende mit einem Ventil *b* versehen ist, das sich nach unten öffnet. Der Hilfsheizer *H* ist in drei Abtheilungen *H¹, H², H³* getheilt, welche von einander und von den Enden des Heizers durch Kammern *I, I¹, I², I³* getrennt sind. Letztere werden durch dichtschließende Scheidewände *f, f¹, f², f³, f⁴, f⁵* gebildet und stehen durch die Röhren *C, C, C, K, K¹, K²* mit einander in Verbindung. Der Rauch des Ofens tritt durch die Röhre *G* in die Kammer *I³*, gelangt von da durch die Röhren *C², K²* in die Kammer *I²* und sofort durch die Röhren *K¹, C¹* in die Kammer *I¹*, dann durch die Röhren *K, C* in die Kammer *I*, von wo er durch den Schornstein *M* abzieht.

Aus der beschriebenen Anordnung geht hervor, daß die Abtheilungen *H¹, H², H³* von den Kammern *I, I¹, I², I³* und von den Rauchcanälen *C* und *K*, durch welche sie gehen, gänzlich abgeschlossen sind. Dagegen communiciren sie mit einander durch die kurzen Röhren *L, L¹*. Diese Röhren